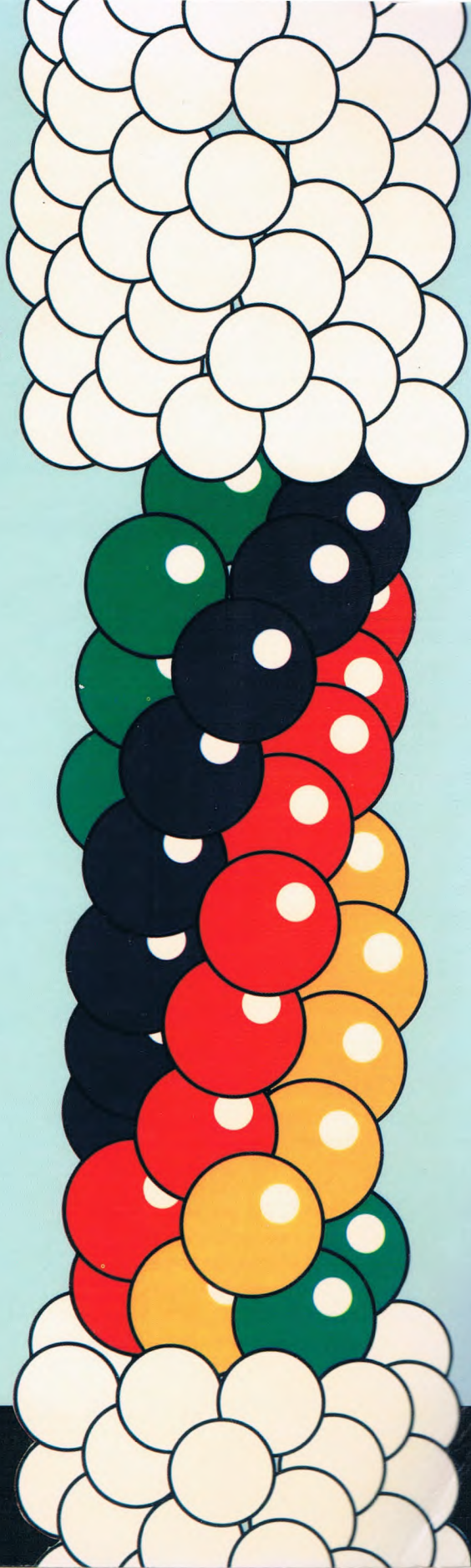


preguntas y respuestas de bioquímica

J. A. LOZANO
J. D. GALINDO
J. C. GARCIA-BORRON
J. H. MARTINEZ-LIARTE
R. PEÑAFIEL
F. SOLANO



McGRAW - HILL
INTERAMERICANA

PREGUNTAS Y RESPUESTAS DE BIOQUIMICA

J. J. LEONARDO TORRES
J. D. JOAQUIN CANGIACH
J. C. JAVIER SANCHEZ BARRAZ
J. H. BARRIET-LARTE
R. PEDRAZA GARCIA
Y SOLANA MORALES



PROGRAMA DE INGENIERIA EN INTERACCIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**PREGUNTAS Y RESPUESTAS
DE
BIOQUIMICA**

PREGUNTAS Y RESPUESTAS DE BIOQUIMICA

J. A. LOZANO TERUEL
J. D. GALINDO CASCALES
J. C. GARCÍA-BORRÓN MARTÍNEZ
J. H. MARTÍNEZ-LIARTE
R. PEÑAFIEL GARCÍA
F. SOLANO MUÑOZ



McGRAW-HILL • INTERAMERICANA

MADRID • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • LISBOA • MEXICO
NUEVA YORK • PANAMA • SAN JUAN • SANTAFE DE BOGOTA • SANTIAGO • SÃO PAULO
AUCKLAND • HAMBURGO • LONDRES • MILAN • MONTREAL • NUEVA DELHI • PARIS
SAN FRANCISCO • SYDNEY • SINGAPUR • ST. LOUIS • TOKIO • TORONTO

La enseñanza de la Bioquímica y la Biología Molecular es parte integrante básica del contenido curricular de un buen número de estudios universitarios relacionados con las ciencias de la salud: licenciaturas de Medicina, Farmacia, Veterinaria y Odontología, diplomaturas de Fisioterapia, Enfermería, Óptica, Podología, etc. Por otra parte, existen razones obvias que pueden justificar la gran extensión mundial de los procedimientos de evaluación basados en sistemas objetivos de preguntas con respuestas múltiples alternativas. Adicionalmente a otras características y ventajas, ello permite que las calificaciones puedan ser realizadas mediante medios informáticos.

Hace veinte años, uno de los autores (J.A.L.T) publicó el primer libro en español con una amplia colección de preguntas de Bioquímica y Biología Molecular. Su aceptación, por parte de los profesores y los alumnos, fue excelente. Con la presente publicación deseamos actualizar el contenido, en materias que son tan dinámicas como éstas. Asimismo pretendemos que sirva de complemento adecuado a nuestro texto, "Bioquímica para Ciencias de la Salud", también editado por McGraw-Hill/Interamericana. Esta obra está siendo muy bien acogida, tanto en España como en Suramérica, por quienes buscan un libro de extensión manejable que contenga, simplificados, pero actualizados y sistematizados, los conocimientos moleculares básicos de los seres vivos, con un permanente propósito de relacionarlos con la fisiología y la patología del ser humano.

En el presente libro las preguntas se han clasificado, subjetivamente, en dos órdenes de dificultad, y se han ordenado en forma de 33 temas. Hemos creído que sería de gran ayuda para el estudiante incluir, al principio de cada tema, unos objetivos generales pormenorizados que le serán muy útiles para el estudio de la materia correspondiente. Las preguntas, en lo posible, se desarrollan según el contenido y los objetivos de cada tema. En el apartado de respuestas se han incluido unos breves comentarios explicativos de cada una de ellas. Las referencias bibliográficas, en lo posible, se han limitado a nuestro propio texto o al más extenso "Bioquímica", de E. Herrera.

Nos sentiríamos muy recompensados si, al enfrentarse con estas preguntas, el estudiante se siente estimulado a buscar y conocer las respuestas de las que desconozca. Y más aún, si a los profesores les puede ser de alguna utilidad, para meditar sobre el contenido de sus propias evaluaciones o para reflexionar sobre los puntos críticos en los que deben insistir en su noble tarea de maestros.

Será totalmente inevitable la existencia de algunas ambigüedades, inexactitudes e, incluso, errores en los planteamientos o soluciones propuestas. Para corregirlos, agradeceremos todo tipo de sugerencias que nos puedan ser dirigidas.

En el capítulo de agradecimientos la parte principal es para nuestros alumnos que, con su inquietud y ansias de saber, nos estimulan y rejuvenecen cada año. Y también a la Editorial McGraw-Hill/Interamericana, por alentarnos y confiar en nosotros.

TIPOS DE PREGUNTAS

Todas las preguntas corresponden a 3 tipos de preguntas A, B o C, tal como se indica tras el número de la pregunta.

CLAVES DE CONTESTACION

Tipo A

Se realizan 5 proposiciones (*a, b, c, d* y *e*) para que se elija la más correcta entre ellas.

Tipo B

Se efectúan 4 proposiciones numeradas del 1 al 4, cuya solución corresponde al esquema:

- a.* Si 1, 2, 3 y 4 son ciertas.
- b.* Si 1, 2, 3 son ciertas y 4 es falsa.
- c.* Si 1, 3 son ciertas y 2, 4 son falsas.
- d.* Si 2, 4 son ciertas y 1, 3 son falsas.
- e.* Si 1, 2, 3, y 4 son falsas.

Tipo C

Consiste en una frase dividida en dos oraciones separadas por la palabra PORQUE. La primera parte es una proposición y la segunda oración es una razón que intenta justificar la citada proposición.

Las respuestas corresponden a las siguientes situaciones:

- a.* Tanto la proposición como la razón son ciertas y ésta justifica adecuadamente a aquélla.
 - b.* Tanto la proposición como la razón son ciertas, pero ésta no justifica adecuadamente a aquélla.
 - c.* La proposición es cierta mientras que la razón es falsa en sí misma.
 - d.* La proposición es falsa mientras que la razón es cierta en sí misma.
 - e.* La proposición y la razón son, ambas, falsas por sí mismas.
-

CALIFICACIONES

Si se realizan autoexámenes, entre m preguntas previamente seleccionadas, un criterio de calificación a seguir puede ser la de dar n puntos a las preguntas correctamente resueltas, 0 puntos a las dejadas en blanco y $-0,25n$ para cada pregunta contestada erróneamente. Si por ejemplo hay x preguntas contestadas correctamente, y preguntas dejadas en blanco y $(m - x - y)$ preguntas erróneamente contestadas, la calificación final en una escala de 0-10 sería:

Calificación: $10 [xn + 0y - 0,25 n (m - x - y)] / mn$

EVALUACION DE LA EVALUACION

Las dos características principales de una pregunta de evaluación pueden ser su *grado de dificultad* general y su *poder discriminatorio* específico, este último entre el grupo de mejores alumnos y el de peores alumnos.

El *grado de dificultad* viene dado por el cociente entre el número total de respuestas acertadas a la pregunta que se analice y el número total de ejercicios en los que dicha pregunta esté presente.

Para calcular el *poder discriminatorio* de una pregunta, de acuerdo con las calificaciones globales obtenidas, se han de hacer dos grupos, el superior y el inferior. Si el número de ejercicios es suficientemente grande en el superior se puede incluir, por ejemplo, el 20% de los mejores, entre el total de examinandos. El grupo inferior comprendería el 20% de los de peores resultados. El poder discriminatorio, para una pregunta, sería el resultado de un cociente, en el que el numerador es la diferencia entre el número de aciertos, para esa pregunta, entre el grupo superior y el inferior, mientras que el denominador es la mitad del número total de integrantes entre los dos grupos.

Este análisis de las características de las preguntas puede ayudar a la propia evaluación del evaluador, ya que proporciona información útil sobre las dificultades conceptuales con que se enfrentan los alumnos, así como sobre el tipo de propuestas que obligan a razonamientos deductivos por parte de los mismos. Asimismo, es de ayuda para seleccionar adecuadamente el tipo de preguntas que elaboremos, tendiendo a prescindir de aquellas que arrojen valores muy extremos respecto a las características analizadas.

A. ESTRUCTURA DE LA MATERIA VIVA

1. CONCEPTOS GENERALES.....	1
• Naturaleza de la Bioquímica y generalidades.	
• Composición de la materia viva.	
• Biomoléculas.	
• Evolución bioquímica.	
• Concepto de metabolismo.	
• Unidad y diversidad bioquímica.	
• Bioenergética.	
2. AGUA.....	11
• Generalidades y propiedades.	
• Compartimentos y metabolismo.	
• Disoluciones; concepto de acidez; amortiguadores biológicos.	
3. IONES EN LOS SERES VIVOS.....	23
• Disoluciones iónicas.	
• Propiedades coligativas.	
• Presión osmótica.	
• Disoluciones coloidales.	
• Efecto Gibbs-Donnan.	
• Presión oncótica.	
• Iones en el cuerpo humano.	
• Alteraciones patológicas.	
4. HIDRATOS DE CARBONO.....	29
• Estructura, nomenclatura y clasificación.	
• Isomería y otras propiedades.	
• Derivados.	
• Disacáridos.	
• Polisacáridos.	
5. LIPIDOS.....	51
• Estructura, nomenclatura y clasificación.	
• Ácidos grasos y grasas.	
• Otros lípidos.	
6. BIOMOLECULAS NITROGENADAS.....	67
• Estructura y naturaleza de los aminoácidos.	
• Aminoácidos no proteicos.	

- Propiedades de los aminoácidos.
- Estereoisomería.
- Ionización.
- Reacciones y derivados.
- Derivados: cetoácidos, aminos biógenos, poliaminas.
- Bases, nucleósidos, nucleótidos y porfirinas.

7. PEPTIDOS Y PROTEINAS 83

- Enlace peptídico, péptidos y proteínas.
- Clasificaciones y funciones de las proteínas.
- Estructura de las proteínas.
- Proteínas solubles e insolubles. Desnaturalización.
- Técnicas de estudio de las proteínas.

B. CONTROL Y CATALISIS

8. CATALISIS ENZIMATICA 101

- Naturaleza de las enzimas. Papel catalítico y centro activo.
- Clasificación y nomenclatura.
- Factores que intervienen en su catálisis.

9. ACTIVIDAD ENZIMATICA 109

- Unidades y medidas.
- Cinéticas michaelianas.
- Regulaciones: pH, temperatura, inhibidores, isoenzimas, etc.
- Alosteroismo y efectores. Activación de zimógenos.

10. ENZIMOLOGIA CLINICA 121

- Los ensayos de actividad enzimática.
- Determinación de enzimas de interés.
- Uso analítico de enzimas.
- Uso terapéutico de enzimas.

11. COENZIMAS Y VITAMINAS 129

- Grupos prostéticos, coenzimas y vitaminas. Relaciones.
- Aspectos funcionales.
- Vitaminas y nutrición.

12. PROTEINAS SANGUINEAS 135

- Descripción. Clasificación general.
- Hemoglobina y transporte de oxígeno.
- Bioquímica de la coagulación sanguínea.

13. MEMBRANAS BIOLÓGICAS 147

- Estructura, componentes y propiedades.
- Transporte a través de membranas.

14. MECANISMOS HORMONALES DE REGULACION METABOLICA 159

- Generalidades. Hormonas y receptores.

• Sistema adenilato ciclasa.	
• Sistema fosfolipasa.	
• Receptores intracelulares. Factores de crecimiento, oncogenes.	
15. ASPECTOS BIOQUIMICOS DE LA NUTRICION	169
• Consideraciones energéticas y materiales.	
• Bioquímica de la digestión.	
• Bioquímica de la absorción.	
 C. METABOLISMO	
16. OBTENCION METABOLICA DE LA ENERGIA	181
• Generalidades. Papel del ciclo del ácido cítrico.	
• La cadena respiratoria.	
• Fosforilación oxidativa. Teoría quimiosmótica.	
• Regulación.	
• Transporte mitocondrial. Función de las lanzaderas.	
• Otras oxidaciones. Radicales libres.	
17. METABOLISMO DE LOS GLUCIDOS	199
• Generalidades. Glicolisis anaerobia.	
• Glicolisis aerobia. Otros productos del piruvato.	
• Vía de las pentosas fosfato. Vía del glucuronato.	
• Gluconeogénesis. Ciclo de Cori.	
• Regulación de la glicolisis y de la gluconeogénesis.	
• Metabolismo del glucógeno. Regulación. Glucogenosis.	
18. METABOLISMO DE LIPIDOS	229
• β -oxidación de ácidos grasos. Vías mitocondrial y peroxisomal.	
• Metabolismo de cuerpos cetónicos.	
• Biosíntesis de ácidos grasos.	
• Biosíntesis de grasas.	
• Metabolismo de lípidos complejos y de esteroides.	
19. METABOLISMO NITROGENADO	253
• Generalidades metabólicas.	
• Degradación intracelular de proteínas.	
• Destino del N amínico. Ciclo de la urea, regulación, patologías.	
• Destino del esqueleto carbonado. Aminoacidopatías.	
• Catabolismo de aminoácidos en órganos y tejidos.	
• Biosíntesis de aminoácidos. Aminoácidos esenciales.	
20. METABOLISMO DE OTROS COMPUESTOS NITROGENADOS	273
• Metabolismo del hemo. Porfirias e ictericias.	
• Metabolismo de nucleótidos purínicos.	
• Metabolismo de nucleótidos pirimidínicos.	
• Formación de desoxirribonucleótidos.	

21. INTEGRACION METABOLICA	289
<ul style="list-style-type: none">• Mecanismos generales.• Peculiaridades metabólicas de órganos y tejidos.• Integración metabólica de carbohidratos y grasas.• Ejemplos de ayuno y diabetes.	

D. INFORMACION GENETICA MOLECULAR

22. ACIDOS NUCLEICOS	297
<ul style="list-style-type: none">• Clases, localizaciones y funciones.• Características estructurales del ADN.• Características de los ARN.• El flujo de la información.	
23. REPLICACION Y TRANSCRIPCION.....	305
<ul style="list-style-type: none">• Características generales de los procesos.• Replicación del ADN. Mutaciones y lesiones.• Transcripción del ADN.• Inhibidores de los procesos. Actuaciones postranscripcionales.	
24. TRADUCCION	319
<ul style="list-style-type: none">• Características generales. Código genético.• Mecanismo para la biosíntesis de proteínas.• Modificaciones postraduccionales.	
25. REGULACION DE LA EXPRESION GENETICA	329
<ul style="list-style-type: none">• En procariontas.• En eucariontas.• Reagrupamiento y amplificación de genes.	
26. INGENIERIA GENETICA	339
<ul style="list-style-type: none">• La tecnología actual del ADN.• Clonación del ADN.• Aplicaciones biomédicas.	
27. CRECIMIENTO Y DIFERENCIACION CELULAR	347
<ul style="list-style-type: none">• Factores de crecimiento y transformantes. Citoquinas.• Control genético del desarrollo.• Aspectos bioquímicos de la diferenciación y desarrollo.• La apoptosis celular.	
28. BIOQUIMICA DE LOS VIRUS Y EL CANCER	355
<ul style="list-style-type: none">• Aspectos estructurales. Acidos nucleicos víricos.• Multiplicación vírica. Expresión de genomas víricos.• Características de los retrovirus víricos.• Carcinogénesis. Características de la célula cancerosa.• Genes y cáncer.• Aspectos bioquímicos de la metástasis y angiogénesis.• Aspectos terapéuticos.	

E. FISILOGIA MOLECULAR HUMANA

29. INMUNOQUIMICA	367
• Antígenos y anticuerpos.	
• Reacción antígeno-anticuerpo.	
• Antígenos de histocompatibilidad.	
30. METABOLISMO MUSCULAR Y DEL EJERCICIO.....	379
• Tipos de músculo y miofibrillas.	
• Mecanismos de la contracción muscular. Regulación.	
• Otras estructuras motrices.	
• Aporte y consumo energético en la contracción muscular.	
• Reservas energéticas y límites metabólicos.	
• Características del suministro energético aerobio y anaerobio.	
• Deuda de oxígeno. Fatiga y entrenamiento.	
31. TRANSMISION DE SEÑALES	393
• Organización celular y molecular del sistema nervioso.	
• Flujos iónicos y neurotransmisión intraneural.	
• Comunicación interneural. Neurotransmisores. Receptores. Ca^{+2} .	
• Transmisión colinérgica.	
• Organización celular y molecular de la visión.	
• Fotoexcitación de rodopsina. Cascada de señales.	
• Alteraciones metabólico-genéticas de la visión.	
32. BIOQUIMICA BUCODENTAL	409
• Tejidos calcificados.	
• Ca y P en el organismo.	
• Calcificación.	
• Composición y metabolismo de tejidos calcificados.	
• El proceso de calcificación.	
• Calcificación en esmalte.	
• Medio oral.	
• Saliva.	
• Flora y placa dental.	
• Aspectos patológicos.	
• Enfermedades de la placa.	
• Caries, flúor y dentífricos.	
33. BIOQUIMICA PODOLOGICA	419
• Bioquímica de los tejidos especializados.	
• Conectivopatías y miopatías.	
• Disfunciones hormonales, metabólicas o nutricionales.	
EVALUACIONES GLOBALES.....	427
ABREVIATURAS	477

CONCEPTOS GENERALES

OBJETIVOS GENERALES

1. Ubicar cronológicamente el nacimiento de la bioquímica y la implantación de este término para designar a una ciencia independiente, nacida a partir de disciplinas anteriores.
2. Analizar el concepto de bioquímica y sus múltiples definiciones, resultado de los diversos enfoques con los que ha sido considerada.
3. Localizar la aparición del término "biología molecular" y su relación con el de bioquímica, biología celular y genética.
4. Relacionar la bioquímica y biología molecular con otras ciencias, destacando la inexistencia de fronteras científicas plenamente delimitadas.
5. Conocer las diversas clasificaciones de la bioquímica, en función de diferentes criterios.
6. Interpretar el estado de enfermedad desde un enfoque bioquímico y molecular y con ello, la necesidad de conocer los mecanismos moleculares que regulan el estado normal, para así comprender el origen de la enfermedad y su curación.
7. Conocer los principales átomos constituyentes de la corteza terrestre y de los seres vivos, así como las diferencias existentes entre ambos grupos.
8. Discutir las causas de la mayor participación del C, H, O y N en los seres vivos.
9. Conocer la necesidad de la presencia en el ser vivo de otros bioelementos menos abundantes, secundarios y oligoelementos, así como las enfermedades carenciales que su deficiencia puede originar.
10. Diferenciar los distintos grupos de biomoléculas en orden creciente de complejidad estructural.
11. Conocer el significado de conceptos tales como procesos metabólicos, catabólicos, anabólicos y anfibólicos. Interpretar la idea de unidad bioquímica y metabólica en la diversidad de los seres vivos.
12. Entender el propósito de aproximación fenomenológica de la bioenergética y sus principales limitaciones.
13. Recordar conceptos relacionados con el equilibrio de las reacciones, tales como constantes de velocidad, constante de equilibrio, etc.
14. Comprender e interpretar los enunciados de las dos primeras leyes de la termodinámica y relacionar los conceptos de energía interna, calor, trabajo, entalpía y entropía.
15. Operar con el concepto de energía libre de Gibbs y relacionar constante de equilibrio, ΔG_0 , $\Delta G_0'$ e ΔG , siendo capaces de predecir la dirección de una transformación conociendo las concentraciones iniciales de los reactantes, así como el valor $\Delta G_0'$.

2 PREGUNTAS Y RESPUESTAS DE BIOQUIMICA

16. Tener claras las relaciones entre espontaneidad y carácter exotérmico y endotérmico, exergónico y endergónico.
 17. Partiendo del concepto de reacción redox, saber aplicar y relacionar entre sí la ecuación de Nernst, la energía libre de Gibbs, la diferencia de potencial y la espontaneidad del proceso.
 18. Identificar las razones de la existencia de biomoléculas con alta energía de hidrólisis o alto poder reductor y entender su papel metabólico.
 19. Conocer los condicionamientos de las reacciones acopladas y el significado del término carga energética de un sistema.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J. A. Lozano, J. D. Galindo, J. C. García-Borrón, J. H. Martínez-Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
McGraw-Hill/Interamericana; Madrid, 1995.

Páginas 1-8; 39-46.

Bioquímica (2ª edición)

E. Herrera

McGraw-Hill/Interamericana; Madrid, 1991.

Páginas 1-9; 227-263.

TEMA 1. CONCEPTOS GENERALES

OBJETIVOS GENERALES

1. Ubicar cronológicamente el nacimiento de la bioquímica y la implantación de este término para designar a una ciencia independiente, nacida a partir de disciplinas anteriores.
2. Analizar el concepto de bioquímica y sus múltiples definiciones, resultado de los diversos enfoques con los que ha sido considerada.
3. Localizar la aparición del término "biología molecular" y su relación con el de bioquímica, biología celular y genética.
4. Relacionar la bioquímica y biología molecular con otras ciencias, destacando la inexistencia de fronteras científicas plenamente delimitadas.
5. Conocer las diversas clasificaciones de la bioquímica, en función de diferentes criterios.
6. Interpretar el estado de enfermedad desde un enfoque bioquímico y molecular y con ello, la necesidad de conocer los mecanismos moleculares que regulan el estado normal, para así comprender el origen de la enfermedad y su curación.
7. Conocer los principales átomos constituyentes de la corteza terrestre y de los seres vivos, así como las diferencias existentes entre ambos grupos.
8. Discutir las causas de la mayor participación del C, H, O y N en los seres vivos.
9. Conocer la necesidad de la presencia en el ser vivo de otros bioelementos menos abundantes, secundarios y oligoelementos, así como las enfermedades carenciales que su deficiencia puede originar.
10. Diferenciar los distintos grupos de biomoléculas en orden creciente de complejidad estructural.
11. Conocer el significado de conceptos tales como procesos metabólicos, catabólicos, anabólicos y anfibólicos. Interpretar la idea de unidad bioquímica y metabólica en la diversidad de los seres vivos.
12. Entender el propósito de aproximación fenomenológica de la bioenergética y sus principales limitaciones.
13. Recordar conceptos relacionados con el equilibrio de las reacciones, tales como constantes de velocidad, constante de equilibrio, etc.
14. Comprender e interpretar los enunciados de las dos primeras leyes de la termodinámica y relacionar los conceptos de energía interna, calor, trabajo, entalpía y entropía.
15. Operar con el concepto de energía libre de Gibbs y relacionar constante de equilibrio, ΔG_0 , $\Delta G_0'$ e ΔG , siendo capaces de predecir la dirección de una transformación conociendo las concentraciones iniciales de los reactantes así como el valor $\Delta G_0'$.
16. Tener claras las relaciones entre espontaneidad y carácter exotérmico y endotérmico, exergónico y endergónico.

17. Partiendo del concepto de reacción redox, saber aplicar y relacionar entre sí la ecuación de Nernst, la energía libre de Gibbs, la diferencia de potencial y la espontaneidad del proceso.
 18. Identificar las razones de la existencia de biomoléculas con alta energía de hidrólisis o alto poder reductor y entender su papel metabólico.
 19. Conocer los condicionamientos de las reacciones acopladas y el significado del término carga energética de un sistema.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 1-8; 39-46

Bioquímica (2ª edición)

Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 1-9; 227-263

TEMA 1. CONCEPTOS GENERALES**PREGUNTAS**

Nº 1. Tipo C. Dificultad: 1

El nombre de Félix von Hoppe-Seyler se asocia al nacimiento de la Bioquímica como tal PORQUE fue uno de los primeros científicos que utilizó en 1866 el término Bioquímica para designar a la nueva ciencia derivada de la Química Fisiológica.

a b c d e

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

En orden decreciente, los 4 elementos más abundantes del cuerpo humano son:

- a. H, O, C, N.
 - b. O, Fe, H, C.
 - c. C, O, H, N.
 - d. H, C, N, O.
 - e. H, O, N, C.
-

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Los átomos más importantes en los seres vivos:

- a. No tienen posibilidad de hibridación de orbitales.
 - b. El más abundante es el carbono.
 - c. Son los que poseen mayor tamaño.
 - d. Suelen formar fácilmente enlaces covalentes
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto al átomo cuya notación electrónica es $1s^2 2s^2 2p_x 2p_y 2p_z$:

- a. Es uno de los más abundantes de la corteza terrestre.
 - b. No puede formar enlaces múltiples.
 - c. Está presente en el enlace éster.
 - d. Se encuentra en carbohidratos y está ausente en nucleótidos.
 - e. Es uno de los cuatro más abundantes de las biomoléculas.
-

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 2

Los elementos más abundantes en el hombre son de pequeño tamaño y forman enlaces covalentes muy fuertes PORQUE la estabilidad de estos enlaces es inversamente proporcional al tamaño atómico de los átomos que intervienen.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Biomoléculas:

- Los cuatro átomos cuantitativamente más importantes en las biomoléculas son los más abundantes en la corteza terrestre.
 - Todas las biomoléculas conocidas poseen pesos moleculares comprendidos entre 1.000 y 100.000 dalton.
 - Todas las biomoléculas son autorreplicables.
 - En las células siempre el contenido en ácidos nucleicos es cuantitativamente superior al de proteínas.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Biomoléculas:

- Todos los aminoácidos contienen nitrógeno.
- Los triacilglicéridos son lípidos de carácter ácido.
- Los monosacáridos naturales suelen ser estereoisómeros D.
- El polisacárido hepático más abundante es el almidón.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 1

Complejidad de biomoléculas. Se relacionan correctamente:

- Glucosa con unidad estructural.
- Oxalacetato con producto intermedio metabólico.
- CO₂ con precursor.
- Glucógeno con macromolécula.

a b c d e

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 2

Agua (A), glúcidos (G), iones inorgánicos (I) y proteínas (P), son componentes del cuerpo humano en el orden cuantitativamente decreciente siguiente:

- A > P > G > I
 - A > I > G > P
 - G > A > I > P.
 - A > G > P > I.
 - En ninguno de los anteriores ya que depende de cada caso personal en particular.
-

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

Consideraciones metabólicas:

1. El anabolismo está constituido por las vías metabólicas de síntesis.
2. En los procesos anabólicos se suele liberar energía.
3. La transformación de glucosa hasta piruvato constituye un ejemplo de vía catabólica.
4. Son términos sinónimos los de metabolismo intermediario y metabolismo basal.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Conceptos metabólicos:

- a. Un proceso catabólico suele requerir energía.
 - b. Los procesos catabólicos suelen ser de naturaleza divergente.
 - c. Las vías catabólicas son sinónimas de vías de degradación.
 - d. Los procesos catabólicos suelen ser idénticos, pero en diferente sentido que los anabólicos.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 12. Tipo C. Dificultad: 1

Un proceso metabólico es siempre anfibólico PORQUE este término hace referencia a que evolutivamente los animales anfibios fueron las primeras formas de vida existentes.

a b c d e

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

El dióxido de carbono formado durante el metabolismo en humanos puede proceder del catabolismo de:

1. Ácidos grasos.
2. Aminoácidos.
3. Hidratos de carbono.
4. Celulosa.

a b c d e

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 1

El concepto de unidad bioquímica de los seres vivos hace referencia a la similitud existente entre los grandes procesos metabólicos PORQUE todos poseemos el mismo número de genes y enzimas.

a b c d e

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 2

Unidad y diversidad bioquímicas:

1. Los seres vivos se caracterizan por su complejidad y alto grado de organización.

2. Uno de los principales atributos de la materia viva es la capacidad de reproducción.
3. Las pequeñas biomoléculas, unidades estructurales de otras más complejas, son las mismas en todos los seres vivos.
4. Es característico de los seres vivos la existencia de un principio de economía molecular.

a b c d e

Nº 16 Tipo B Dificultad: 1

Para que una transformación metabólica pueda ocurrir espontáneamente:

1. Su cambio de entropía ha de ser positivo.
2. Ha de ser exotérmica
3. Hay que suministrarle energía de origen externo
4. Inicialmente ha de estar en situación de equilibrio

a b c d e

Nº 17 Tipo C Dificultad: 1

La reacción glucosa + Pi \rightarrow glucosa-6-fosfato ($\Delta G'_{\circ} = +14\text{KJ/mol}$) puede acoplarse metabólicamente a la reacción fosfoenolpiruvato \rightarrow piruvato + Pi ($\Delta G'_{\circ} = -62\text{ KJ/mol}$) PORQUE el segundo proceso es más exergónico que endergónico es el primero.

a b c d e

Nº 18 Tipo B Dificultad: 1

BIOENERGÉTICA:

1. La primera ley de la Termodinámica establece que el calor siempre se convierte totalmente en trabajo.
2. La hidrólisis del ATP se favorece con la disminución del pH.
3. Bioquímicamente un sistema es más reductor si su E'_{\circ} es mayor.
4. Todas las transformaciones metabólicas son exergónicas.

a b c d e

Nº 19 Tipo A Dificultad:1

Los sistemas redox oxalacetato/malato y $\text{NAD}^+/\text{NADH} + \text{H}^+$, poseen unos potenciales estándares redox de -0,17 v y -0,32 v, respectivamente. En condiciones estándares, en presencia de malato deshidrogenasa, se cumplirá que:

- a. El oxalacetato oxida a NADH.
- b. La NAD^+ oxida al malato.
- c. Se está en situación de equilibrio.
- d. Nunca podrá alcanzarse el equilibrio.
- e. No se realizará ninguna oxidación/reducción.

Nº 24 Tipo A

Dificultad: 1

Los siguientes compuestos poseen una elevada energía de hidrólisis en algunos de sus enlaces: ATP (A), fosfoenolpiruvato(F), glucosa-6-fosfato (G). El orden creciente de energía liberable será:

- A, F, G.
- A, G, F.
- F, A, G.
- F, G, A.
- G, A, F.

Nº 25 Tipo C

Dificultad: 1

En situación intracelular de concentraciones de ATP = 3,5 mM; ADP = 1mM y AMP = 0,5 mM, existirá claro predominio de rutas catabólicas sobre las anabólicas PORQUE en esa situación la carga energética es inferior a 0,5.

a b c d e

CONTESTACIONES Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente el término "Biochemie", en alemán, fue acuñado por Félix Von Hoppe-Seyler, quien detentó la primera cátedra del mundo de Química Fisiológica, creada en la Universidad de Tubinga.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: a

La abundancia relativa de estos elementos en el cuerpo humano, en porcentajes de átomos, es H (63%), O (25,5%), C (9,5%), N (1,4%).

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: d

Estos enlaces son muy estables ya que su fuerza es inversamente proporcional a las masas de los átomos unidos. Todos esos átomos, muy pequeños, también presentan gran facilidad para compartir electrones.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: e

Se trata del elemento número 7, el nitrógeno, uno de los cuatro más abundantes de las biomoléculas, pero no en la corteza terrestre.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente, todos estos elementos encabezan, por su pequeño tamaño, sus diferentes grupos del sistema periódico y fácilmente pueden formar enlaces estables covalentes por compartición de electrones.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: e

El oxígeno es el único elemento común en ambas localizaciones. En el intervalo señalado de peso molecular sólo se sitúan ciertas macromoléculas. Las proteínas son los componentes no acuosos más abundantes de la materia viva.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: c

Los triacilglicéridos son denominados también grasas neutras al no poseer carácter ácido. Respecto a los polisacáridos de reserva, el almidón es característico de los vegetales mientras que el glucógeno lo es de los animales.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: a

Todo es cierto ya que los precursores poseen pesos moleculares inferiores a 50 dalton, los productos intermedios metabólicos poseen entre 50-200 dalton, las unidades estructurales entre 100 y 300 y las macromoléculas entre 1.000 y 1.000.000 dalton.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: a

El agua es el componente mayoritario del cuerpo humano, el 65-70% del peso total, mientras que las proteínas suponen aproximadamente un 15%, los glúcidos un 2-3% y los iones inorgánicos un 1%.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: c

El metabolismo intermediario son las transformaciones metabólicas del organismo; el metabolismo basal se refiere al gasto energético en situación de reposo. Los procesos anabólicos, biosintéticos, requieren energía y los catabólicos la producen.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: c

Los procesos catabólicos, convergentes, liberan energía y se regulan, usualmente, de modo paralelo, pero diferente a la regulación de los anabólicos.

Nº pregunta: 12 Tipo: C Contestación: e

El término anfibólico hace referencia a interconversiones entre moléculas situadas, bien al comienzo de vías anabólicas o al final de catabólicas, por lo que su finalidad puede ser variable, según las circunstancias.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: b

La celulosa no es degradable por el organismo humano. El dióxido de carbono procede del metabolismo del acetilCoA, al que previamente se convierten catabólicamente las moléculas, en el ciclo de Krebs.

Nº pregunta: 14 Tipo: C Contestación: c

Los grandes procesos metabólicos son similares en todos los seres vivos. Sin embargo, cada especie tiene un contenido genético distinto que particulariza los detalles.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: a

Son características de los seres vivos, entre otras, su capacidad de organización, de reproducción, de supervivencia (obligando a la economía molecular) y su similitud bioquímica con el resto de seres vivos.

Nº pregunta: 16 Tipo: B Contestación: e

La espontaneidad va ligada a un cambio de energía libre negativo, a que el proceso sea exergónico.

Nº pregunta: 17 Tipo: C Contestación: e

Aunque termodinámicamente la segunda reacción pueda compensar energéticamente las necesidades de la primera, sin embargo, no existe una enzima que catalice el acoplamiento biológico de ambos procesos.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: e

Las transformaciones espontáneas son exergónicas y puede producirse acoplamiento entre procesos endergónicos y exergónicos; en la hidrólisis del ATP se producen protones por lo que un medio más ácido dificulta esa hidrólisis.

Nº pregunta: 19 Tipo: A Contestación: a

El potencial menos negativo corresponde al sistema oxalacetato/malato que, por tanto, será el que actuará como oxidante.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: a

Las concentraciones de reaccionantes son iguales y sólo hay que considerar los potenciales estándares. El más positivo es el del dehidroascorbato/ascorbato, por lo que actuará como oxidante. Se reduce dehidroascorbato y se oxida el glutatión.

Nº pregunta: 21 Tipo: A Contestación: c

Aplicando la expresión $\Delta G'_o = -n.F. \Delta E'_o$, en que $n = 2$, $F = 23.000$ e $\Delta E'_o = 0,148$ v, el resultado es que $\Delta G'_o$ vale unas 6.808 cal/mol.

Nº pregunta: 22 Tipo: B Contestación: b

Para vencer la diferencia de concentración: $\Delta G'_o = RT \cdot \ln (c_1/c_2) = 280$ cal/mol, y hay que transportar $2,2 \times 0,176 = 0,3872$ moles, que representan 108,5 cal, que son proporcionadas por la hidrólisis de $108,5 : 7,463 = 14,5$ mmoles de ATP.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: d

El sumando variable será $+R.T.\ln[H^+] = 2.310.2,3.\log[H^+] = -1.426 \times \text{pH}$. Para pH 7,0 vale -9.982 cal/mol, por lo que el resto de sumandos suponen +1.982 cal/mol. A pH 1, $\Delta G_o = +1982 - 1426 = +556$ cal/mol. A pH 8.0 será $\Delta G_o = +1.982 - 11.408 = -9.426$ cal/mol

Nº pregunta: 24 Tipo: A Contestación: e

En la glicolisis la hidrólisis del fosfoenolpiruvato se usa en una reacción acoplada a que ADP se transforme a ATP; y la hidrólisis del ATP posibilita la fosforilación de glucosa hasta glucosa-6-fosfato.

Nº pregunta: 25 Tipo: C Contestación: e

La carga energética vale $(3,5 + 0,5 \times 1) : 5 = 0,8$ por lo que no existe predominio de procesos catabólicos.

TEMA 2. AGUA

OBJETIVOS GENERALES

1. Destacar la importancia de la participación del agua en los seres vivos y algunas peculiaridades respecto a órganos, tejidos y actividad metabólica, así como sus funciones bioquímicas principales.
 2. Conocer la estructura molecular del agua y su relación con las propiedades que presenta dicho fluido.
 3. Indicar las principales propiedades físicas y químicas del agua.
 4. Diferenciar los principales compartimientos acuosos del cuerpo, con sus consideraciones cuantitativas y volumétricas.
 5. Evaluar cuantitativamente y de un modo aproximado los valores y sistemas de ingestión y excreción de agua en seres humanos.
 6. Comprender los diferentes tipos de alteraciones posibles en el equilibrio hídrico y las repercusiones que pueden ocasionar desde el punto de vista patológico.
 7. Definir y conocer la distinción entre los términos disolución, mezcla, suspensión, compuesto y disolución coloidal.
 8. Identificar las fases que componen una disolución.
 9. Clasificar las disoluciones en función de diferentes criterios (número de fases, naturaleza física de las mismas).
 10. Expresar la concentración de una disolución utilizando todas las relaciones y unidades empleadas habitualmente.
 11. Definir los conceptos de pH; ionización del agua; ácidos y bases; disoluciones amortiguadoras.
 12. Conocer la ecuación de Henderson-Hasselbach y las consideraciones que de ella se deducen.
 13. Tener una idea general sobre el pH de los líquidos corporales, así como sobre la importancia de su regulación.
 14. Señalar cuáles son los principales sistemas amortiguadores fisiológicos, tanto intracelulares como extracelulares.
 15. Conocer las patologías asociadas al equilibrio ácido-base en el organismo: alcalosis y acidosis. Evaluar sus posibles causas, mecanismos bioquímicos de compensación y tratamiento.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
 Páginas 8-28

Bioquímica (2ª edición)

E. Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
 Páginas 11-32

TEMA 2. AGUA

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Agua (A), glúcidos (G), iones inorgánicos (I) y proteínas (P) forman parte de la composición del cuerpo humano en el orden decreciente cuantitativo:

- A > P > G > I.
- A > I > P > G.
- G > A > I > P.
- A > G > P > I.
- En un orden diferente a los anteriores.

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Respecto a la estructura molecular del agua:

- El oxígeno presenta hibridaciones sp^3 .
- El ángulo H-O-H es de 90°
- En estado sólido, cada molécula de agua posee capacidad para formar cuatro enlaces de hidrógeno.
- En cada extremo de una molécula de agua existe una carga neta positiva y otra carga neta negativa, respectivamente, lo que le confiere la propiedad de dipolo eléctrico.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Estructura y propiedades del agua:

- En estado gaseoso posee, por molécula, un enlace de hidrógeno menos que en estado sólido.
- Los tejidos con más contenido acuoso suelen ser los menos activos metabólicamente.
- Los enlaces de hidrógeno se pueden formar entre el hidrógeno y cualquier otro átomo diferente.
- El alto momento dipolar del agua favorece su condición de disolvente polar, al reducir las interacciones entre cargas de opuesto signo.
- Los enlaces de hidrógeno son siempre entre moléculas de agua solamente, nunca entre agua y otras moléculas diferentes.

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

Propiedades del agua:

1. Su temperatura de ebullición es similar a la del H₂S.
2. Su bajo calor específico es la causa que permite al organismo realizar importantes cambios de calor con escasa modificación de la temperatura corporal.
3. Su bajo calor de vaporización es el que permite la eliminación corporal de grandes cantidades de calor, mediante la salida del cuerpo del agua, en forma gaseosa.
4. Al no poseer cargas eléctricas netas su molécula, ello hace que no pueda interaccionar con los iones circundantes.

a

b

c

d

e

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

Agua como disolvente y como electrolito:

- a. Disuelve compuestos iónicos.
 - b. Puede disolver compuestos polares de naturaleza no iónica.
 - c. Mediante la formación de micelas puede disolver moléculas anfipáticas.
 - d. La formación de enlaces de hidrógeno ayuda a solubilizar alcoholes, aminas y aminoácidos.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 6. Tipo C. Dificultad: 1

Las sales biliares son tensoactivas e incrementan la tensión superficial del agua PORQUE su porción apolar se sitúa hacia el exterior de las micelas correspondientes con lo que el agua no puede interaccionar con ellas.

a

b

c

d

e

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 1

Agua como electrólito:

- a. El agua en absoluto se puede considerar como un electrólito.
 - b. En el equilibrio acuoso existen tantos protones como hidroxilos y como moléculas no disociadas.
 - c. Una disolución de agua pura posee una concentración 10^{-7} molar.
 - d. Es un anfólito o sustancia anfótera.
 - e. Cada molécula de agua que se ioniza da lugar a la liberación de dos protones.
-

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

Funciones bioquímico-fisiológicas del agua:

- a. Es el sustrato único de las enzimas deshidratasas.
 - b. Puede ser producto de una reacción enzimática, pero nunca sustrato de ella.
 - c. Cuantitativamente el agua intracelular supera a la extracelular.
 - d. El mayor compartimiento acuoso corporal es el plasmático.
 - e. El valor medio de ingesta o excreción de agua en los seres humanos raramente supera los 500 mL diarios.
-

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo hídrico:

- a. La vasopresina favorece la reabsorción renal del agua.
 - b. En los seres humanos se producen alteraciones por contracciones hipertónicas pero nunca por expansiones hipertónicas.
 - c. La hormona natriurética se sintetiza en la uretra.
 - d. Al introducir en el plasma una disolución muy concentrada de albúmina se ocasionará una disminución inmediata del volumen plasmático.
 - e. La vasopresina se sintetiza en el riñón.
-

Nº 10. Tipo C. Dificultad: 1

Se puede usar agua deuterada para calcular el volumen global de todos los compartimientos acuosos corporales PORQUE sus propiedades fisicoquímicas son similares a las del agua normal, que se difunde libre y uniformemente por todos los compartimientos acuosos

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Intervienen en la regulación de los compartimientos acuosos:

- a. Vasopresina.
 - b. Aldosterona.
 - c. Hormona natriurética.
 - d. Todas las anteriores.
 - e. Ninguna de las anteriores.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

Equilibrio hídrico corporal:

1. El uso de albúmina marcada con ^{131}I es útil para medir el volumen extracelular.
2. En caso de una deficiencia adrenocortical, con menor producción de aldosterona de la necesaria, ello podría provocar una contracción hipotónica.
3. La hormona natriurética se sintetiza exclusivamente en la neurohipófisis.
4. La aldosterona estimula la reabsorción renal de sodio.

a b c d e

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

Metabolismo hídrico. Contracciones e hidrataciones:

1. Los vómitos y diarreas intensos pueden provocar una contracción isotónica.
2. Para que sean peligrosas han de provocar alteraciones de más del 50% en el contenido corporal normal de agua.
3. La hormona natriurética se puede producir en el corazón y actuar en varios órganos y tejidos.
4. La hormona natriurética globalmente favorece la reabsorción renal de agua y sodio.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 1

El líquido corporal de pH más bajo, entre los indicados, será:

- a. El suero.
 - b. Las lágrimas.
 - c. La secreción gástrica.
 - d. La secreción pancreática.
 - e. La orina.
-

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 1

El sistema regulador extracelular más importante es:

- a. Fosfato diácido/monoácido.
 - b. Acido carbónico/bicarbonato.
 - c. Proteínas/proteinatos.
 - d. Hemoglobina/hemoglobinato.
 - e. HCl/cloruro.
-

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 1

Disoluciones y acidez :

- a. En las disoluciones el disolvente siempre ha de ser un líquido
- b. Una disolución 1 molar en sacarosa equivale a otra 1 molal en sacarosa.
- c. Una disolución de pH 6,5 posee más del doble de protones que otra de pH 7.
- d. Pesos atómicos: C :12 ; O :16 ; H :1. Si se disolviese 1 gramo de glucosa en 10 gramos de agua la fracción molar de la glucosa sería del 10 %.
- e. Todo lo anterior es cierto.

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

Disoluciones reguladoras fisiológicas :

- Consisten en la mezcla de un ácido fuerte con una base fuerte.
 - La razón de que el sistema ácido carbónico/bicarbonato sea un buen regulador fisiológico es que su $pK_a = 7,0$.
 - Si en una disolución reguladora se decuplicase la concentración del componente no disociado, dejando inalterada la del aniónico, el pH variaría aproximadamente una unidad.
 - Los mecanismos reguladores respiratorios controlan fundamentalmente que sea estable la concentración de bicarbonato.
 - Todas las disoluciones reguladoras fisiológicas conocidas poseen el mismo valor de pK_a .
-

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 1

Regulación del pH:

- El único amortiguador que interviene en la regulación del pH, tanto sanguíneo como corporal, es el par carbonato/bicarbonato.
- La disfunción de la enzima anhidrasa carbónica renal es la causa de la alcalosis pulmonar.
- El pH de la orina de un ser humano normal es siempre menor que 4.
- La acidosis es siempre de origen metabólico y la alcalosis de origen respiratorio.

a

b

c

d

e

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 1

Sistemas amortiguadores biológicos:

- La forma más abundante de fosfato suele ser la de PO_4^{3-} .
 - A menor pH se favorece la conversión del sistema oxihemoglobina/oxihemoglobinato hasta hemoglobina/hemoglobinato.
 - La importante participación del sistema carbonato/bicarbonato se debe a que su $pK_a = 7,0$.
 - Las concentraciones de bicarbonato tienden a estabilizarse a través de la regulación respiratoria.
 - Las concentraciones de ácido carbónico se regulan principalmente a través de la función renal.
-

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

La acidosis metabólica puede originarse por:

- Una hiperventilación pulmonar.
- La ingestión de grandes cantidades de bicarbonato sódico.
- Los vómitos continuos.
- Un excesivo catabolismo de grasas.
- Hiperaldosterismo.

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 1

Una disolución que contiene 10,6 gramos de carbonato sódico por litro de disolución poseerá 10 equivalentes-gramo por litro de iones sodio PORQUE cada equivalente-gramo de ese ion equivale a 1,06 gramos.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Regulación del pH. Es cierto que:

- La concentración de ácido carbónico disuelto está determinada por la presión parcial alveolar de dióxido de carbono.
- El bicarbonato plasmático disminuye en la acidosis metabólica.
- El pH de la orina disminuye con la alcalosis metabólica.
- La ecuación de Henderson-Hasselbach relaciona el pH con la suma de los componentes individuales que conforman un sistema regulador.
- a y b son ciertas.

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 1

Disoluciones:

- Las expresiones disolución, compuesto y suspensión poseen el mismo significado.
- En una disolución acuosa de un metabolito nunca coincidirá su molaridad con su molalidad.
- La molaridad del agua pura es 1.
- Un sistema regulador lo es tanto más en cuanto sus componentes se encuentren más diluidos.
- Una disolución 0,1M, tanto de un ácido fuerte como de un ácido débil, posee en ambos casos pH 1.

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 1

Capacidad amortiguadora de una disolución reguladora:

- Es la cantidad de ácido o base que se necesita añadir para hacer variar el pH en una unidad.
- Es el valor del pKa de la disolución amortiguadora.
- Se incrementa al duplicarse las concentraciones de las dos especies participantes en el equilibrio.
- Permanece constante sea cual sea el pH inicial de partida.

a b c d e

Nº 25. Tipo C. Dificultad: 1

Siempre se produce una variación en el pH de una disolución reguladora si simultáneamente se cambian las concentraciones de las dos especies PORQUE el pH depende de la proporción relativa existente entre ellas.

a b c d e

Nº 26. Tipo B. Dificultad: 1

El pKa del equilibrio fosfato diácido/fosfato monoácido es 6,80, y el pKa = 12,70 para el equilibrio fosfato monoácido/fosfato. Por ello,

1. A pH fisiológico será más abundante el fosfato diácido que el fosfato monoácido.
2. A pH = 9,75 es cuando la forma fosfato monoácido es la más abundante.
3. En el medio extracelular la efectividad del sistema fosfato es mayor que en el medio intracelular.
4. El fosfato unido a otras estructuras (azúcares, lípidos, proteínas, etc.), también puede realizar tareas reguladoras.

a b c d e

Nº 27. Tipo C. Dificultad: 1

La expresión de una concentración en forma de fracción molar sólo es aplicable a los compuestos iónicos PORQUE hace referencia al fraccionamiento o disociación iónica que tiene lugar cuando los compuestos iónicos se disuelven.

a b c d e

Nº 28. Tipo B. Dificultad: 2

Regulación del pH por la hemoglobina:

1. La producción metabólica de dióxido de carbono favorece que se convierta el oxihemoglobinato en hemoglobina, con lo que se amortigua el efecto acidificante y se favorece la liberación de oxígeno.
2. Una disfunción pulmonar que produzca hipoventilación puede producir una acidosis respiratoria.
3. El sistema oxihemoglobina/oxihemoglobinato posee un pKa inferior al del sistema hemoglobina/hemoglobinato.
4. Con el paso de la sangre por los pulmones se favorece el paso del sistema hemoglobina/hemoglobinato al sistema oxihemoglobina/oxihemoglobinato

a b c d e

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 2

Una disolución cuyo valor de pH sea la mitad que el de otra es compatible con que la concentración de protones en la primera disolución sea x veces mayor que en la segunda:

- a. $x = 100$
 - b. $x = 1.000$
 - c. $x = 10.000$
 - d. Todos los valores anteriores serían posibles.
 - e. Ninguno de los valores anteriores es posible.
-

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 2

Acidosis y alcalosis:

- a. La hipoventilación suele producir alcalosis metabólica.
- b. Un enfisema o una bronquitis crónica tienden a ocasionar una alcalosis respiratoria.
- c. La hiperpnea favorece el paso desde bicarbonato a ácido carbónico.

- d. Las acidosis respiratorias se transforman fácilmente en alcalosis metabólicas.
e. El incremento en la eliminación renal de bicarbonato hace aumentar el pH del medio interno.
-

TEMA 2. AGUA

CONTESTACIONES Y COMENTARIOS

Nº pregunta:1 Tipo: A Contestación: a

El agua es el principal componente (>50%) entre los señalados y, del resto, la mitad del peso seco son proteínas, abundando los glúcidos más que los iones.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: c

La hibridación sp^3 es la responsable de la estructura tetraédrica de los enlaces, que forman entre sí ángulos de $104,5^\circ$, así como también de la distribución asimétrica de la densidad electrónica responsable del carácter de dipolo.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: d

El momento dipolar es una constante que figura en el denominador de la expresión cuantitativa de la atracción entre cargas opuestas, por lo que al aumentar la constante disminuye la atracción.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: e

Los enlaces de hidrógeno y la asimetría electrónica de la molécula de agua ocasionan su alto punto de ebullición, su elevado calor específico, su considerable calor de vaporización y su capacidad para hidratar o solvatar iones.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: e

Los enlaces de hidrógeno y su carácter dipolar hacen que el agua pueda interactuar fuertemente con un amplio número de sustancias químicas diferentes.

Nº pregunta: 6 Tipo: C Contestación: e

Las sustancias tensoactivas bajan la tensión superficial con lo que se facilita la emulsión de las micelas, con porciones polares exteriores, hacia el medio acuoso.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: d

Es un electrólito que proporciona la misma proporción de protones (comportamiento ácido) que de iones hidroxilo (comportamiento básico), por lo que se considera anfótero.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: c

El agua intracelular viene a suponer un 70% del volumen acuoso total, el compartimiento intersticial un 23% y el plasmático un 7%.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: a

La vasopresina es una hormona oligopeptídica sintetizada en hipotálamo y liberada en la neurohipófisis, que actúa en el riñón estimulando la reabsorción renal del agua.

Nº pregunta: 10 Tipo: C Contestación: a
Efectivamente es así y la justificación es adecuada.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: d
La vasopresina regula la reabsorción renal del agua, la aldosterona la de sodio, y la hormona natriurética posee efectos diversos.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: d
La escasez de aldosterona, responsable de la reabsorción renal de sodio, provocaría una excesiva salida de disoluciones hipertónicas en iones sodio, por lo que se originaría una situación de deshidratación hipotónica.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: c
La composición de las pérdidas en vómitos, diarreas, sangre, etc., es isotónica. La hormona natriurética ejerce efectos complejos que combinadamente suponen una mayor eliminación urinaria de agua y sodio, con un descenso en la tensión arterial.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: c
La secreción gástrica es tan rica en protones que puede poseer un pH inferior a 2.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: b
Extracelularmente existen bajas concentraciones de proteínas y fosfatos; el sistema ácido carbónico/bicarbonato es un buen regulador debido a los mecanismos respiratorios y renales que mantienen constantes las concentraciones de sus componentes.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: c
La relación entre los protones de las dos disoluciones es $10^{-6,5}/10^{-7} = 10^{0,5}$, es decir, la raíz cuadrada de 10, que vale 3,16.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: c
El pH depende del logaritmo del cociente entre las concentraciones de las dos formas, por lo que al decuplicarse la concentración de una de ellas, ese logaritmo, y, por tanto, el pH variará una unidad.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: e
El amplio margen posible del pH urinario ayuda a mantener el pH corporal, que se puede alterar por acidosis o alcalosis tanto de origen respiratorio como metabólico.

Nº pregunta: 19 Tipo: A Contestación: b

El pKa del sistema ácido carbónico/bicarbonato difiere de la neutralidad, pero las concentraciones de sus constituyentes se regulan, respectivamente, por la respiración y la excreción renal.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: d

En situaciones patológicas, como la diabetes mellitus, el excesivo catabolismo de grasas hace que se incremente la cantidad de ácidos orgánicos tales como el láctico o el acetoacético y con ello la acidez.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: e

Esa disolución es 0,1M en carbonato sódico por lo que en la disolución hay 0,2 equivalentes-gramo de iones sodio.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: e

La acidosis metabólica lleva consigo un incremento en la concentración de protones, con lo que el bicarbonato disminuirá en el equilibrio correspondiente, siendo la concentración de ácido carbónico proporcional a la pCO_2 .

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: b

El valor de la molalidad siempre será superior al de la molaridad pues siempre se corresponderá un litro de disolución a menos de un kilo de disolvente.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: c

La máxima capacidad amortiguadora de una disolución reguladora se corresponde al $pH = pKa$ ya que, en esas circunstancias, una determinada conversión de una especie en la otra produce la mínima desviación en el valor de su cociente.

Nº pregunta: 25 Tipo: C Contestación: d

El pH depende de la proporción relativa, pero no de las concentraciones absolutas, por lo que no habría variación si el cambio de éstas no afectase a su proporción relativa.

Nº pregunta: 26 Tipo: B Contestación: d

El punto medio entre 6,80 y 12,70 es precisamente 9,75. El fosfato se encuentra más concentrado en el medio intracelular donde el pH es algo más bajo y, por tanto, más próximo al pKa 6,8.

Nº pregunta: 27 Tipo: C Contestación: e

Fracción molar es el número de moles de un componente de la disolución, sea cual sea su naturaleza, respecto al número total de moles totales que integran la disolución.

Nº pregunta: 28 Tipo: B Contestación: a

Producción o desaparición del dióxido de carbono supone, respectivamente, mayor o menor cantidad de protones en el medio, por el equilibrio ác.carbónico/bicarbonato. Protones y oxígeno participan en las interconversiones de hemoglobina/oxihemoglobina.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: d

Si las concentraciones respectivas de protones son 10^{-a} y 10^{-b} , la relación entre los logaritmos de sus inversas es $\frac{1}{2}$, es decir que $b = a^2$ y la relación entre las concentraciones de protones es $x = 10^{(b-a)}$. Si $a = 2$ será $b = 4$ y $10^{(b-a)} = 100$, etc.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: c

La hiperpnea consiste en una ventilación muy profunda y rápida que hace eliminar grandes cantidades de dióxido de carbono, con lo que disminuye la concentración de ácido carbónico disuelto y se favorece su formación a partir de bicarbonato y protones.

TEMA 3. IONES EN LOS SERES VIVOS

OBJETIVOS GENERALES:

1. Definir el concepto de electrólito, disolución iónica y disolución molecular.
2. Conocer el concepto de propiedad coligativa y cuáles son las que deben ser englobadas bajo este epígrafe.
3. Entender el fundamento biofísico de la ósmosis y la presión osmótica.
4. Diferenciar las disoluciones coloidales del resto de las disoluciones, incidiendo en las principales propiedades que le otorgan su identidad propia.
5. Comprender el mecanismo determinante de la existencia del efecto Gibbs-Donnan, así como los hechos bioquímicos que éste desencadena en el ser vivo.
6. Definir el concepto de presión oncótica como el resultado de varios factores que contribuyen a su existencia.
7. Identificar el fenómeno de la diálisis y las posibles aplicaciones clínicas a las que puede dar lugar.
8. Conocer la distribución de los iones en los distintos líquidos corporales, así como las causas que determinan que exista desigualdad entre el medio intracelular y el extracelular.
9. Indicar las distintas alteraciones patológicas relacionadas con esta distribución asimétrica de iones, así como la causa molecular que las desencadena.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 29-38

Bioquímica (2ª edición)

E. Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 1236-1253

TEMA 3. IONES EN LOS SERES VIVOS

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo C. Dificultad: 1

Una disolución 1 M de NaCl y otra disolución 1 M de glucosa presentarán las mismas propiedades coligativas PORQUE, debido a la naturaleza de los solutos, ambas deben considerarse como disoluciones moleculares.

a b c d e

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Entre las propiedades coligativas se encuentran:

1. El descenso crioscópico.
2. El ascenso ebulloscópico.
3. Descenso de la presión de vapor.
4. Presión osmótica.

a b c d e

Nº 3. Tipo C. Dificultad: 1

El cálculo de la presión osmótica en disoluciones diluidas se hace con la ecuación de Van't Hoff PORQUE en esas condiciones los iones se vuelven gaseosos.

a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

En la ecuación de Van't Hoff:

- a. n es el número de gramos de partículas disociadas.
 - b. T es la temperatura en grados centígrados.
 - c. A igualdad de otros valores la presión aumenta con el aumento del volumen.
 - d. R es la constante de los gases.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

Disoluciones coloidales:

- a. Son sistemas homogéneos sin separación de fases.
- b. El tamaño de las partículas del soluto es superior al de las partículas de las suspensiones.
- c. El efecto Tyndall y el movimiento browniano son algunas de sus propiedades.
- d. Un ejemplo adecuado de este tipo de disoluciones es el de la sacarosa.

e. Nada de lo anterior es cierto.

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Se podrían considerar como disoluciones coloidales las correspondientes a:

1. Proteínas.
2. Ácidos nucleicos.
3. Polisacáridos.
4. Fructosa.

a b c d e

Nº 7. Tipo C. Dificultad: 1

La concentración de cloruro intraeritrocitaria aproximadamente es el 70% de la plasmática PORQUE inmediatamente que el cloruro penetra en el eritrocito una parte se metaboliza y se elimina.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 2

Efecto Gibbs-Donnan:

1. Consiste en la desigual distribución de iones difusibles, a ambos lados de una membrana dialítica, debido a la presencia de un coloide en uno de esos lados.
2. Una de sus consecuencias es la mayor concentración de cloruro en el interior del eritrocito que en el plasma.
3. El efecto es mayor cuanto mayor es la carga del coloide,
4. En el equilibrio, en el lado donde está el coloide, existe una menor concentración de iones difusibles que al otro lado de la membrana.

a b c d e

Nº 9. Tipo B. Dificultad: 1

Presión oncótica:

1. Se le conoce también como presión osmótico-coloidal o coloidosmótica.
2. Engloba la presión osmótica que ejerce una disolución coloidal.
3. El efecto Gibbs - Donnan es un factor que puede afectar a su magnitud.
4. La atracción de agua por las partículas coloidales puede afectar también a su cuantía.

a b c d e

Nº 10. Tipo C. Dificultad: 2

La fijación de agua que ejercen los coloides hace que se eleve el valor de la presión oncótica PORQUE un mismo número de partículas de soluto se sitúa en un volumen inferior efectivo de disolvente.

e a b c d

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Distribución iónica corporal. No es correcto que:

- Las tonicidades respectivas del plasma, líquido intersticial y líquido intracelular son muy parecidas.
- El plasma y el líquido intersticial tienen un contenido iónico muy similar tanto cualitativa como cuantitativamente.
- El sodio se sitúa, con preferencia, extracelularmente mientras que el potasio lo hace intracelularmente.
- El cloruro es un ion típicamente intracelular.
- El efecto Gibbs-Donnan es uno de los factores que contribuyen a las diferencias existentes entre el contenido iónico intracelular y extracelular.

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 1

Funciones de los iones:

- Potasio: mantenimiento del potencial de membrana.
- Hierro: transporte de oxígeno.
- Calcio: contracción muscular.
- Sodio: visión.

a b c d e

Nº 13. Tipo A. Dificultad: 1

El bocio es una enfermedad endémica en lugares en los que existe una deficiencia en la ingestión de:

- Carbono.
- Nitrógeno.
- Hierro.
- Yodo.
- Calcio.

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 2

En el síndrome de Conn se produce una situación patológica de hipernatremia e hipopotasemia PORQUE existe una excesiva producción de aldosterona, que facilita la reabsorción de sodio.

a b c d e

Nº 15. Tipo C. Dificultad: 2

El hipoaldosterismo característico en la enfermedad de Addison se produce PORQUE en tales circunstancias se origina una elevada excreción de ion potasio por la orina.

a b c d e

TEMA 3. IONES EN LOS SERES VIVOS

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: C Contestación: e

Las propiedades coligativas dependen del número de partículas. El NaCl origina una disolución iónica de dos partículas, mientras la glucosa proporciona una disolución molecular de una partícula.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: a

Todas esas propiedades dependen del número de partículas, son coligativas.

Nº pregunta: 3 Tipo: C Contestación: c

En dichas condiciones la presión osmótica se puede equiparar a la de los gases: $p.V = n.R.T$.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: d

En $p.V = n.R.T$, n es el número de moles, T es la temperatura absoluta. A igualdad de otros parámetros la presión disminuye al aumentar el volumen.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: c

Son sistemas heterogéneos en los que el tamaño de las partículas está comprendido entre el de las disoluciones verdaderas y el de las suspensiones. La de sacarosa es una verdadera disolución.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: b

Las tres primeras sí, al corresponder a macromoléculas, mientras que fructosa origina una disolución verdadera.

Nº pregunta: 7 Tipo: C Contestación: c

La razón de esa menor concentración que la plasmática se debe al desequilibrio iónico ocasionado por el efecto Gibbs-Donnan.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: c

En el equilibrio existe una mayor concentración de iones difusibles en el lado del coloide. En el interior de los eritrocitos una de sus consecuencias es la menor concentración de cloruro.

Nº pregunta: 9 Tipo: B Contestación: a

Tres factores contribuyen a esa presión: a) la presión osmótica debida al coloide; b) el efecto Gibbs-Donnan debido al coloide; c) la atracción del agua por los coloides.

Nº pregunta: 10 Tipo: C Contestación: a

Los coloides tienden a ligar gran cantidad de agua a su superficie, lo que ocasiona un aumento de la presión osmótica y del efecto Gibbs-Donnan.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: d

El cloruro es un ion típicamente extracelular.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: b

El ion sodio no tiene una función característica en el mecanismo de la visión, pero sí en la transmisión del impulso nervioso, mantenimiento del potencial de membrana, etc.

Nº pregunta: 13 Tipo: A Contestación: d

El yodo es un oligoelemento participante en moléculas como la hormona tiroxina. Su ingestión insuficiente produce la enfermedad carencial bocio.

Nº pregunta: 14 Tipo: C Contestación: a

La hormona aldosterona regula la reabsorción de sodio en los túbulos renales. Su excesiva síntesis (síndrome de Conn) origina una excesiva reabsorción de sodio y una excesiva excreción de potasio.

Nº pregunta: 15 Tipo: C Contestación: c

En la enfermedad de Addison se produce una situación de hipoaldosteronismo, lo que provoca una escasa reabsorción de sodio en el riñón y una escasa excreción de potasio por la orina.

TEMA 4. HIDRATOS DE CARBONO

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer las características estructurales que caracterizan este grupo de biomoléculas.
2. Introducir la clasificación y nomenclatura de los glúcidos en función del número de unidades que componen la molécula y, dentro de cada unidad, del número de átomos de carbono y de la posición del grupo cetónico.
3. Resaltar la importancia de la estereoisomería en el estudio de los carbohidratos. Comprender el concepto de quiralidad y relacionarlo con la actividad óptica y la diversidad de los monosacáridos.
4. Correlacionar la anomería y el fenómeno de la mutarrotación.
5. Presentar algunos derivados de monosacáridos con importancia biológica: reducidos, sustituidos, oxidados y esterificados.
6. Analizar la naturaleza del enlace glicosídico, su isomería y su importancia para la formación de glúcidos más complejos con monosacáridos.
7. Conocer los principales disacáridos desde el punto de vista humano: lactosa y sacarosa.
8. Establecer las relaciones entre homopolisacáridos/heteropolisacáridos con funciones de reserva/ estructurales.
9. Conocer la composición de los polisacáridos más importantes.
10. Conocer la importancia de la determinación del nivel de monosacáridos en sangre con fines diagnósticos y de seguimiento de enfermedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñañiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 143-156

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 357-426

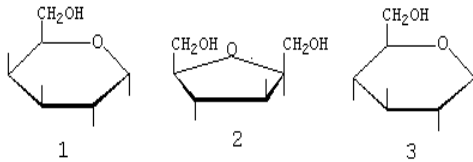
PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

La fórmula $C_m(H_2O)_n$:

- Siempre representa a un hidrato de carbono.
- Nunca representa a un hidrato de carbono.
- Puede ser la representación de un hidrato de carbono.
- Siempre representa a un monosacárido.
- Para $n=4$ podría tratarse del ácido láctico.

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1



En relación con las estructuras de Haworth representadas:

- 1 es la fructosa.
- 2 es la glucosa.
- 3 es la galactosa.
- 1 es la glucosa.
- Nada de lo anterior es cierto.

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a las estructuras representadas en la figura anterior:

- 1 es galactosa.
- 2 es sorbosa.
- 3 es arabinosa.
- 1 es manosa.
- 3 es fructosa.

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

Respecto a estructuras de hidratos de carbono:

- La glucosa es una aldohexosa.
- La fructosa es una cetoheptosa.
- La sacarosa es un disacárido formado por glucosa y fructosa.
- Tanto el almidón como el glucógeno pueden considerarse polímeros de glucosa.

a b c d e

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 1

Ribosa y desoxirribosa. Es cierto que:

1. Ambas son pentosas.
 2. La desoxirribosa forma parte de los ARN
 3. El carbono 1 posee configuración β cuando estos azúcares forman parte de los ácidos nucleicos.
 4. Las dos son cetopentosas.
- a b c d e
-

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

C₆H₁₂O₅ podría corresponder a:

- a. Fucosa.
 - b. Ribosa.
 - c. 2-Desoxirribosa.
 - d. Glucosa.
 - e. Fructosa.
-

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 2

¿Cuál de las siguientes cetosas es la más importante desde el punto de vista de su participación en rutas metabólicas?:

- a. Psicosa.
 - b. Sorbosa.
 - c. Taganosa
 - d. Eritrulosa
 - e. Dihidroxiacetona fosfato
-

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 2

No es una aldohexosa:

- a. Ribulosa.
 - b. Talosa.
 - c. Idosa.
 - d. Altrosa.
 - e. Alosa.
-

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

La anomería se puede presentar:

- a. En el carbono 5 de la glucosa.
- b. Al formarse un hemiacetal entre una función aldehído y una función alcohol en una misma molécula de aldohexosa.

- c. De un modo muy fácil en las tetrasas.
- d. En el carbono 1 de las cetohehexosas.
- e. En la D-glucosa, pero no en la L-glucosa.

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 1

Sobre las formas anoméricas de la D-glucosa:

- a. Difieren en el carbono 6.
- b. Son dos moléculas enantiomorfas.
- c. Participan de un modo indistinto en los enlaces glicosídicos del glucógeno.
- d. Participan de un modo indistinto en los enlaces glicosídicos de la amilosa.
- e. Pueden interconvertirse en disolución acuosa.

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura y propiedades de monosacáridos:

- 1. Los monosacáridos más abundantes en la naturaleza son estereoisómeros de la serie L.
- 2. La forma mayoritaria de los monosacáridos en disolución es la cíclica, bien piranósido o bien furanósido.
- 3. La galactosa es la cetosa más abundante del organismo.
- 4. Todos los monosacáridos naturales contienen de 3 a 7 átomos de carbono.

a b c d e

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 1

Estereoisomería de carbohidratos. Es falso que:

- a. El gliceraldehído sea una triosa, el carbohidrato más sencillo que contiene un carbono asimétrico.
- b. Las aldohexosas, considerando sólo su estructura abierta, tengan 16 estereoisómeros posibles.
- c. Las 2-cetohehexosas, considerando sólo su estructura abierta, tengan 8 estereoisómeros posibles.
- d. Todas las tetrasas sean aldosas.
- e. Las 2-cetopentosas contengan 2 carbonos asimétricos.

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

La α -D-glucosa en disolución acuosa sufre el fenómeno de la mutarrotación PORQUE se transforma en su estereoisómero α -L-glucosa

a b c d e

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 1

La D-fructosa y la D-glucosa son epímeros en el carbono 2 PORQUE la primera es una cetohexosa en dicho carbono 2 mientras que la segunda es una aldohexosa con la misma configuración que la D-fructosa en los carbonos 3, 4 y 5.

a b c d e

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 1

La D-manosa y la D-glucosa son epímeros en el carbono:

- 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.
 - No son epímeros.
-

Nº 16. Tipo B. Dificultad: 1

Indicar cuáles, de las siguientes relaciones, son correctas:

- D-glucosa y L-glucosa, estereoisómeros.
- D-glucosa y D-galactosa, epímeros.
- D-glucosa y D-manosa, epímeros.
- D-galactosa y D-manosa, epímeros.

a b c d e

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a los monosacáridos:

- En forma cristalina normalmente son coloreados.
 - Son solubles en disolventes no polares.
 - Su solubilidad en agua está favorecida por las múltiples posibilidades de formar enlaces por puentes de hidrógeno.
 - La forma usual de la glucosa en la naturaleza es la levogira.
 - La forma usual de la fructosa en la naturaleza es la dextrogira.
-

Nº 18. Tipo C. Dificultad: 1

La α -D-glucosa y la β -D-glucosa son anómeros PORQUE el grupo aldehído del carbono 1 de la D-glucosa puede formar un enlace hemiacetalítico interno.

a b c d e

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 2

Una L-aldohexosa epímera de la L-galactosa es:

- L-talosa.
- L-gulosa.
- L-glucosa.

- d. Todas las anteriores.
- e. Ninguna de las anteriores.

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 2

Un cierto hidrato de carbono posee una rotación óptica de -2° , si la medida se hace en un polarímetro con un tubo de 10 cm de longitud. Si la rotación específica es de -200° , la concentración del hidrato de carbono en la disolución será:

- a. 10 g/L.
- b. 1 M.
- c. 1 g/L.
- d. 0,1 M.
- e. Nada de lo anterior.

Nº 21. Tipo A. Dificultad: 2

Si con un polarímetro con tubo de 10 cm de longitud se hiciese una medida a una disolución de 20 g/L de un cierto hidrato de carbono y diese una rotación óptica de $+1^\circ$, ello significaría que su rotación óptica específica es:

- a. 100° .
- b. 50° .
- c. 25° .
- d. 5° .
- e. Nada de lo anterior.

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Estructura de monosacáridos y derivados:

- a. La configuración de los carbonos 3 a 5 de la D-glucosa y la D-fructosa es idéntica.
- b. La D-manosa y la D-galactosa son epímeros.
- c. A igualdad de número de átomos de carbono, las cetosas tienen mayor número de estereoisómeros que las aldosas.
- d. Los aminoazúcares más importantes desde el punto de vista biológico contienen el grupo amino en el carbono 6 de las aldohexosas.
- e. El ácido glucónico es un componente muy común de heteropolisacáridos.

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 1

Acerca de los carbohidratos y sus derivados es cierto que:

- a. La mutarrotación de la glucosa consiste en la interconversión total de la forma α a la forma β o al contrario.
- b. El carbono anomérico de la fructosa es el carbono 1.
- c. Los ácidos urónicos tienen el carbono 1 oxidado, en forma de grupo carboxilo.
- d. D-glucosa y L-glucosa son epímeros.

e. Nada de lo anterior es cierto.

Nº 24. Tipo A. Dificultad: 1

El D-sorbitol puede ser isómero de:

- a. D-glucosa.
 - b. D-fructosa.
 - c. L-gulosa.
 - d. D-ribitol
 - e. Ninguno de los anteriores
-

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura de derivados de la glucosa:

- 1. El sorbitol es un derivado reducido de la glucosa.
- 2. El ácido glucónico es un derivado reducido de la glucosa.
- 3. El ácido glucárico es un derivado dicarboxilado de la glucosa.
- 4. El ácido glutárico es un derivado dicarboxilado de la glucosa.

a b c d e

Nº 26. Tipo C. Dificultad: 1

La masa molecular de un derivado desoxi será 16 unidades menor que la del monosacárido de referencia PORQUE de forma neta, el derivado desoxi tiene solo un átomo de carbono menos.

a b c d e

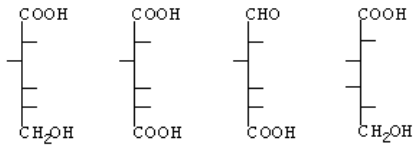
Nº 27. Tipo B. Dificultad: 1

Derivados de los monosacáridos:

- 1. El ácido N-acilmurámico forma parte de las membranas celulares eucariotas.
- 2. La fucosa es un derivado oxidado de la fructosa.
- 3. El ácido murámico contiene N-acetil N-acetil-manosamina.
- 4. El D-glucitol y el D-sorbitol son dos azúcares-alcoholes diferentes.

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 2



1 2 3 4

Respecto a las estructuras representadas:

- 1 es el ácido D-glucurónico.
- 2 es el ácido D-glucárico.
- 3 es el ácido D-galacturónico.
- 4 es el ácido D-glucónico.
- 1 es el ácido D-galactónico.

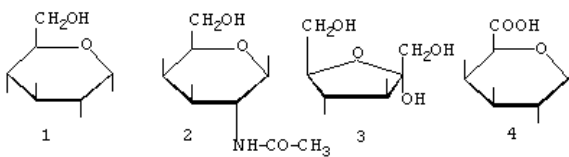
Nº 29. Tipo. B. Dificultad: 2

Respecto a las estructuras de Fischer anteriormente representadas:

- 1 es el ácido glucónico.
- 3 es el ácido glucurónico.
- 4 es el ácido galactónico.
- 2 es el ácido galactárico.

a b c d e

Nº 30. Tipo B Dificultad: 2



1 2 3 4

Respecto a las estructuras cíclicas representadas:

- 1 es la α -D-glucopiranososa.
- 2 es la N-acetil- β -2-galactosamina.
- 3 es la α -D-fructofuranosa.
- 4 es el ácido α -D-galactónico.

a b c d e

Nº 31. Tipo A. Dificultad: 2

El D-manitol se puede obtener, al menos parcialmente, por reducción de la manosa y también de la:

- D-fructosa.
 - D-gulosa.
 - D-idosa.
 - D-galactosa.
 - D-talosa.
-

Nº 32. Tipo A. Dificultad: 2

La 2-D-glucosamina:

- Es un glucósido.
 - Es un epímero de la glucosa en posición 2.
 - Es un diestereoisómero de la glucosa en posición 2.
 - Tiene la fórmula molecular $C_6H_{13}O_5N$.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 2

La fórmula molecular de la vitamina C puede ser:

- $C_6H_9O_5$.
 - $C_5H_9O_6$.
 - $C_6H_{12}O_6$.
 - $C_6H_6O_6$.
 - $C_6H_8O_6$.
-

Nº 34. Tipo A. Dificultad: 2

De los siguientes posibles derivados de la galactosa, ¿cuál no existe naturalmente?:

- Ácido galactónico.
 - Ácido galacturónico.
 - Galactitol.
 - Ácido galactárico.
 - Ácido galáctico.
-

Nº 35. Tipo A. Dificultad: 2

El ácido N-acetil-neuramínico (NANA) puede considerarse desde el punto de vista estructural como procedente de la unión de:

- N-acetilmanosamina y ácido pirúvico.
- N-acetilmanosamina y ácido láctico.
- N-acetilglucosamina y ácido pirúvico.
- N-acetilglucosamina y ácido láctico.
- Ninguno de los anteriores.

Nº 36. Tipo A. Dificultad: 2

Estructura de derivados de monosacáridos:

- a. El ácido glucurónico es un ácido aldárico.
- b. La N-acetil-2-D-glucosamina es un constituyente del almidón de ciertos vegetales fibrosos.
- c. El ácido glucónico no presenta actividad óptica
- d. La D-ribosa presenta dos grupos alcohol en los carbonos 2 y 3.
- a. Nada de lo anterior es cierto.

Nº 37. Tipo A. Dificultad: 1

Son isómeros:

- a. Sacarosa y glucosa.
- b. Manitol y sorbitol.
- c. Ribosa y 2-desoxirribosa.
- d. Ácido glucónico y ácido glucurónico.
- e. Manitol y manosa.

Nº 38. Tipo A. Dificultad: 1

La maltosa:

- a. Tiene enlace glicosídico de tipo β .
- b. Puede existir en dos formas anoméricas, α y β .
- c. Contiene enlaces glicosídicos de tipo $\alpha(1\rightarrow6)$.
- d. Es una aldohexosa.
- e. No tiene propiedades reductoras.

Nº 39. Tipo A. Dificultad: 1

No son reductores los disacáridos:

- a. Sacarosa y trehalosa.
- b. Lactosa y maltosa.
- c. Celobiosa y gentobiosa.
- d. Sacarosa y celobiosa.
- e. Lactosa y trehalosa.

Nº 40. Tipo A. Dificultad: 1

La isomaltosa:

- a. Está presente en la amilosa.
- b. Posee un enlace glicosídico de tipo $\alpha(1\rightarrow4)$.
- c. Es un disacárido isómero de la celobiosa.

- d. No experimenta mutarrotación en disolución acuosa.
 - e. Es un enantiómero de la maltosa.
-

Nº 41. Tipo B. Dificultad: 1

La lactosa:

1. Es un disacárido con el mismo tipo de enlace glicosídico que el presente en la celobiosa.
2. Por hidrólisis libera cantidades estequiométricas de glucosa y fructosa.
3. Es la O-β-D-galactopiranosil (1→4)-D - glucopiranososa.
4. Es la O-β-D-glucopiranosil (1→2)-β - fructofuranosa.

a b c d e

Nº 42. Tipo A. Dificultad: 1

Al hidrolizar un cierto disacárido y someter el producto de hidrólisis a una cromatografía sobre papel y posterior revelado, se observó solo una mancha, Entre los siguientes disacáridos, podría tratarse de:

- a. Maltosa.
 - b. Lactosa.
 - c. Sacarosa.
 - d. Cualquiera de los anteriores.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 43. Tipo A. Dificultad: 1

¿En cuál de los siguientes carbohidratos el enlace glicosídico es de tipo β?:

- a. Lactosa.
 - b. Amilosa.
 - c. Amilopectina.
 - d. Isomaltosa.
 - e. Maltosa.
-

Nº 44. Tipo B. Dificultad: 1

Sobre fuentes de disacáridos:

1. La maltosa es un producto de hidrólisis del almidón.
2. La lactosa es el principal disacárido de la leche de los mamíferos.
3. La sacarosa es el principal disacárido de la remolacha o la caña de azúcar.
4. La glucosa y la fructosa se encuentran respectivamente en la miel y la uva.

a b c d e

Nº 45. Tipo C. Dificultad: 1

La sacarosa es un disacárido no reductor PORQUE el enlace glicosídico está formado entre los carbonos anoméricos respectivos de la glucosa y la fructosa.

a b c d e

Nº 46. Tipo C. Dificultad: 1

El enlace glicosídico puede presentar dos conformaciones diferentes, α y β PORQUE al menos uno de los carbonos que forman este enlace es anomérico.

a b c d e

Nº 47. Tipo B. Dificultad: 1

Características del enlace glicosídico:

1. Este enlace impide el fenómeno de la mutarrotación en todos los carbonos anoméricos presentes en los carbohidratos que formen parte del enlace.
2. Para su formación necesita que al menos uno de los carbonos intervinientes sea anomérico.
3. Desde el punto de vista químico, generalmente es un enlace éter entre dos compuestos alcohólicos siendo, al menos uno de ellos, carbohidrato.
4. El que existe en la lactosa se asemeja más a los existentes en el almidón que los existentes en la celulosa.

a b c d e

Nº 48. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto a disacáridos y derivados:

- a. La sacarosa no contiene carbonos anoméricos libres.
 - b. La trehalosa en disolución presenta el fenómeno de mutarrotación.
 - c. O- \square -D-glucopiranosil (1 \rightarrow 2)- β -D-fructofuranosa es un disacárido reductor.
 - d. O- \square -D-glucopiranosil (1 \rightarrow 4)- α -D-[1-metil]-glucopiranosil es un disacárido reductor.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 49. Tipo A. Dificultad: 3

O- β -D-glucopiranosil (1 \rightarrow 4)- β -D-fucopiranosil es la:

- a. Lactosa.
 - b. Celobiosa.
 - c. Maltosa.
 - d. Trehalosa.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 50. Tipo A. Dificultad: 1

El almidón:

- a. Se almacena principalmente en hígado y músculo.
- b. Existen entre 200 y 300 unidades de glucosa por cada vuelta helicoidal de la amilosa.

- c. Sus enlaces glicosídicos son de dos tipos: los $\alpha(1\rightarrow4)$ y, en menor proporción, los $\alpha(1\rightarrow6)$.
- d. Se hidroliza por la acción de las enzimas denominadas dextrinas.
- e. Es el componente principal de la madera.

Nº 51. Tipo A. Dificultad: 1

Propiedades del glucógeno:

- a. Aproximadamente constituye el 50% del peso del hígado.
- b. Se encuentra en mayor concentración en músculo que en hígado.
- c. Todos los enlaces glicosídicos que posee son de tipo α .
- d. Es un polisacárido estructural del parénquima extracelular.
- e. Por término medio se produce una ramificación por cada 3 moléculas de glucosa en la cadena principal.

Nº 52. Tipo A. Dificultad: 1

Propiedades de los polisacáridos:

- a. El glucógeno está formado por unidades de D-glucosa unidas por enlaces glicosídicos tipo α .
- b. Un heteropolisacárido está compuesto por muchas moléculas de un mismo monosacárido unidas entre sí por diferentes tipos de enlaces glicosídicos.
- c. La celulosa es un polímero de la D-glucosa no degradable por la gran cantidad de ramificaciones que tienen sus moléculas.
- d. En general, los polisacáridos son más reductores que los monosacáridos, ya que poseen una mayor cantidad de carbonos anoméricos libres.
- e. Nada de lo anterior es cierto.

Nº 53. Tipo B. Dificultad: 1

Sobre polisacáridos:

- 1. Los aminoazúcares son componentes comunes de los principales polisacáridos estructurales animales.
- 2. La sacarosa es el polisacárido principal de los fructanos formados en la placa dental.
- 3. El glucógeno es el principal polisacárido de reserva en el hígado de los animales.
- 4. El ácido hialurónico es un homopolisacárido del ácido glucurónico.

a b c d e

Nº 54. Tipo B. Dificultad: 1

Sobre la estructura de los polisacáridos:

- 1. El glucógeno tiene más ramificaciones que el almidón.
- 2. Tanto la amilosa como la amilopectina están exclusivamente formadas por unidades de glucosa.
- 3. La condroitina es un polisacárido que a menudo se encuentra sulfatado en las posiciones 4 ó 6 de las unidades de N-acetil-galactosamina que forman parte de su estructura.

4. El ácido hialurónico está formado por unidades alternantes de ácido glucurónico y N-acetil-2-glucosamina.

a b c d e

Nº 55. Tipo B. Dificultad: 1

Homopolisacáridos:

1. El glucógeno es un polisacárido de función estructural.
2. La celulosa está formada por unidades de D-glucosa.
3. Las moléculas de amilosa son generalmente mayores que las de amilopectina.
4. Los dos tipos de enlace existentes en el glucógeno son α (1 \rightarrow 4) y α (1 \rightarrow 6).

a b c d e

Nº 56. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a la celulosa:

- a. Es el constituyente principal de las paredes celulares de las plantas.
 - b. Sus unidades constituyentes son de glucosa.
 - c. Se puede considerar como un polímero del disacárido celobiosa.
 - d. Es el constituyente mayoritario del algodón.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 57. Tipo B. Dificultad: 1

Son homosacáridos (hm) o heterosacáridos (ht):

1. Almidón: hm.
2. Acido hialurónico: ht.
3. Glucógeno: hm.
4. Fructanos: hm.

a b c d e

Nº 58. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto a los polisacáridos es falso que:

- a. La amilopectina es la fracción insoluble del almidón.
 - b. El ácido hialurónico es un componente estructural de las mucosas.
 - c. La celulosa es indigerible por organismos que no posean β (1 \rightarrow 4) glucosidasas.
 - d. La celulosa es un heteropolisacárido estructural muy abundante en vegetales.
 - e. La celulosa puede considerarse un polímero de unidades de celobiosa.
-

Nº 59. Tipo B. Dificultad: 2

Constituyentes de los polisacáridos:

1. El ácido hialurónico está formado por ácido D-glucurónico y N-acetil-2-D-glucosamina unidos por enlaces glicosídicos tipo α .
2. El ácido hialurónico está formado por ácido D-glucurónico y N-acetil-2-D-glucosamina unidos por enlaces glicosídicos tipo β .
3. El sulfato de condroitina está formado por ácido D-galaturónico y N-acetil-2-D-glucosamina unidos por enlaces glicosídicos tipo β .
4. Los sulfatos de condroitina A y C se diferencian en la posición de los grupos sulfónicos que esterifican.

a b c d e

Nº 60. Tipo B. Dificultad: 2

Quitina:

1. En el carbono 2 de su monosacárido unidad hay unidos grupos amino acetilados.
2. Es un constituyente de la cutícula de los crustáceos.
3. Las unidades constituyentes son de N-acetil-2-Dglucosamina.
4. Su molécula catenaria es lineal.

a b c d e

Nº 61. Tipo B. Dificultad: 2

Acerca de los ácidos siálicos:

1. Están formados por unidades de ácido N-acetilneuramínico.
2. Los enlaces glicosídicos que unen las unidades son de naturaleza diversa.
3. Forman parte de muchas mucoproteínas animales.
4. Frecuentemente contienen ácido murámico.

a b c d e

CONTESTACIONES Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: c

Los azúcares más importantes tienen la estequiometría reflejada por esa fórmula ($C_6H_{12}O_6$ es glucosa etc.), pero otras sustancias pueden responder a la misma, como el ácido acético ($C_2H_4O_2$) o suceder lo contrario, como en la desoxirribosa ($C_5H_{10}O_4$).

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: e

1 es la D-galactosa, 2 es la D-fructosa y 3 la D-glucosa

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: a

Véase el comentario de la pregunta anterior.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: a

Glucosa y fructosa son monosacáridos de 6 carbonos con grupos aldehído y cetona respectivamente. Ambos se unen y forman sacarosa. El almidón y el glucógeno son polímeros de glucosa con distinta ramificación.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: c

Ambas son aldopentosas y la desoxirribosa forman parte del ADN, no del ARN.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: a

La fucosa tiene un grupo metilo terminal, por lo que presenta un oxígeno menos que otras hexosas (CH₃ en lugar de CH₂OH). La ribosa y la 2-desoxirribosa son pentosas.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: e

La dihidroxiacetona fosfato es un intermediario glicolítico, mientras que los restantes azúcares son poco abundantes en la naturaleza, sin repercusión en el metabolismo animal.

Comentado [j1]:

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: a

La ribulosa es una cetopentosa.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: b

El carbono anomérico sólo se convierte en asimétrico tras la formación del enlace hemiacetal.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: e

El C anomérico, que es el 1, sufre en disolución el fenómeno de la mutarrotación. Tanto el glucógeno como la amilosa contienen sólo alfa-D-glucosa.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: d

Los monosacáridos más abundantes poseen configuración D, y la galactosa es una aldohexosa. Los monosacáridos más grandes tienen 7 carbonos, aunque los más importantes poseen 5 ó 6 carbonos y forman furanósidos y piranósidos, respectivamente.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: d

El número de estereoisómeros de un azúcar con n C asimétricos es igual a 2ⁿ.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: c

La alfa-D-glucosa por mutarrotación puede convertirse en β -D-glucosa, su anómero, pero no en α -L-glucosa.

Nº pregunta: 14 Tipo: C Contestación: d

D-fructosa y D-glucosa no son epímeros, sino isómeros de función, puesto que la primera es una cetohexosa y la segunda una aldohexosa.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: a

Estas dos aldohexosas tienen igual configuración en los carbonos 3, 4 y 5.

Nº pregunta: 16 Tipo: B Contestación: b

Galactosa y manosa se diferencian en los carbonos 2 y 4. D- y L-glucosa son imágenes especulares entre sí.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: c

Los grupos hidroxilo tienen gran tendencia a formar puentes de hidrógeno, con el agua u otros compuestos. De ahí que sean hidrofílicos.

Nº pregunta: 18 Tipo: C Contestación: a

La anomería se produce por la formación de un enlace hemiacetal interno, que crea la posibilidad de dos conformaciones distintas en el carbono 1, denominadas α y β .

Nº pregunta: 19 Tipo: A Contestación: d

Los tres azúcares mencionados son epímeros de la galactosa en los carbonos 2, 3 y 4 respectivamente.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: a

La rotación óptica cumple la fórmula: $\alpha = [\alpha]_t^D \cdot l \text{ (dm)} \cdot c \text{ (g/mL)}$.

Nº pregunta: 21 Tipo: A Contestación: b

La rotación óptica cumple la fórmula: $\alpha = [\alpha]_t^D \cdot l \text{ (dm)} \cdot c \text{ (g/mL)}$.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: a

Manosa y galactosa se diferencian en la configuración de dos carbonos. Las aldosas tienen más carbonos asimétricos que las cetosas del mismo número de carbonos; el grupo amino suele estar sobre el carbono 2; el más común es el ác. glucurónico.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: e

El carbono anomérico de la fructosa es el carbono 2, los ácidos urónicos tienen oxidado el carbono 6, y la D- y L-glucosa son enantiómeros.

Nº pregunta: 24 Tipo: A Contestación: e

Debe ser isómero de otro azúcar-alcohol obtenido por reducción de una hexosa, como el manitol, pero no puede ser isómero de azúcares no reducidos.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: c

Los ácidos no pueden ser derivados reducidos de los azúcares, pero el sorbitol sí. El ácido glutárico no es derivado de ningún azúcar, sino un ácido graso de 5 átomos de carbono.

Nº pregunta: 26 Tipo: C Contestación: a

Los derivados desoxi pierden un grupo hidroxilo, OH, que queda reemplazado por un H, y el peso atómico del oxígeno es 16.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: e

Las 4 afirmaciones son falsas, la fucosa está reducida, el glucitol es el sorbitol, etc.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: b

1 es el ácido glucónico, 3 el glucurónico y 4 el galactónico.

Nº pregunta: 29 Tipo: B Contestación: b

Véase el comentario de la pregunta anterior.

Nº pregunta: 30 Tipo: B Contestación: b

La estructura número 4 corresponde al ácido alfa-D-galacturónico.

Nº pregunta: 31 Tipo: A Contestación: a

La D-manosa comparte con la D-fructosa la misma configuración en los carbonos 3, 4 y 5, cosa que no ocurre con los restantes azúcares.

Nº pregunta: 32 Tipo: A Contestación: d

Al tener un grupo funcional amino, no puede ser epímero ni diastereoisómero de la glucosa. Como monosacárido, no tiene enlace glicosídico y, por tanto, no es glicósido.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: e

La vitamina C es el ácido ascórbico.

Nº pregunta: 34 Tipo: A Contestación: e

Los sufijos para los ácidos urónicos, aldónicos y aldáricos son -urónico, -ónico y -árico respectivamente.

Nº pregunta: 35 Tipo: A Contestación: a

El ácido neuramínico resulta de la condensación de D-manosamina y ácido pirúvico. La D-glucosamina interviene en la estructura del ácido murámico.

Nº pregunta: 36 Tipo: A Contestación: d

La estructura de la D-ribosa, con el OH en posición 3, permite la formación de las cadenas polinucleotídicas, mientras que el de posición 2 no existe en la 2-D-desoxirribosa.

Nº pregunta: 37 Tipo: A Contestación: b

Manitol y sorbitol son derivados reducidos de la manosa y la glucosa, epímeros del carbono 2. En los restantes casos hay diferencias de tamaño o de grupo funcional.

Nº pregunta: 38 Tipo: A Contestación: b

La maltosa es la O-alfa-D-glucopiranosil (1→4)-D-glucopiranososa, quedando el carbono anomérico de la segunda subunidad libre y por tanto con posibilidad de estereoisomería alfa/beta.

Nº pregunta: 39 Tipo: A Contestación: a

Sacarosa y trehalosa no tienen carbonos anoméricos libres, puesto que éstos participan en la formación del enlace glicosídico.

Nº pregunta: 40 Tipo: A Contestación: c

La isomaltosa y la celobiosa están formadas por dos unidades de glucosa unidas por enlaces glicosídicos α (1→6) y β (1→4) respectivamente.

Nº pregunta: 41 Tipo: B Contestación: c

La lactosa está formada por galactosa y glucosa unidas por un enlace β (1 \rightarrow 4).

Nº pregunta: 42 Tipo: A Contestación: a

La aparición de una sola mancha indica que está formado por un solo tipo de monosacárido, y esto sólo lo cumple la maltosa, formada por dos glucosas.

Nº pregunta: 43 Tipo: A Contestación: a

La lactosa es la O- β -D-galactopiranosil (1 \rightarrow 4)-D-glucopiranososa. En todos los demás casos el enlace glicosídico es de tipo α .

Nº pregunta: 44 Tipo: B Contestación: b

La glucosa está presente preferentemente en la uva, mientras la fructosa es más abundante en la miel.

Nº pregunta: 45 Tipo: C Contestación: a

Los carbonos anoméricos no muestran su carácter reductor cuando forman parte del enlace glicosídico.

Nº pregunta: 46 Tipo: C Contestación: c

Aunque no es lo usual, existen enlaces glicosídicos entre carbonos no anoméricos, como los α (2 \rightarrow 3) existentes en las cadenas de ácidos siálicos.

Nº pregunta: 47 Tipo: B Contestación: c

El enlace glicosídico es un enlace éter e impide la mutarrotación de los carbonos anoméricos implicados en el enlace. Tanto en la lactosa como en la celulosa es de tipo β .

Nº pregunta: 48 Tipo: A Contestación: a

La sacarosa tiene el enlace glicosídico entre los carbonos anoméricos de la glucosa y la fructosa, sus constituyentes, de forma que su enlace glicosídico es β (1 \rightarrow 2).

Nº pregunta: 49 Tipo: A Contestación: e

La lactosa está formada por galactosa y glucosa, y los demás sólo por glucosa. Ninguno contiene fucosa.

Nº pregunta: 50 Tipo: A Contestación: c

El almidón es un polisacárido de reserva vegetal formado por amilosa y amilopectina en proporción variable, que se hidroliza, en sus enlaces α (1 \rightarrow 4), por amilasas, para producir dextrinas límite.

Nº pregunta: 51 Tipo: A Contestación: c

El glucógeno es un polisacárido de reserva (principalmente, hepático y muscular), formado por glucosas unidas por enlaces α . Como máximo, puede suponer el 6% del peso del hígado, y suele presentar una ramificación por cada 6-8 restos de glucosa de la cadena lineal.

Nº pregunta: 52 Tipo: A Contestación: a

Los heteropolisacáridos tienen subunidades distintas. La celulosa es una cadena lineal. Los polisacáridos sólo tienen un carbono anomérico libre en el extremo de las largas cadenas. Efectivamente, el glucógeno presenta enlaces α (1→4) o bien α (1→6).

Nº pregunta: 53 Tipo: B Contestación: c

La sacarosa no es un polisacárido, y el ácido hialurónico es un heteropolisacárido.

Nº pregunta: 54 Tipo: B Contestación: a

El glucógeno está más ramificado que el almidón, aunque ambos están formados sólo por glucosa. La condroitina forma los sulfatos de condroitina A y C.

Nº pregunta: 55 Tipo: B Contestación: d

El glucógeno es un polisacárido de reserva, y el tamaño de la amilopectina es generalmente mayor que el de la amilosa puesto que presenta mayor grado de ramificación.

Nº pregunta: 56 Tipo: A Contestación: e

La celulosa es el polisacárido más abundante sobre la corteza terrestre, formando parte de casi todas las especies vegetales. Está constituida por glucosas unidas por enlaces β (1→4), de forma que celobiosa puede considerarse la unidad estructural.

Nº pregunta: 57 Tipo: B Contestación: a

Homo significa que todas las subunidades son iguales, y hetero que existe más de una subunidad distinta.

Nº pregunta: 58 Tipo: A Contestación: d

La celulosa es un homopolisacárido de la glucosa.

Nº pregunta: 59 Tipo: B Contestación: d

El ácido hialurónico tiene enlaces β , y la condroitina no presenta restos de glucosamina, sino de galactosamina.

Nº pregunta: 60 Tipo: B Contestación: a

La quitina es el constituyente del exoesqueleto de esos animales, y su estructura responde a un homopolisacárido lineal de N-acetil-2-D-glucosaminas unidas por enlaces β (1→4).

Nº pregunta: 61 Tipo: B Contestación: b

Los ácidos siálicos son heteropolisacáridos complejos con enlaces glicosídicos y subunidades variadas, presentes en mucosas. En su estructura contienen NANA, pero no ác. murámico.

TEMA 5. LÍPIDOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Comprender la diversidad estructural de este grupo de biomoléculas, subrayando el carácter común hidrófobo, total o parcial, de estas biomoléculas.
 2. Conocer la relación entre sus propiedades hidrófobas o anfipáticas y sus funciones biológicas como moléculas de reserva energética o estructurales de membrana.
 3. Diferenciar entre lípidos con importancia cuantitativa (grasas, TAG) y otros poco abundantes (prostaglandinas, hormonas esteroídicas) pero de gran interés como reguladores de funciones fisiológicas humanas.
 4. Conocer las estructuras de los principales ácidos grasos y de otras unidades lipídicas más sencillas tales como los alcoholes glicerol y esfingosina.
 5. Entender la naturaleza del enlace éster y la estructura de grasas y aceites.
 6. Resumir las características generales de las familias lipídicas derivadas de los ácidos grasos insaturados, las prostaglandinas, los leucotrienos y los tromboxanos. Relacionarlas con las funciones que llevan a cabo.
 7. Esquematizar la estructura y propiedades del grupo de lípidos complejos. Entender que los fosfolípidos son unidades ideales para la formación de membranas. Clasificar estos lípidos.
 8. Comprender que los lípidos conjugados, lipoproteínas y lipopolisacáridos, están diseñados para funciones especializadas.
 9. Completar la visión general de los lípidos con el conocimiento del núcleo esteroídico, y su gran importancia biológica. Entender los aspectos generales de los caminos desde el colesterol a la vitamina D, las sales biliares y las hormonas esteroídicas.
 1. Tener idea de la estructura de otros lípidos isoprenoides de interés biológico, tales como la familia de las vitaminas A, E y K.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñañiel y F.Solano Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 153-177

Bioquímica (2ª edición)

E. Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 557-573

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Clasificación de los lípidos. Es incorrecta la relación:

- Triacilglicérido - Éster neutro.
 - Lipoproteína - Derivado isoprenoide.
 - Ceras - Ésteres de alcoholes grasos.
 - Ergosterol - Esteroles.
 - Cerebrósido - Glicolípidos.
-

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Lípido y función que desempeña. Son correctas las asociaciones:

- Triacilglicerol - Lípido de reserva.
- Esfingomielina - Componente estructural de las membranas aislantes del sistema nervioso.
- Sal biliar - Lípido emulsionante.
- Lipoproteínas - Lípidos de transporte plasmático.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Uno de los siguientes lípidos no contiene en su molécula al menos un resto acilo de ácido graso:

- Gangliósido.
 - Triacilglicerol.
 - Fosfatidil inositol.
 - Escualeno.
 - Esfingomielina.
-

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

Todos los lípidos son saponificables PORQUE la saponificación es el proceso inverso al de la esterificación.

a b c d e

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 2

¿Cuál de los siguientes lípidos no es de naturaleza isoprenoide?:

- Progesterona.
 - β -Caroteno.
 - Retinoles.
 - Dolicol.
 - Ceramida.
-

[Escriba aquí]

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

El ácido graso de 18 átomos de carbono con tres insaturaciones en las posiciones 9, 12 y 15 se denomina:

- Acido oleico.
 - Acido esteárico.
 - Acido araquidónico.
 - Acido lignocérico.
 - Acido linolénico.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

La esfingosina es un alcohol graso que contiene en su molécula:

- Un doble enlace.
- Un grupo amino.
- Dos grupos hidroxilos.
- 18 átomos de carbono.

a b c d e

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

¿Cuál de los siguientes lípidos es insaponificable?:

- Palmitato de colesterilo.
 - Prostaglandina PGE₁.
 - Fosfatidil inositol.
 - Trioleína.
 - Dipalmitoil cefalina.
-

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 2

Propiedades generales de ácidos grasos y grasas:

- Los ácidos grasos más importantes fisiológicamente son siempre saturados.
 - Los triacilglicéridos son ésteres de la glicerina con tres moléculas de ácidos grasos.
 - Los triacilglicéridos son sustancias solubles en disoluciones acuosas.
 - El ácido linolénico posee dos dobles enlaces en su molécula.
 - No existen ácidos grasos esenciales para la nutrición humana.
-

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 2

¿Cuántas moléculas diferentes de triglicérido pueden existir tales que al hidrolizarse produzcan glicerina y ácidos palmítico (P) y esteárico(E)?:

- 2.
 - 4.
 - 6.
 - 8.
 - 12.
-

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 2

En los triacilglicéridos, por regla general:

1. Existe un mayor predominio de ácidos grasos insaturados en el carbono 2 de la glicerina.
2. En el carbono 3 no pueden existir ácidos grasos insaturados.
3. En el carbono 1 abundan más los ácidos grasos saturados.
4. En el carbono 2 no pueden existir ácidos grasos saturados.

a b c d e

Nº 12. Tipo C. Dificultad: 1

Todas las prostaglandinas tienen 20 átomos de carbono PORQUE se biosintetizan a partir de un precursor único, el ácido prostanoico.

a b c d e

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

Sobre prostaglandinas (PG), tromboxanos (TX) y leucotrienos (LT):

1. El ácido araquidónico es el principal precursor de las PG₂ y de los LT.
2. Las PG estimulan la relajación del músculo liso uterino.
3. Los TX estimulan el proceso de agregación plaquetaria.
4. Los LT inhiben la liberación de enzimas lisosomales en leucocitos.

a b c d e

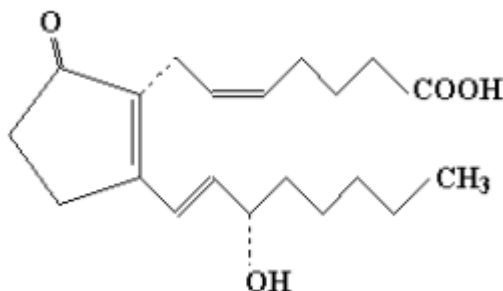
Nº 14. Tipo B. Dificultad: 2

Estructura de las prostaglandinas (PG):

1. Todas contienen un grupo hidroxilo en la posición 15.
2. Todas contienen un doble enlace trans en la posición 13.
3. Las PGF tienen dos grupos hidroxilo en los carbonos 9 y 11 del anillo pentagonal.
4. Las PGB tienen un grupo cetónico u oxo sobre el carbono 9 del anillo pentagonal.

a b c d e

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 2



La estructura representada corresponde a:

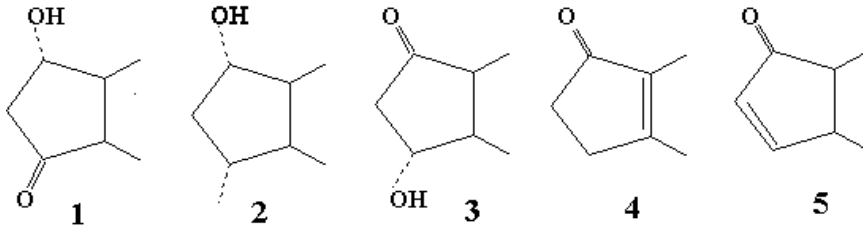
- a. PGB₂.
- b. PGA₂.

[Escriba aquí]

- c. PGF₂.
- d. PGE₂.
- e. PGE₃.

Nº 16. Tipo A

Dificultad: 2



Las porciones estructurales representadas pueden corresponderse a:

- a. La 1 a PGF.
- b. La 3 a PGE.
- c. La 5 a PGB.
- d. La 2 a PGA.
- e. La 4 a TX.

Nº 17. Tipo B.

Dificultad: 2

Entre las características estructurales comunes a todas las prostaglandinas se cuentan las de:

1. Tener 20 átomos de carbono.
2. Tener un anillo pentagonal interno en su estructura.
3. Tener, al menos, un doble enlace trans en posición 13.
4. Tener, al menos un grupo hidroxilo en posición 9

a

b

c

d

e

Nº 18. Tipo A.

Dificultad: 2

El tromboxano A₂:

- a. Es un derivado de PG, con vida media larga.
- b. Es el principal producto de las PG en todas las células.
- c. Es un metabolito de la PGE₂, sin actividad biológica.
- d. Posee un puente de oxígeno entre los carbonos 9 y 11.
- e. En su estructura sólo hay un anillo pentagonal.

Nº 19. Tipo B.

Dificultad: 2

Prostaglandinas y compuestos relacionados:

1. Las PG poseen una vida media relativamente alta.
2. Participan en la respuesta inflamatoria de muchos tejidos.
3. El tromboxano más activo es el TXB₂.
4. Uno de los efectos más importantes de PGE₂ y PGF₂ es la inducción del parto.

a

b

c

d

e

[Escriba aquí]

Nº 20. Tipo B. Dificultad: 2

Sobre la estructura y las relaciones de los leucotrienos:

1. LTA₄ es el precursor de todos los restantes.
2. LTB₄ contiene 4 dobles enlaces, todos trans.
3. LTC₄ contiene glutatión en su molécula.
4. Los subíndices numéricos indican el número de anillos en sus moléculas.

a b c d e

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 2

Los LTD₄ y LTE₄ son derivados del LTC₄ PORQUE se forman por hidrólisis parcial y secuencial del glutatión unido al carbono 6 de la cadena de ácido eicosatetraenoico característico de todos los leucotrienos.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Las lecitinas son:

- a. Fosfatidilinositoles.
 - b. Difosfatidildiglicéridos.
 - c. Fosfatidilserinas.
 - d. Fosfatidilcolinas.
 - e. Fosfatidiletanolaminas.
-

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 1

El número de moléculas que se podrían obtener en la hidrólisis completa de una molécula de cardiopina es:

- a. 7.
 - b. 8.
 - c. 9.
 - d. 10.
 - e. 12.
-

Nº 24. Tipo A. Dificultad: 1

Las cefalinas contienen una molécula de:

- a. Colina.
- b. Serina y glucosa.
- c. Galactosa sulfatada.
- d. Esfingosina.

[Escriba aquí]

e. Etanolamina.

Nº 25. Tipo C. Dificultad: 1

Las lecitinas son moléculas de naturaleza anfipática PORQUE contienen en su estructura glicerina pero no esfingosina.

a b c d e

Nº 26. Tipo A. Dificultad: 1

¿Cuál de los siguientes lípidos tiene en su estructura un grupo alcohólico libre?:

- a. Acido fosfatídico.
 - b. Fosfatidil serina.
 - c. Lecitina.
 - d. Cardiolipina.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 27. Tipo A. Dificultad: 1

Sobre la estructura de los lípidos complejos no es cierto que:

- a. La esfingosina sea un alcohol constituyente de los gangliósidos.
 - b. Las cardiolipinas contienen en su molécula tres moléculas de glicerol.
 - c. El ácido fosfatídico puede considerarse la base estructural de todos los fosfatidil derivados.
 - d. Las lisolecitinas contienen en su molécula un resto de ácido graso menos que las lecitinas.
 - e. Las ceramidas contienen en su estructura colina.
-

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 2

Lípidos complejos:

- a. Las cefalinas contienen colina.
 - b. Las esfingomielinas contienen glicerina.
 - c. Las cardiolipinas son ricas en sulfátidos.
 - d. Los gangliósidos contienen solo un monosacárido.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 2

¿Cuál de los siguientes lípidos contiene en su parte hidrofílica un grupo amonio cuaternario?:

- a. Diacilglicérido.
- b. Fosfatidil inositol.
- c. Lecitina.
- d. Cefalina.
- e. Ceramida.

[Escriba aquí]

Nº 30. Tipo B. Dificultad: 1

Los siguientes emparejamientos son correctos:

1. Testosterona - andrógeno.
2. 17- β -Estradio l- estrógeno.
3. Colestanol - esterol.
4. Acido glicodesoxicólico - ácido biliar conjugado con glicina.

a b c d e

Nº 31. Tipo A. Dificultad: 1

La fórmula molecular del ciclopentanoperhidrofenantreno es:

- a. C₂₃H₄₆.
 - b. C₂₅H₅₁.
 - c. C₁₇H₂₈.
 - d. C₁₆H₃₀.
 - e. C₁₇H₃₂.
-

Nº 32. Tipo C. Dificultad: 1

Los esteroides son lípidos saponificables PORQUE se pueden considerar derivados del isopreno.

a b c d e

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 1

No es un esteroide:

- a. Acido glicoquenodesoxicólico.
 - b. Testosterona.
 - c. Aldosterona.
 - d. Acido esteárico.
 - e. Vitamina D₂.
-

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura de las vitaminas liposolubles:

1. La vitamina A pertenece a la familia de los tocoferoles.
2. La vitamina K pertenece a la familia de las poliprenilquinonas.
3. La vitamina E pertenece a la familia de los retinoles.
4. Tanto la vitamina A como la E poseen propiedades antioxidantes.

a b c d e

[Escriba aquí]

Nº 35. Tipo C. Dificultad: 2

El colato es una sal biliar con mayor poder emulsionante y solubilidad que el litocolato PORQUE presenta en su estructura más grupos hidroxilos en posición sobre el anillo esteroide.

a b c d e

Nº 36. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto a los esteroides:

- Los hidroxilos de los ácidos biliares tienen siempre configuración α .
 - La vitamina D presenta abierto el anillo B del sistema ciclopentanoperhidrofenantreno.
 - Los estrógenos tienen el anillo A aromático y, por tanto, no tienen el grupo metilo en el carbono 19.
 - Los andrógenos no tienen cadena lateral sobre el carbono 17.
 - Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 37. Tipo B. Dificultad: 2

Respecto a los ácidos biliares humanos:

- Todos se sintetizan en el hígado.
- Sus grupos hidroxilo se encuentran en las posiciones 5, 8 y 12.
- La configuración de sus grupos hidroxilo es igual a la existente en los esteroides.
- Se conjugan con la taurina y la glicina mediante esterificación de dichos grupos hidroxilo.

a b c d e

Nº 38. Tipo A. Dificultad: 2

Entre los ácidos biliares, el de mayor masa molecular es el:

- Cólico.
 - Glicocólico.
 - Desoxicólico.
 - Glicodesoxicólico.
 - Taurocólico.
-

Nº 39. Tipo A. Dificultad: 2

Si los dos hidroxilos de un cierto esteroide poseen configuración planar en la posición 3 y configuración β en la posición 17, se podría tratar de:

- Estradiol.
- Acido cólico.
- Corticosterona.
- Testosterona.

[Escriba aquí]

e. Aldosterona

Nº 40. Tipo A. Dificultad: 2

El número de carbonos totales y asimétricos del colesterol es, respectivamente, de:

- 27 y 5.
 - 27 y 8.
 - 26 y 6.
 - 26 y 9.
 - 28 y 8.
-

Nº 41. Tipo B. Dificultad: 2

Relación entre terpenos y estructura molecular:

1. Fitol - monoterpeno.
2. Escualeno - triterpeno.
3. Geraniol - diterpeno.
4. Limoneno - monoterpeno.

a b c d e

Nº 42. Tipo B. Dificultad: 1

Las lipoproteínas:

1. Son complejos formados por proteínas y lípidos mediante enlaces no covalentes.
2. Su principal función es el transporte de lípidos en la sangre.
3. Uno de los criterios fundamentales para su clasificación es su densidad.
4. La densidad es mayor cuanto más alto sea su contenido en lípidos.

a b c d e

Nº 43. Tipo A. Dificultad: 1

Las apolipoproteínas de las lipoproteínas:

- Son γ -globulinas.
 - Existen varias clases o familias distintas.
 - Su tamaño molecular siempre es grande e igual para todas.
 - No presentan estructura secundaria definida.
 - Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 44. Tipo B. Dificultad: 2

Sobre el contenido en lípidos de las lipoproteínas:

1. Las de mayor contenido en triacilglicéridos son los quilomicrones y las VLDL.

[Escriba aquí]

2. Las de mayor contenido en colesterol son las HDL.
 3. Las de mayor contenido en fosfolípidos son las HDL.
 4. Las LDL2 tienen un contenido compensado de todos los componentes lipídicos.
- a b c d e
-

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: b

Las lipoproteínas son asociaciones de proteínas hidrofóbicas con lípidos diversos, mayoritariamente triacilglicérolos.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: a

Cada uno de esos tipos de lípidos es ejemplo de una función diferente.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: d

El escualeno es un producto intermedio de la biosíntesis del colesterol, con estructura de hidrocarburo sin enlaces éster.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: d

La saponificación es la reacción contraria a la esterificación, es decir, la hidrólisis del enlace éster. No todos los lípidos tienen este tipo de enlace.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: e

La ceramida está formada por esfingosina y un ácido graso.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: e

La estructura del ácido linoléico es
 $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: a

La esfingosina, o 4-trans-esfingenina, contienen todos esos elementos estructurales.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: b

Las prostaglandinas son un tipo particular de ácidos grasos derivados del ácido prostanoico, y no contienen enlaces éster.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: b

Los ácidos grasos linoleico y linoléico son insaturados (2 y 3 dobles enlaces respectivamente) y esenciales en la nutrición humana, por la imposibilidad de ser sintetizados por el organismo.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: b

EEP, EPE, PPE y PEP.

[Escriba aquí]

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: c

La glicerina puede esterificarse en cualquier posición y con cualquier ácido graso, pero no obstante es frecuente que la posición central, la 2, se esterifique con ácidos grasos insaturados.

Nº pregunta: 12 Tipo: C Contestación: c

Las prostaglandinas, estructuralmente, pueden considerarse derivadas del ácido prostanoico, con 20 átomos de carbono, pero este ácido no es su precursor *in vivo*, puesto que ni siquiera existe en las células.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: c

Las prostaglandinas contraen el músculo liso y debido a ese efecto se descubrieron. Los leucotrienos activan la liberación de enzimas lisosomales de leucocitos.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: a

Todas las prostaglandinas contienen el OH en el carbono 15 y el doble enlace trans en el carbono 13. Los sustituyentes sobre el anillo dependen del tipo de prostaglandina. Las PGF tienen dos OH sobre 9 y 11, y las PGB un grupo cetónico sobre el carbono 9.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: a

Dos dobles enlaces en las cadenas laterales indican la serie 2, y el anillo pentagonal de la figura es el que caracteriza a la familia B.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: b

La 1 no existe, 2 es una PGF, 4 es una PGB y 5 es una PGA.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: b

El único grupo OH común se encuentra en la posición del carbono 15.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: d

El TXA₂ tiene una vida media muy corta, se forma sólo en plaquetas, y favorece la agregación plaquetaria.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: d

Las PG tienen una vida media pequeña, del orden de minutos, y el TX más activo con mucha diferencia es el TXA₂.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: c

El número 4 indica el número de dobles enlaces en sus moléculas, y el LTB₄ contiene 2 enlaces trans y otros dos cis.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: a

El LTC₄ contiene un resto de glutatión, mientras LTD₄ contiene sólo el dipéptido Cis - Gli y LTE₄ el aminoácido cisteína.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: d

Las lecitinas son derivados del ácido fosfatídico esterificado con colina.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: c

4 ácidos grasos, 3 glicerinas y 2 de fosfato.

Nº pregunta: 24 Tipo: A Contestación: e

Las cefalinas contienen etanolamina o serina unidas a ácido fosfatídico.

Nº pregunta: 25 Tipo: C Contestación: b

Son anfipáticas porque contienen restos acilo hidrofóbicos y una cabeza de fosfocolina hidrofílica.

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: d

Las cardiolipinas presentan libre el carbono 2 de la glicerina central.

Nº pregunta: 27 Tipo: A Contestación: e

Las ceramidas solo están formadas por esfingosina y un ácido graso.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: e

La colina forma parte de las lecitinas, las esfingomielinas contienen el alcohol esfingosina, las cardiolipinas no están sulfatadas y los gangliósidos contienen oligosacáridos de complejidad variable.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: c

La lecitina contiene colina y presenta el grupo trimetilamonio.

Nº pregunta: 30 Tipo: B Contestación: a

La testosterona es la principal hormona sexual masculina, y el estradiol la femenina.

Nº pregunta: 31 Tipo: A Contestación: c

El ciclopentanoperhidrofenantreno contiene en sus cuatro anillos 11 carbonos con dos enlaces carbono-carbono (es decir, como grupos CH₂) y 6 carbonos con tres enlaces carbono-carbono (es decir, como grupos CH).

Nº pregunta: 32 Tipo: C Contestación: d

Los esteroides son derivados del isopreno, pero no tienen enlaces éster, con lo cual no pueden ser saponificados.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: d

El ácido esteárico es el saturado de 18 átomos de carbono.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: d

La vitamina A es un retinol, y la E un tocoferol.

Nº pregunta: 35 Tipo: C Contestación: a

El colato tiene 3 hidroxilo, mientras que el litocolato sólo tiene 1. Por tanto, el carácter anfipático y emulsionante del colato será mayor, mientras el litocolato es hidrofóbico y mucho más insoluble.

Nº pregunta: 36 Tipo: A Contestación: e

De acuerdo con las estructuras de los esteroides mencionados, estas afirmaciones son ciertas. Los andrógenos sólo tienen 19 carbonos, por la ausencia de cadena lateral, y los estrógenos 18 carbonos, por la ausencia de metilo en el carbono 10 tetravalente.

Nº pregunta: 37 Tipo: B Contestación: e

En ácidos biliares, las hidroxilaciones son en 3, 7 y 12; siempre tienen configuración alfa; algunos son sintetizados por modificación de los otros mediante la flora intestinal, y su conjugación con glicina o taurina se produce por su carboxilo.

Nº pregunta: 38 Tipo: A Contestación: e

Taurocólico, puesto que la taurina es mayor que la glicina, y el colato tiene el mayor número de hidroxilos, tres en total.

Nº pregunta: 39 Tipo: A Contestación: a

Sólo el estradiol, puesto que es estrógeno, tiene el anillo A aromático, y por tanto la posibilidad de tener coplanario el hidroxilo en el carbono 3.

Nº pregunta: 40 Tipo: A Contestación: b

El colesterol tiene 27 carbonos, 8 de ellos en la cadena lateral sobre el carbono 17, y los asimétricos son los de las posiciones 5, 8, 9, 10, 13, 14, 17 y 20.

Nº pregunta: 41 Tipo: B Contestación: d

El fitol es un diterpeno con 20 átomos de carbono y el geraniol un monoterpeno con 10 átomos de carbono.

Nº pregunta: 42 Tipo: B Contestación: b

La densidad disminuye a medida que aumenta el contenido lipídico, de forma que las VLDL y los quilomicrones tienen el máximo contenido en lípidos y la menor densidad.

[Escriba aquí]

Nº pregunta: 43 Tipo: A Contestación: b

Las apolipoproteínas se agrupan por familias, de las cuales la más numerosa es la de las apolipoproteínas tipo B. Suelen ser proteínas globulares, pequeñas, con alto contenido en α -hélice, y no son del tipo γ .

Nº pregunta: 44 Tipo: B Contestación: c

El colesterol es transportado unido a las LDL₂, que lo contienen aproximadamente hasta en un 50% de su composición total.

TEMA 6. BIOMOLÉCULAS NITROGENADAS

OBJETIVOS GENERALES

1. Justificar que los dos tipos principales de macromoléculas biológicas, proteínas y ácidos nucleicos, están formados por unidades sencillas que contienen nitrógeno.
2. Conocer las características estructurales primordiales de los aminoácidos y de las bases nitrogenadas.
3. Diferenciar los alfa-aminoácidos de otros aminoácidos, y clasificar los 20 aminoácidos proteicos en función de la naturaleza de la cadena lateral. Peculiarizar el caso de la prolina.
4. Entender las principales modificaciones que sufren los aminoácidos cuando se incorporan a las proteínas, y las ventajas que ello reporta a las funciones específicas de dichas moléculas.
5. Comprender la estructura e importancia biológica de algunos aminoácidos no proteicos.
6. Señalar la importancia de la estereoisomería de los aminoácidos, y conocer cuáles son los más abundantes en la naturaleza.
7. Representar las diferentes formas iónicas que pueden presentarse en disolución, relacionándolas con la ecuación de Henderson-Hasselbach. Conocer el significado de pI y cómo se calcula.
8. Enumerar los diferentes derivados de aminoácidos, principalmente los obtenibles por descarboxilación o desaminación, y entender la importancia biológica de éstos como intermediarios metabólicos, hormonas etc.
9. Esquematizar la formación de nucleósidos y nucleótidos, conociendo los tipos (ribo y desoxirribonucleótidos), la nomenclatura y las propiedades ácidas y energéticas de los nucleótidos. Particularizar el caso del ATP.
10. Analizar otras estructuras nitrogenadas de gran importancia biológica tales como los derivados porfirínicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 47-59

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 33-48 ; 900-903

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Entre los siguientes aminoácidos, ¿cuál es el de mayor masa molecular?:

- a. Fenilalanina.
 - b. Isoleucina.
 - c. Prolina.
 - d. Leucina.
 - e. Valina.
-

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

El grupo guanidinio está presente en la estructura de:

- a. Histidina
 - b. Triptófano.
 - c. Prolina.
 - d. Metionina.
 - e. Arginina.
-

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Uno de los siguientes aminoácidos responde a la fórmula molecular $C_3O_3NH_7$:

- a. Alanina.
 - b. Acido aspártico.
 - c. Treonina.
 - d. Glicina.
 - e. Serina.
-

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

La cistina es un aminoácido formado por la unión de dos moléculas de cisteína PORQUE este último aminoácido posee un grupo tiol en su cadena lateral con gran tendencia a formar puentes disulfuro.

a b c d e

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

Relación entre aminoácidos y estructura química de su cadena lateral. Incorrecto :

- a. Histidina - pirrol
 - b. Triptófano - indol.
 - c. Arginina - guanidinio.
 - d. Tirosina - p- hidroxifenilo.
 - e. Valina - isopropilo.
-

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Estructuras y características de los aminoácidos:

1. La isoleucina es hidrófoba.
2. El triptófano es aromático.
3. La arginina es básica.
4. La treonina está hidroxilada.

a b c d e

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 1

En relación con los aminoácidos:

- a. La alanina es dicarboxílica.
 - b. La glicina no presenta actividad óptica.
 - c. La isoleucina contiene grupos tiólicos.
 - d. La metionina contiene dos grupos amino.
 - e. La ornitina es muy abundante en las proteínas.
-

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

Aminoácidos:

- a. Los que participan en las proteínas pertenecen a la familia de estereoisómeros D.
 - b. El triptófano posee cuatro átomos de nitrógeno en la molécula.
 - c. La histidina puede formar enlaces disulfuro.
 - d. El glutamato contiene dos grupos amino.
 - e. La tirosina contiene una cadena lateral aromática.
-

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 2

Aminoácidos en proteínas:

- a. La serina es el único aminoácido proteínico hidroxilado.
 - b. La lisina es un aminoácido básico que puede hidroxilarse o metilarse en determinadas proteínas.
 - c. La glicina es el único aminoácido con estereoisomería D presente en proteínas.
 - d. La β -alanina es un aminoácido proteico.
 - e. La fenilalanina tiene mayor peso molecular que la tirosina.
-

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 2

Nomenclatura abreviada de aminoácidos. Se corresponden:

1. Glicina - G.
2. Tirosina - Y.
3. Aspartato - D.
4. Triptófano - W.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

El ácido γ - aminobutírico es isómero de:

- a. Alanina.
 - b. Valina.
 - c. Prolina.
 - d. Taurina.
 - e. Ninguno de ellos.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

Aminoácidos proteínicos y no proteínicos:

1. Todos los proteicos son α -aminoácidos.
2. La alanina y la β -alanina son isómeros de composición $C_3H_7O_2N$.
3. En las proteínas existen tres aminoácidos aromáticos.
4. La ornitina es un aminoácido presente en las proteínas de las aves.

a b c d e

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

Sobre la estructura de los aminoácidos:

1. La alanina tiene una mayor masa molecular que la serina.
2. La treonina presenta cuatro estereoisómeros posibles.
3. La prolina, por ser un iminoácido cíclico, no presenta actividad óptica.
4. La histidina contiene un anillo imidazólico que puede enlazar cationes metálicos por enlaces covalentes coordinados.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 1

Actividad óptica de los aminoácidos:

- a. Todos los aminoácidos proteínicos son ópticamente activos.
 - b. Los aminoácidos naturales normalmente son de la familia D.
 - c. Solo hay un aminoácido, la treonina, que posea dos centros de asimetría.
 - d. La forma predominante de la glicina es la L.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 1

Entre los aminoácidos proteicos, ¿cuáles de los siguientes tienen la posibilidad de tener cuatro estereoisómeros distintos?:

1. Tirosina.
2. Treonina.
3. Leucina.
4. Isoleucina.

a b c d e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 1

El carbono 3 de la treonina:

- a. Está unido con el átomo de S.
 - b. Está unido con el átomo de N.
 - c. Está unido por dos enlaces a dos hidrógenos.
 - d. Es ópticamente activo al ser asimétrico.
 - e. Tiene una hibridación sp^2 .
-

Nº 17. Tipo C. Dificultad: 1

La tirosina es un aminoácido que presenta actividad óptica PORQUE el grupo hidroxilo de su cadena lateral puede disociarse y producir un anión fenolato (tirosinato).

a b c d e

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 1

Los pKa de un aminoácido resultaron ser: 2,1, 3,9 y 9,8. Podría sospecharse que se trata de:

- a. Arginina.
 - b. Acido aspártico.
 - c. Glicina.
 - d. Valina.
 - e. Lisina.
-

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 1

Si se realiza una electroforesis de aminoácidos a un determinado pH, aquellos aminoácidos cuyo pI es más bajo que el pH del amortiguador usado:

- a. Emigrarán al ánodo.
 - b. Emigrarán al cátodo.
 - c. No emigrarán.
 - d. Se descomponen.
 - e. Precipitan en la disolución.
-

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Suponiendo que el aminoácido glutamato tiene unos valores de pKs de 1.9, 3.1 y 10,5 para sus grupos α -carboxilo, γ -carboxilo y α -amino, se puede afirmar que su pI valdrá:

- a. 6.2
 - b. 2.5
 - c. 6.8
 - d. 5.16
 - e. No se puede determinar si no se conoce su estructura molecular completa.
-

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 1

Los puntos de fusión de los aminoácidos son más bajos que los que teóricamente cabría suponer por su fórmula molecular PORQUE poseen estructura de doble ion que aumenta las interacciones electrostáticas intermoleculares.

a b c d e

Nº 22. Tipo C. Dificultad: 1

El pI del aminoácido arginina es mayor que el de la alanina PORQUE la cadena lateral del primero es mayor en tamaño que la del segundo.

a b c d e

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 2

El aminoácido valina posee unos valores de $pK_1 = 2,35$ y $pK_2 = 9,65$ y puede estar en forma no ionizada (A), doble ion (B), positivamente cargado (C) y negativamente cargado (D). A los pH indicados deben predominar las formas:

1. pH 1 - C.
2. pH 3 - B.
3. pH 6 - B.
4. pH 9 - B.

a b c d e

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 2

Para la glicina, los valores de las constantes de disociación ácida son $pK_1 = 2,3$ y $pK_2 = 9,6$. Según ello:

1. Glicina - HCl será un buen amortiguador a pH = 6.
2. Glicina - HCl será un buen amortiguador a pH = 3.
3. Glicina - HONa será un buen amortiguador a pH = 12.
4. Glicina - HONa será un buen amortiguador a pH = 9.

a b c d e

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 2

Suponiendo que los valores de las constantes de disociación de la leucina son 2,2 y 10,6, se puede deducir que:

1. A un pH = 6,4, la especie predominante será Leu^+ .
2. A un pH = 2,2, $\text{Leu}^+ = \text{Leu}^+$.
3. A un pH = 10,6, $\text{Leu}^- = \text{Leu}^+$.
4. A un pH = 6,8, $\text{Leu}^- > \text{Leu}^+$.

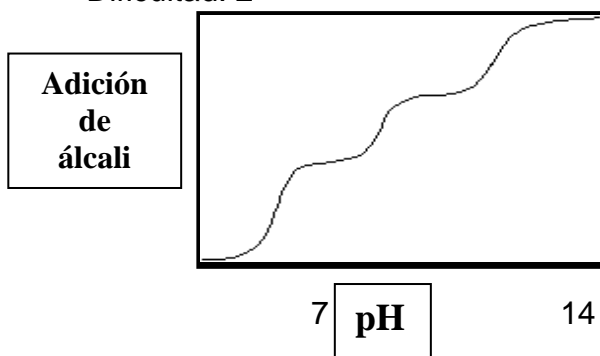
a b c d e

Nº 26. Tipo A. Dificultad: 2

Si el pK del grupo α -amino de la lisina es 10,8, a un pH = 8,8 se cumplirá que la relación existente entre las especies Lis^+ y Lis^{+2} será:

- a. 1
- b. 10
- c. 100
- d. 0,01
- e. 0,1

Nº 27. Tipo A. Dificultad: 2



La curva de valoración mostrada podría corresponder al aminoácido:

- a. Acido aspártico.
- b. Lisina.
- c. Cisteína.
- d. Glicina.
- e. Cualquiera de los anteriores.

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 2

Si las constantes de disociación de los grupos ionizables del ácido aspártico son 2,1, 3,3 y 10,2, el punto isoeléctrico del aminoácido será:

- a. 2,7
- b. 6,15
- c. 6,75
- d. 5,2
- e. Ninguno de los anteriores.

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 2

La treonina posee las constantes de ionización $\text{pK}_1 = 2,2$ y $\text{pK}_2 = 9,5$. Se cumplirá que:

- a. A pH 2,2 la especie predominante es $[\text{Tre}]$.

- b. A pH 3,2 se cumple que $[\text{Tre}^+] = 10.[\text{Tre}^+]$.
 - c. A pH 5,85 sucede que $[\text{Tre}^+] = [\text{Tre}^+]$.
 - d. A pH 9,5 será $[\text{Tre}^+] = [\text{Tre}]$.
 - e. A pH 10,5 ocurrirá $[\text{Tre}^+] = 10.[\text{Tre}]$.
-

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 2

La alanina posee unos valores de $\text{pK}_1 = 2,35$ y $\text{pK}_2 = 9,87$. Por tanto, a:

- a. pH = 2,35, la especie predominante es $[\text{Ala}]$.
 - b. pH = 3,35 es $[\text{Ala}^+] = 10.[\text{Ala}^+]$.
 - c. pH = 6,11 es $[\text{Ala}^+] \gg [\text{Ala}]$.
 - d. pH = 4,35 es $[\text{Ala}^+] = 100.[\text{Ala}^+]$
 - e. pH = 10,87 es $[\text{Ala}^+] = 10.[\text{Ala}]$
-

Nº 31. Tipo A. Dificultad: 2

Para el ácido aspártico el $\text{pK}_R = 3,9$. Si se encuentra en disolución a pH = 5,2, el porcentaje aproximado del aminoácido con el carboxilo de la cadena lateral en forma de carboxilato será:

- a. 95,2 %.
 - b. 50 %.
 - c. 1,3 %.
 - d. 100 %.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 32. Tipo B. Dificultad: 1

Absorción de luz por los aminoácidos:

1. La tirosina y el triptófano presentan máximos de absorción hacia los 280nm.
2. La fenilalanina también presenta absorción en esa región del UV.
3. Todos los aminoácidos absorben en el UV lejano ($< 220 \text{ nm}$).
4. Todos los aminoácidos absorben radiación visible.

a b c d e

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 1

En la técnica de Edman se utiliza como reactivo:

- a. Hidrazina.
 - b. Dinitrofluorobenceno.
 - c. Acido per fórmico.
 - d. 2-Mercaptoetanol.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 34. Tipo A. Dificultad: 1

La ninhidrina es un reactivo utilizado para determinar específicamente:

- Desoxirribosa.
 - Los aminoácidos básicos de las proteínas contráctiles.
 - Polisacáridos.
 - α -aminoácidos.
 - El grupo hemo de las proteínas transportadoras de oxígeno.
-

Nº 35. Tipo B. Dificultad: 1

Reacciones y propiedades de los aminoácidos:

- Con la ninhidrina, en caliente, dan lugar a una coloración púrpura.
- La prolina, al reaccionar con la ninhidrina da lugar a una coloración amarilla.
- Los aminoácidos pueden reaccionar con el reactivo fluorescente o-ftaldialdehído.
- Los aminoácidos no son capaces de reaccionar con el reactivo fluorescente fluoescamina.

a b c d e

Nº 36. Tipo C. Dificultad: 2

La formación de una feniltiohidantoína es característica de los -aminoácidos PORQUE en esa transformación ocurre una reacción de adición en condiciones ácidas suaves.

a b c d e

Nº 37. Tipo B. Dificultad: 1

Son derivados directos de aminoácidos los siguientes cetoácidos:

- α -Cetoglutárico.
- Oxalacético.
- Pirúvico.
- Acetilacético.

a b c d e

Nº 38. Tipo A. Dificultad: 1

No es una amina biógena:

- Histamina.
 - Dopamina.
 - Espermidina.
 - Espermina.
 - Melanina.
-

Nº 39. Tipo B. Dificultad: 1

Bases purínicas y pirimidínicas. Están correctamente relacionadas:

1. Adenina con 6-aminopurina.
2. Guanina con 2-amino-6-cetopurina.
3. Citosina con 2-ceto-4-aminopirimidina.
4. Uracilo con 2,4-dicetopirimidina.

a b c d e

Nº 40. Tipo B. Dificultad: 1

Ordenar los siguientes compuestos en orden decreciente de su contenido en átomos de nitrógeno:

1. Guanina > Citosina > Uracilo.
2. Adenina > Timina > Guanina.
3. Citosina > Uracilo.
4. Guanina > Adenina.

a b c d e

Nº 41. Tipo B. Dificultad: 1

Estructuras de ATP y AMPc:

1. Poseen las dos el mismo número de átomos, pero la segunda molécula está ciclada.
2. El ATP es un nucleótido, mientras que el AMPc es un nucleósido.
3. El enlace fosfodiéster del AMPc está situado entre las posiciones 1' y 3'.
4. El ATP posee más átomos de nitrógeno que el AMPc.

a b c d e

Nº 42. Tipo A. Dificultad: 2

Sobre las poliaminas:

- a. Son macromoléculas formadas por decenas de aminas orgánicas.
 - b. La putrescina procede de la descarboxilación de la ornitina.
 - c. La cadaverina procede de la descarboxilación de la histidina.
 - d. La espermina es menor que la espermidina.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 43. Tipo A. Dificultad: 2

Acerca del ácido úrico:

- a. Está formado por un anillo pirimidínico.
 - b. Es muy soluble en agua.
 - c. Contiene en su estructura tres átomos de nitrógeno.
 - d. Presenta tautomería cetoenólica.
 - e. Tiene propiedades oxidantes.
-

Nº 44. Tipo A. Dificultad: 2

Estructuras porfirínicas:

- Poseen anillos pentagonales nitrogenados.
 - Los anillos pentagonales son pirrólicos.
 - Los anillos pirrólicos consecutivos se unen mediante un puente metilideno.
 - La clorofila y el grupo hemo poseen ese tipo de estructura.
 - Todo lo anterior es cierto.
-

TEMA 6. BIOMOLÉCULAS NITROGENADAS**RESPUESTAS Y COMENTARIOS****Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: a**

La fenilalanina tiene la cadena lateral más voluminosa, en total 7 átomos de carbono.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: e

La histidina tiene un grupo imidazol, el triptófano uno indol y la prolina uno pirrol.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: e

$C_2O_2NH_4$ es general para todos los aminoácidos, y a ello se le debe sumar la cadena lateral. En este caso, la cadena lateral será COH_3 , que responde al grupo de la serina, CH_2OH .

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: a

La cisteína tiene de cadena lateral CH_2SH , y dos cisteínas dan lugar a cistina por la formación de un enlace disulfuro. La reacción está termodinámicamente favorecida en las condiciones existentes en los líquidos biológicos.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: a

El pirrol está relacionado con la prolina, y la histidina con el grupo imidazol.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: a

El triptófano tiene el anillo indólico, la arginina el grupo guanidinio y la treonina un grupo alcohol.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: b

La glicina no tiene carbono quiral por tener dos sustituyentes iguales, H, en el carbono.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: e

Los aminoácidos proteicos son L, el triptófano tiene sólo 2 nitrógenos, el puente disulfuro lo forma la cisteína para dar cistina y el glutamato es dicarboxílico, no diamínico.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: bLa treonina también está hidroxilada, la glicina es ópticamente inactiva, todos los aminoácidos proteicos son α , y la tirosina tiene un grupo hidroxilo, ausente en la fenilalanina.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: a

Cada aminoácido se abrevia con una sola letra mayúscula que se corresponde con su inicial, si no existen repeticiones. En tal caso, la letra es distinta. En los casos mencionados, sólo la glicina mantiene la inicial, pero T = Tre, A = Ala.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: e

El ácido gamma-amino butírico o GABA es el $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$, mayor que la alanina, pero menor que la valina y la prolina. La taurina contiene un grupo sulfónico.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: b

La ornitina no es un aminoácido proteico, sino un producto intermedio del ciclo de la urea precursor de las poliaminas.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: d

La alanina, con $R = \text{CH}_3$, es menor que la serina, $R = \text{CH}_2\text{OH}$, y la prolina es cíclica, pero ello no impide la quiralidad de su carbono α . La histidina es un buen complejante de cationes a través de sus nitrógenos imidazólicos.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: e

Todos los aminoácidos proteicos son generalmente L excepto la glicina, que no tiene actividad óptica. La treonina y la isoleucina presentan un carbono quiral extra.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: d

La treonina y la isoleucina, por ser los únicos con un carbono quiral en su cadena lateral.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: d

Está unido a H, OH, CH_3 y todo el grupo α -aminoacídico, de forma que es quiral o asimétrico.

Nº pregunta: 17 Tipo: C Contestación: b

La tirosina tiene el carbono \square quiral, y puede presentar características ácidas en su grupo fenólico, pero ambas características estructurales no están relacionadas.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: b

Si presenta dos grupos ionizables ácidos ($\text{pKs} < 7$), el único posible, entre los mencionados, es el ácido aspártico.

Nº pregunta: 19 Tipo: A Contestación: a

A $\text{pH} > \text{pI}$ la carga será negativa, y se comportarán como aniones que emigran al ánodo.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: b

Puesto que existen dos grupos ácidos, $\text{pI} = (\text{pK}_1 + \text{pK}_R) / 2 = 2.5$.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: d

Los aminoácidos cristalizados tienen estructura *zwitterion* (es decir, doble ion, grupos amino y carboxilo cargados), por lo que las moléculas tienen que unirse por enlace iónico, y las temperaturas de fusión son mucho más altas de lo esperable.

Nº pregunta: 22 Tipo: C Contestación: b

El pI es mayor en el caso de la arginina porque este aminoácido tiene un grupo básico (guanidinio) en la cadena lateral, pero no porque la cadena lateral sea de mayor tamaño.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: a

A pH = 1 (<pK₁) predomina la forma catiónica (C). En los tres pH restantes, que son todos mayores de pK₁ y menores de pK₂, predomina en mayor o menor extensión la forma doble ion (B).

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: d

Los aminoácidos son buenos agentes reguladores en un intervalo de una unidad de pH alrededor de los valores de pK, lo que corresponde en este caso a los pHs 3 y 9.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: a

Para pH < pK₁, predomina Leu⁺; A pH = pK₁, $\bar{\text{Leu}}^+ = \text{Leu}^+$; A pH = pI, $\bar{\text{Leu}} = \text{Leu}^+$; A pH = pK₂, $\bar{\text{Leu}}^+ = \bar{\text{Leu}}$; Por último, para pH > pK₂, predomina $\bar{\text{Leu}}$.

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: d

$\text{pH} = \text{pK}_2 + \log \left[\frac{[\text{Lis}^+]}{[\text{Lis}^{+2}]} \right]$; $8.8 = 10.8 + \log x$; $x = 0.01$.

Nº pregunta: 27 Tipo: A Contestación: b

Esta curva muestra claramente 3 grupos ionizables, lo que descarta a la glicina. Como dos de los grupos tienen pKs claramente básicos, el aminoácido es la lisina.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: a

Puesto que se trata de un aminoácido ácido, $\text{pI} = (\text{pK}_1 + \text{pK}_R) / 2 = 2.7$.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: d

Para pH < pK₁, predomina Tre⁺; A pH = pK₁, $\bar{\text{Tre}}^+ = \text{Tre}^+$; A pH = pI, $\bar{\text{Tre}} = \text{Tre}^+$; A pH = pK₂, $\bar{\text{Tre}}^+ = \bar{\text{Tre}}$, o sea el apartado d; Por último, para pH > pK₂, predomina $\bar{\text{Tre}}$.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: b

$\text{pH} = \text{pK}_1 + \log \left[\frac{[\bar{\text{Ala}}^+]}{[\text{Ala}^+]} \right]$; De acuerdo con esta ecuación, a pH = 3.35 estamos una unidad por encima del pK₁, de modo que la relación entre la forma *zwitterion* y la catiónica vale 10.

Nº pregunta: 31 Tipo: A Contestación: a

$\text{pH} = \text{pK} + \log \left[\frac{\text{forma básica (B)}}{\text{forma ácida (A)}} \right]$. $\text{Log B/A} = 1.3$; $\text{B/A} = 20$; $x/(100-x) = 20$; $x = 95.2\%$.

Nº pregunta: 32 Tipo: B Contestación: b

Los aminoácidos no absorben luz visible, sólo absorben UV cercana (280 nm) los 3 aminoácidos aromáticos, y UV lejana (214 nm) todos.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: e

El reactivo de Edman es el fenilisotiocinato (PITC).

Nº pregunta: 34 Tipo: A Contestación: d

La ninhidrina reacciona en caliente con el grupo amino de los α -aminoácidos para dar lugar a un color púrpura (o amarillo si se trata de la prolina).

Nº pregunta: 35 Tipo: B Contestación: b

Los aminoácidos y todos los compuestos con grupos amino libres reaccionan con la fluorescamina, dando lugar a una fluorescencia muy utilizada para cuantificar dichos compuestos.

Nº pregunta: 36 Tipo: C Contestación: b

La formación de la feniltiohidantoína se produce en medio ácido suave y es característica de los α -aminoácidos en el extremo amino terminal porque sólo en este caso es posible la ciclación del anillo de feniltiohidantoína.

Nº pregunta: 37 Tipo: B Contestación: b

Alfacetoglutarico, oxalacético y pirúvico son los cetoácidos de glutamato, aspartato y alanina respectivamente. No así el acetilacetato, un cuerpo cetónico de relación indirecta con los aminoácidos.

Nº pregunta: 38 Tipo: A Contestación: e

La melanina es un pigmento polimérico que se forma en la piel para proteger de la radiación solar.

Nº pregunta: 39 Tipo: B Contestación: a

De acuerdo con la estructura, los nombres sistemáticos mencionados se corresponden en todos los casos con los grupos existentes en cada base.

Nº pregunta: 40 Tipo: B Contestación: c

La guanina y la adenina tienen 5 átomos de nitrógeno, la citosina 3, mientras que la timina y el uracilo sólo poseen 2.

Nº pregunta: 41 Tipo: B Contestación: e

ATP y AMPc son nucleótidos con el mismo número de nitrógenos (los de la adenina), pero el ATP tiene 3 fosfatos y el AMPc sólo 1, que forma un enlace fosfodiéster interno entre los carbonos 3' y 5'.

Nº pregunta: 42 Tipo: A Contestación: b

Las poliaminas no son macromoléculas, la putrescina y la cadaverina proceden de la descarboxilación de la ornitina y de la arginina, respectivamente, y la espermidina es más pequeña que la espermina.

Nº pregunta: 43 Tipo: A Contestación: d

El ácido úrico es relativamente insoluble en agua, tiene 4 átomos de nitrógeno en su anillo purínico y presenta una tautomería lactama(forma ceto)/lactima(forma enólica), por la existencia de 3 grupos hidroxilo en posiciones 2, 6 y 8.

Nº pregunta: 44 Tipo: A Contestación: e

Las porfirinas son estructuras tetrapirrólicas, o anillos pentagonales con nitrógeno, unidos por enlaces metilideno y presentes en muchas biomoléculas, entre las que destacan el grupo hemo (con Fe) y la clorofila (con Mg).

TEMA 7. PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer las características estructurales del enlace peptídico en cuanto a su conformación espacial.
2. Diferenciar entre péptidos y proteínas.
3. Clasificar las proteínas en función de su composición, forma, solubilidad y función.
4. Comprender la importancia de la estructura tridimensional de las proteínas, y los diferentes niveles de estudio de esta estructura. Relacionar esta estructura con el concepto de desnaturalización.
5. En la estructura primaria, diferenciar entre posiciones de mutación inocua y posiciones invariantes; relacionar las variaciones en la secuencia aminoacídica con la filogenia entre especies.
6. Conocer el mecanismo de secuenciación de Edman, fundamental para determinar la estructura primaria.
7. Entender las características principales de las estructuras secundarias más importantes, alfa-hélice y hoja plegada beta.
8. Comprender las pautas que condicionan la estructura terciaria: el papel de los puentes de hidrógeno, los puentes disulfuro y las interacciones electrostáticas e hidrófobas en el mantenimiento de esta estructura.
9. Definir la estructura cuaternaria, y los términos monómeros, oligómero y subunidad. Relacionar la estructura cuaternaria con su importancia funcional.
10. Destacar las peculiaridades de la estructura del colágeno y su relación con la función que lleva a cabo.
11. Diferenciar entre proteínas fibrosas y proteínas globulares. Conocer las principales características de las proteínas solubles en función de su naturaleza macromolecular y poliiónica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 61-76

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 49-87

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

¿Cuántos tripéptidos diferentes se pueden formar considerando sólo los aminoácidos proteicos no modificados?:

- 20.
 - 400.
 - 8000.
 - 60.
 - Más de un millón.
-

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 2

Sobre carnosina y anserina:

- Se encuentran en estado libre en el tejido muscular de mamíferos y aves.
- La carnosina es la β -alanil-L-histidina.
- La anserina puede considerarse como metil-carnosina.
- Son dipéptidos cíclicos.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Planaridad y rotación de enlaces en el enlace peptídico:

- El enlace C-N del agrupamiento amídico posee cierto carácter de doble enlace.
 - Existe libre rotación sobre el eje del enlace carbono-nitrógeno.
 - No existe libre rotación de los enlaces que unen los grupos CO y NH del enlace peptídico con los carbonos α de los aminoácidos que forman dicho enlace.
 - Los 4 átomos del enlace peptídico son los únicos que se sitúan en el mismo plano.
 - La orientación geométrica de los átomos de O e H en el enlace peptídico es de tipo *cis*.
-

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

El enlace peptídico es una estructura planar PORQUE los residuos laterales de los aminoácidos que lo forman se disponen en configuración *trans*.

a b c d e

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

La formación de un enlace peptídico entre dos aminoácidos o péptidos:

- Se realiza a gran velocidad y espontáneamente, con solo mezclar dos aminoácidos en disolución.
- En la posición de equilibrio, éste está desplazado hacia la formación del enlace.
- Está más favorecido termodinámicamente cuanto mayor es el tamaño de los péptidos que van a formarlo.
- Es un proceso endergónico.
- Nada de lo anterior es cierto.

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 2

El enlace peptídico:

1. Existe la posibilidad de libre rotación sobre el enlace carbono-nitrógeno.
2. No presenta resonancia.
3. Los que forma el iminoácido prolina no son planarios.
4. No existen átomos que puedan formar puentes de hidrógeno

a b c d e

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 2

Glutación:

1. Es la γ -glutamil-cisteinil-glicina, participando el grupo γ -carboxilo en el primer enlace peptídico.
2. Está distribuido universalmente en las células eucariotas.
3. La forma oxidada se forma a través de un puente disulfuro.
4. El glutatión oxidado y el reducido son interconvertibles entre sí.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 2

Oxitocina y vasopresina humanas:

1. Ambas se producen en la hipófisis.
2. Son nonapéptidos.
3. Ambas contienen un enlace disulfuro interno entre sus 2 cisteínas.
4. Sus funciones principales son las de regular la secreción láctea y la diuresis respectivamente.

a b c d e

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 1

Las globulinas son proteínas solubles en disoluciones salinas diluidas PORQUE en tales condiciones quedan atenuadas las fuerzas atractivas intermoleculares entre ellas.

a b c d e

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

En relación con las proteínas:

1. Las escleroproteínas son proteínas fibrosas insolubles.
2. Las globulinas no son muy solubles en agua, pero sí en disoluciones salinas diluidas.
3. Las albúminas son fácilmente solubles en agua.
4. Las glutelinas son solubles en disoluciones salinas concentradas.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Las albúminas son:

- a. Globulinas.
 - b. Nucleoproteínas.
 - c. Proteínas conjugadas.
 - d. Proteínas simples.
 - e. Histonas.
-

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 1

Indicar cuál, entre las siguientes relaciones, es incorrecta:

- a. Ovoalbúmina - proteína de reserva en aves.
 - b. Elastina - proteína estructural.
 - c. Insulina - proteína hormonal.
 - d. Inmunoglobulina G - proteína de defensa.
 - e. Caseína - enzima.
-

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 1

Funciones y estructura de las proteínas:

1. Todas las proteínas transportadoras de la sangre son ferroproteínas.
2. Las principales proteínas que constituyen el tejido conjuntivo son la elastina y la elastasa.
3. En el plasma sanguíneo la albúmina tiene menor concentración que el fibrinógeno
4. El cuerpo humano contiene hemoglobina, pero no mioglobina

a b c d e

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 2

Por hidrólisis de las proteínas simples se obtienen grupos prostéticos PORQUE tales grupos están unidos siempre a sus respectivas proteínas por fuerzas de Van der Waals.

a b c d e

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 2

Son proteínas porfirínicas, conteniendo grupos prostéticos de tipo hemo:

1. Peroxidasa.
2. Catalasa.
3. Citocromo c.
4. Mioglobina.

a b c d e

Nº 16. Tipo C. Dificultad: 1

Las proteínas, al hidrolizarse, provocan una brusca bajada del pH, PORQUE se generan muchos grupos carboxilos libres.

a b c d e

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

Las proteínas:

- Cuando se hidrolizan, la estructura primaria no se afecta.
 - No se pueden cristalizar.
 - No poseen una conformación molecular específica.
 - Al hidrolizarse por medios proteolíticos, se produce la racemización de sus aminoácidos.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura primaria de las proteínas:

- Se refiere a la secuencia de los aminoácidos en la cadena polipeptídica.
- Como indica su nombre, la presentan solo las proteínas más importantes del cuerpo humano.
- Las proteínas comienzan a nombrarse por el extremo amino terminal.
- Es la misma en todas las proteínas fibrosas conocidas.

a b c d e

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 1

El fenilisotiocianato (PITC) es útil para determinar la estructura secundaria de las proteínas PORQUE reacciona con grupos amino terminales y sensibiliza al enlace peptídico próximo para que, al hidrolizarse, libere la feniltiohidantoína del aminoácido terminal.

a b c d e

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a la estructura en hoja plegada β de las proteínas es falso que:

- Los enlaces por puente de hidrógeno puedan ser inter o intracatenarios.
 - Pueda coexistir con la estructura α -hélice, en fragmentos distintos de una misma proteína globular.
 - Todas las cadenas laterales de aminoácidos se disponen con la misma lateralidad respecto al eje longitudinal de la hoja plegada.
 - Existen dos tipos, la paralela y la antiparalela.
 - Los enlaces por puente de hidrógeno se producen entre los grupos -CONH- que constituyen los enlaces peptídicos.
-

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura secundaria en α -hélice:

- Se estabiliza por enlaces de hidrógeno intracatenarios.
- Cada residuo está girado 100° respecto al anterior.
- Se encuentra tanto en proteínas fibrosas como en globulares.
- Las cadenas laterales se sitúan hacia el interior de la hélice, apareándose, entre sí, por enlaces electrostáticos o hidrófobos.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 2

¿Cuál de las siguientes operaciones no se realiza normalmente en la determinación de la secuencia de proteínas y péptidos?:

- Hidrólisis específica de enlaces peptídicos con tripsina o quimotripsina.
 - Secuenciación de los fragmentos con el reactivo de Edman.
 - Estudios cromatográficos de las feniltiohidantoínas obtenidas por tratamiento con el reactivo de Sanger, 2,4-dinitrofluorobenceno.
 - Todo lo anterior es cierto.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 1

Conformación de proteínas. La estructura en α -hélice de ciertas proteínas:

- Se altera por la presencia de unidades de prolina.
- Es común a todas las proteínas.
- Se estabiliza principalmente por enlaces por puente de hidrógeno.
- Se ocasiona por la presencia de enlaces disulfuro.

a b c d e

Nº 24. Tipo C. Dificultad: 1

Las hélices proteínicas de tipo dextro son más abundantes que las levo PORQUE las primeras están energéticamente favorecidas, ya que las cadenas laterales se proyectan hacia fuera del eje de la hélice, minimizando los impedimentos estéricos.

a b c d e

Nº 25. Tipo A. Dificultad: 1

En relación con la α -hélice de las proteínas:

- Es característica del colágeno.
 - Se estabiliza por puentes de hidrógeno intercatenarios.
 - Cada vuelta de la hélice comprende aproximadamente 3,6 residuos.
 - Es característica de las proteínas fibrosas, como la fibroína de la seda.
 - Está mayoritariamente presente en todas las proteínas.
-

Nº 26. Tipo A. Dificultad: 1

Se califica de proteína oligomérica la que tiene varios (as):

- Aminoácidos.
 - Puentes de hidrógeno.
 - Grupos prostéticos.
 - Cadenas polipeptídicas.
 - Residuos de ácido siálico.
-

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura de proteínas:

1. Las proteínas monoméricas no tienen estructura secundaria.
2. Una proteína monomérica puede tener más de un dominio en su estructura terciaria.
3. Los puentes disulfuro pueden ser importantes en el mantenimiento de la estructura terciaria y cuaternaria de las proteínas.
4. La estructura terciaria de una proteína puede presentar fragmentos con estructuras cuaternarias distintas.

a b c d e

Nº 28. Tipo C. Dificultad: 1

El mantenimiento de la estructura terciaria de una proteína globular en disolución se debe al concurso de diversas interacciones PORQUE, aunque la magnitud individual de cada una sea pequeña, existen en gran número.

a b c d e

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 1

La estructura terciaria de una proteína puede estabilizarse por fuerzas tales como:

- a. Atracción electrostática entre cadenas laterales de aminoácidos con grupos cargados.
 - b. Puentes de hidrógeno entre cadenas laterales de aminoácidos ácidos y alcohólicos.
 - c. Enlaces por puentes de hidrógeno entre enlaces peptídicos.
 - d. Interacciones hidrófobas entre cadenas laterales no polares.
 - e. Todas las anteriores.
-

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 1

Las interacciones entre aspartato y lisina que afectan la estructura terciaria de una proteína son preferentemente:

- a. Electrostáticas de atracción.
 - b. Enlaces por puente de hidrógeno.
 - c. Hidrófobas.
 - d. Enlaces covalentes.
 - e. Ninguna de las anteriores.
-

Nº 31. Tipo A. Dificultad: 1

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la estructura de las proteínas no es correcta?:

- a. En las proteínas solubles, las cadenas hidrófobas laterales de los aminoácidos se encuentran frecuentemente expuestas al medio acuoso.
- b. Los puentes disulfuro tienen gran importancia en el mantenimiento de la estructura tridimensional de las proteínas.
- c. La estructura primaria determina las estructuras de orden superior de las proteínas.

- d. El plegamiento de una proteína es un proceso cooperativo al que contribuyen multitud de interacciones de distinta naturaleza.
- e. Los residuos de tirosina y asparragina pueden establecer interacciones por puentes de hidrógeno entre sí.
-

Nº 32. Tipo A. Dificultad: 1

Un extracto salino de una proteína se somete a diálisis frente a agua, observándose que la proteína precipita. En principio podría tratarse de una:

- Albúmina.
 - Globulina.
 - Glutelina.
 - Escleroproteína.
 - Flavoproteína.
-

Nº 33. Tipo C. Dificultad: 1

Cualquier desnaturizante, como el calor, incrementa la solubilidad acuosa de una proteína PORQUE la desnaturalización deja expuestos los grupos hidrófobos que usualmente están situados hacia el interior de la proteína.

a b c d e

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 1

La solubilidad de las proteínas globulares puede afectarse por factores tales como:

- pH.
- Fuerza iónica.
- Propiedades dieléctricas del disolvente.
- Temperatura.

a b c d e

Nº 35. Tipo C. Dificultad: 1

Al acidificar una disolución de proteína globular, ésta tiende a precipitar PORQUE a pH bajo aumentan sus cargas positivas, lo que favorece la desnaturalización con la pérdida de la configuración nativa.

a b c d e

Nº 36. Tipo C. Dificultad: 1

La desnaturalización de una proteína es un proceso generalmente reversible PORQUE se conserva la estructura primaria de la proteína.

a b c d e

Nº 37. Tipo B. Dificultad: 1

Como consecuencia de la desnaturalización de una enzima cabe esperar:

1. Disminución del número de grupos ionizables para la valoración.
2. Precipitación.
3. Disminución de la susceptibilidad hacia el ataque proteolítico.
4. Disminución de su actividad catalítica.

a b c d e

Nº 38. Tipo B. Dificultad: 1

Los siguientes tratamientos son desnaturalizantes de proteínas:

1. Calor.
2. Alta concentración de urea.
3. Detergentes iónicos.
4. Disolventes orgánicos.

a b c d e

Nº 39. Tipo B. Dificultad: 2

Solubilidad de las proteínas:

1. La solubilidad de las globulinas en disolución acuosa se incrementa por la presencia de sales neutras y diluidas.
2. La solubilidad de las albúminas en agua es mayor que la de las globulinas.
3. Las globulinas son más solubles en agua que la elastina.
4. Las histonas son totalmente insolubles en agua.

a b c d e

Nº 40. Tipo A. Dificultad: 2

Las sales de mercurio, plata, bario, etc., de bastantes proteínas son insolubles. En relación a ello, la precipitación de una disolución de una proteína por estos iones tendrá lugar preferentemente:

- a. En todo el rango de pH, sin diferencias.
 - b. A pH mayor que el pI de la proteína.
 - c. A pH inferior al pI de la proteína.
 - d. A pH igual al pI.
 - e. En ninguno de los casos anteriores.
-

Nº 41. Tipo A. Dificultad: 2

La desnaturalización de proteínas:

- a. Altera su estructura primaria
- b. Hidroliza las proteínas
- c. Implica una disminución de la entropía.
- d. Aumenta las interacciones entre distintas moléculas proteicas.
- e. Facilita su cristalización.

Nº 42. Tipo A. Dificultad: 1

Punto isoeléctrico de las proteínas:

- Si el de la pepsina es cercano a 1, se le podría suponer un alto contenido en aspartato y glutamato.
- Las protaminas deben poseer pI superiores a 7.
- Al realizar una electroforesis a $pH < pI$, la proteína emigrará al cátodo.
- El pI de la proteína depende de su composición de aminoácidos.
- Todo lo anterior es cierto.

Nº 43. Tipo B. Dificultad: 1

La velocidad de migración electroforética de una proteína depende de:

- El pH del amortiguador de electroforesis.
- El grado de ionización de la proteína.
- La diferencia de potencial aplicada.
- El tamaño de la proteína.

a b c d e

Nº 44. Tipo B. Dificultad: 1

Las siguientes proteínas poseen los pI que se indican entre paréntesis: 1. Pepsina (1); 2. Ureasa (5); 3. Mioglobina (7); 4. Lisozima (11). Los mejores pH s para su adecuada separación electroforética serán:

- pH 3 para la mezcla de 1 y 2.
- pH 6 para la mezcla de 1 y 4.
- pH 6 para la mezcla de 2 y 3.
- pH 8 para la mezcla de 2 y 4.

a b c d e

Nº 45. Tipo C. Dificultad: 1

El comportamiento electroforético de una proteína depende de factores intrínsecos (composición de aminoácidos) y extrínsecos (como el pH del medio de electroforesis) PORQUE la carga neta de la proteína depende de ambos tipos de factores.

a b c d e

Nº 46. Tipo C. Dificultad: 1

La movilidad electroforética de las proteínas es mayor que la de iones como el cloruro o nitrato PORQUE es mayor su masa molecular y, por ello, su carga.

a b c d e

Nº 47. Tipo B. Dificultad: 1

Comportamiento de las proteínas en disolución:

1. Las proteínas son polielectrolitos, pudiéndose comportar como macroaniones o macrocationes.
2. Las globulinas son solubles en disolventes orgánicos por el fenómeno de "salado" (salting-in).
3. Las proteínas producen el efecto Donnan debido a su carga eléctrica.
4. La desnaturalización de una proteína es la consecuencia obligada de su solubilización en agua.

a b c d e

Nº 48. Tipo A. Dificultad: 2

La hemoglobina de los mamíferos contiene un 0,34 % de hierro (peso atómico 55,8). Experimentalmente se ha determinado que la masa molecular de la hemoglobina es de 67.000. De los datos anteriores se puede deducir que:

- a. Posee dos cadenas α y dos cadenas β .
 - b. Posee 4 átomos de hierro.
 - c. Posee 4 polipéptidos y cada uno de ellos posee un átomo de hierro.
 - d. Posee 16 residuos de histidina y cada 4 de ellos se une a un átomo de hierro.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 49. Tipo A. Dificultad: 2

Teniendo en cuenta que la ribonucleasa posee un 1,65 % de leucina y un 2,47 % de isoleucina, su masa molecular mínima aproximada será:

- a. 5.300.
 - b. 7.940.
 - c. 15.900.
 - d. 21.600
 - e. 32.400.
-

Nº 50. Tipo C. Dificultad: 1

En procesos de diálisis y ultrafiltración las proteínas son responsables del denominado efecto Donnan PORQUE estas son macromoléculas cargadas que atraviesan las membranas semipermeables.

a b c d e

Nº 51. Tipo A. Dificultad: 2

Si se dializa 1 mL de una disolución de una proteína disuelta en amortiguador fosfato sódico 0,1 M pH = 7, frente a agua destilada, al cabo de unas horas:

- a. Ha aumentado el volumen del líquido en el saco de diálisis.
- b. Permanece inalterada la concentración de fosfato en el saco de diálisis.
- c. Salen aniones fosfato, pero no sodios, del saco de diálisis.
- d. Salen iones sodio, pero no fosfatos, del saco de diálisis.
- e. Nada de lo anterior es cierto.

Nº 52. Tipo B. Dificultad: 2

Una proteína con un $pI = 6$ disuelta en agua se dializa frente a un amortiguador de fosfato sódico de $pH = 8$. Cuando se alcance el equilibrio:

1. La concentración de iones sodio es mayor en el interior que en el exterior del saco.
2. El pH disminuirá hasta alcanzar el valor 6.
3. Se igualarán a ambos lados de la membrana los potenciales químicos del fosfato sódico.
4. La concentración de fosfato será mayor en el interior que en el exterior del saco.

a b c d e

TEMA 7. PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: c

Combinaciones con repetición de 20 tomadas de 3 en 3, es decir, 20 elevado al cubo.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: b

Ambos son dipéptidos musculares de β -alanina e histidina, en sus extremos amino y carboxilo, respectivamente.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: a

El enlace carbono-nitrógeno tiene cierto carácter de doble enlace por la densidad de carga positiva sobre el carbono (que es un carbono carbonílico) que atrae el par de electrones libre del nitrógeno.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: b

El enlace es planar por la resonancia del par de electrones del nitrógeno, que se distribuye entre los átomos de carbono y nitrógeno. Las cadenas laterales se sitúan en trans como consecuencia de la planaridad, pero no son la razón de ésta.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: d

El proceso de formación del enlace necesita energía, y en el equilibrio está desplazado hacia la hidrólisis. La biosíntesis de proteínas necesita energía.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: e

Todos los enlaces peptídicos presentan resonancia y tienen imposibilidad de giro en el enlace carbono-nitrógeno, pero si interviene la prolina, el grupo peptídico no tiene hidrógeno. El oxígeno está siempre presente, y puede formar puentes de hidrógeno con otros grupos.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: a

El glutatión es ubicuo y contribuye a mantener el citosol en estado reducido mediante un equilibrio redox: $2GSH \rightleftharpoons GSSG + 2H^+ + 2e^-$.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: a

Son nonapéptidos hipofisarios que contienen un puente disulfuro intramolecular entre sus cisteínas 4 y 9, pero tienen acción distinta, ya que regulan la secreción de leche y el volumen de orina, respectivamente.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: a

La atenuación de las fuerzas atractivas se produce porque las sales se disponen como pantallas de contraiones que rodean las moléculas de proteína, aislándolas y minimizando las fuerzas intermoleculares.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: b

Las glutelinas, o proteínas del gluten, son solubles sólo en ácidos y bases diluidos.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: d

Las albúminas son proteínas simples porque no contienen en su molécula ningún grupo prostético.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: e

La caseína es la proteína de reserva y enlazante del calcio de la leche, pero no presenta actividad enzimática.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: e

Muchas globulinas sanguíneas transportan hormonas u otras biomoléculas pero no contienen Fe. La elastasa es una enzima minoritaria. La proteína más abundante del plasma es la albúmina. Todos los mamíferos poseen mioglobina y hemoglobina.

Nº pregunta: 14 Tipo: C Contestación: e

Las proteínas simples no contienen grupos prostéticos. Éstos, en las proteínas conjugadas, están unidos a las cadenas polipeptídicas de modos diversas, que dependen de cada caso particular.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: a

El grupo hemo es la protoporfirina IX con un ion ferroso. Las 4 proteínas lo contienen, para unir peróxido de hidrógeno (1 y 2) u oxígeno (4).

Nº pregunta: 16 Tipo: C Contestación: d

Se liberan muchos grupos carboxilo, pero también muchos grupos amino que los neutralizan, por lo que el efecto neto sobre el pH es muy pequeño.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: e

La hidrólisis provoca la pérdida de la secuencia, pero los aminoácidos siguen siendo L en estado libre. La conformación molecular es consubstancial con la función biológica. La mayoría de las proteínas son cristalizables.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: c

La estructura primaria es la secuencia en la cual están unidos los aminoácidos, y por supuesto la presentan todas las proteínas y es específica de cada una de ellas.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: d

El PITC es útil para determinar la estructura primaria de las proteínas. Reacciona con el grupo amino terminal para liberar la feniltiohidantoína del aminoácido que se encuentra en esa posición, lo que permite su identificación.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: c

Las cadenas laterales de los aminoácidos se sitúan de forma alternante hacia arriba y abajo del plano medio que contiene la cadena polipeptídica.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: b

En una α -hélice dextro, como lo son la inmensa mayoría de las presentes en las proteínas. Las cadenas laterales de L-aminoácidos se orientan hacia el exterior.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: c

El reactivo de Sanger no forma feniltiohidantoínas, sino los 2,4-dinitroderivados.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: c

La α -hélice es incompatible con la prolina, y su estabilidad principal se debe a los puentes de hidrógeno formados entre el residuo i y el $i+4$.

Nº pregunta: 24 Tipo: C Contestación: a

En una α -hélice levo construida con L-aminoácidos, las cadenas laterales se orientan al interior de la hélice, creando problemas de ubicación espacial.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: c

Los aminoácidos consecutivos en la alfa-hélice están girados 100° , por lo que una vuelta completa supone los 3,6 residuos.

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: d

Oligomérica es la proteína que tiene varias (oligo) subunidades (mero), entendiéndose como subunidad cada cadena polipeptídica.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: c

Un monómero puede presentar estructura secundaria y terciaria, pero no cuaternaria. Los fragmentos de una proteína no pueden presentar estructura cuaternaria.

Nº pregunta: 28 Tipo: C Contestación: a

Las interacciones que intervienen son muy diversas, complejas y de intensidad variable (Van der Waals, hidrófobas, electrostáticas, puentes de hidrógeno, puentes disulfuro, etc.).

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: e

La estructura terciaria es el resultado de muchas fuerzas distintas, entre las que se encuentran todas las mencionadas.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: a

A pH fisiológico el ácido aspártico tiene carga negativa en su cadena lateral, mientras la lisina la tiene positiva.

Nº pregunta: 31 Tipo: A Contestación: a

Las cadenas laterales hidrófobas tienden a interactuar entre sí, apartándose del agua, lo que las hace plegarse hacia el interior del glóbulo proteico.

Nº pregunta: 32 Tipo: A Contestación: b

Las globulinas son solubles en disoluciones salinas, pero no en agua pura.

Nº pregunta: 33 Tipo: C Contestación: d

La desnaturalización, generalmente, disminuye la solubilidad de las proteínas porque se pierde el plegamiento nativo y los residuos hidrófobos afloran al exterior, lo que aumenta las interacciones y la agregación entre las moléculas.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: a

Esos son precisamente los 4 factores principales que afectan a la solubilidad de las proteínas.

Nº pregunta: 35 Tipo: C Contestación: a

El medio ácido precipita las proteínas puesto que, generalmente, las desnaturaliza por la protonación de grupos de los residuos laterales de los aminoácidos que la componen.

Nº pregunta: 36 Tipo: C Contestación: d

El proceso de desnaturalización es generalmente irreversible, aunque la desnaturalización no produce la hidrólisis de los enlaces peptídicos.

Nº pregunta: 37 Tipo: B Contestación: d

El proceso de desnaturalización lleva consigo un desplegamiento de la cadena polipeptídica, por lo que aumenta el número de residuos expuestos y la accesibilidad de las proteasas a los enlaces peptídicos.

Nº pregunta: 38 Tipo: B Contestación: a

Todos estos tratamientos, junto con el cambio a pH extremo y la agitación vigorosa, desnaturalizan las proteínas en disolución.

Nº pregunta: 39 Tipo: B Contestación: b

Las histonas son proteínas con un alto índice hidrofílico y, por tanto, solubles en agua y ácidos diluidos. Las albúminas son más solubles en agua que las globulinas, y la elastina es una proteína fibrosa insoluble.

Nº pregunta: 40 Tipo: A Contestación: b

A $\text{pH} > \text{pI}$ de la proteína, para que la proteína tenga carga neta negativa, se encuentre como proteínato y forme las sales insolubles con el catión pesado.

Nº pregunta: 41 Tipo: A Contestación: d

El proceso de desnaturalización lleva consigo un desplegamiento o aumento del desorden de la cadena polipeptídica, pero sin romperla. El afloramiento de residuos permite un aumento considerable de la interacción proteína/proteína.

Nº pregunta: 42 Tipo: A Contestación: e

El pI es el pH al cual la carga neta de la proteína es nula, y será mayor cuanto mayor sea la abundancia de aminoácidos básicos y menor la de ácidos. A $pH < pI$, la proteína tiene carga positiva.

Nº pregunta: 43 Tipo: B Contestación: a

La velocidad de migración es mayor cuanto mayor potencial se aplique, la proteína tenga mayor carga y sea más pequeña. La carga proteica depende del pH al que se encuentre.

Nº pregunta: 44 Tipo: B Contestación: a

Se necesita un pH intermedio entre los valores de pI de las proteínas a separar para que sus cargas sean de distinto signo y migren en dirección contraria.

Nº pregunta: 45 Tipo: C Contestación: a

La movilidad electroforética depende de la carga y la masa de la proteína, y la carga depende del número de residuos cargados que contenga y el medio en el que se encuentre disuelta.

Nº pregunta: 46 Tipo: C Contestación: d

La movilidad de las proteínas es mucho menor que la de iones pequeños por su mayor tamaño, y por tanto su relación carga/masa es menor aún cuando puedan tener una carga mayor.

Nº pregunta: 47 Tipo: B Contestación: c

Las globulinas son insolubles en disolventes orgánicos, y la solubilización de una proteína en agua no la desnatura, salvo raras excepciones.

Nº pregunta: 48 Tipo: A Contestación: b

Contenido en $Fe = 67.000 \times (0.34/100) = 227,8$; número de átomos $= 227,8/55,8 = 4$. Aunque c y d podrían ser ciertas, es imposible deducir ello de los datos disponibles.

Nº pregunta: 49 Tipo: A Contestación: c

Ambos aminoácidos tienen una masa molecular de 131 y la relación isoleucina/leucina es 1,5, lo que indica que, al menos, existen 3 isoleucina y 2 leucinas. La masa molecular mínima será: $3 \times 131 \times 100/2,47 = 15.910$.

Nº pregunta: 50 Tipo: C Contestación: c

Las proteínas no atraviesan las membranas semipermeables debido a su naturaleza macromolecular, pero crean el efecto Donnan debido a su carga, que afecta a la distribución de los contraiones.

Nº pregunta: 51 Tipo: A Contestación: a

La presión osmótica es mayor en el saco de diálisis, por lo que entrará agua al saco y aumenta su volumen. Del saco salen tanto iones fosfatos como sodios, para mantener la neutralidad eléctrica.

Nº pregunta: 52 Tipo: B Contestación: c

En el equilibrio, $\text{pH} = 8$, la proteína tendrá carga negativa y, por tanto, retendrá sodio como contraión en el interior. La concentración de fosfatos será mayor en el exterior, para que se iguale a ambos lados el potencial químico del fosfato sódico.

TEMA 8. CATÁLISIS ENZIMÁTICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Entender la necesidad de catalizar las reacciones base de la vida para que puedan tener lugar en los parámetros de temperatura y pH compatibles con la vida, gracias a los catalizadores biológicos que son las enzimas.
2. Conocer la naturaleza proteínica de las enzimas, que tienen una elevada eficacia catalítica, son(estereo)específicas y regulables.
3. Entender las bases termodinámicas y cinéticas de la catálisis enzimática, el concepto de energía de activación de la reacción, y que las enzimas disminuyen la energía de activación asociada al estado de transición, sin modificar la naturaleza del producto de la reacción.
4. Saber qué es el centro activo de una enzima, y cómo interviene en la formación del complejo enzima-sustrato (E-S), así como el concepto de isoenzima.
5. Conocer los diversos modelos que se han propuesto para explicar la relación E-S (llave y cerradura, de Fischer; teoría del ajuste inducido, de Koshland y Neet).
6. Conocer las bases de la clasificación y la nomenclatura de las enzimas, así como los distintos tipos de factores (de proximidad y orientación, de superficie, de distorsión o torsión de enlaces y la presencia de grupos reactivos catalíticos) que intervienen en la catálisis enzimática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 93-102

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 90-107

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Las siguientes características son propias de las enzimas y colaboran en su importancia biológica:

- Su gran eficacia catalítica.
 - Su especificidad.
 - Su capacidad de regulación.
 - Su versatilidad.
 - Todas las anteriores.
-

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

Las enzimas:

- Solo están constituidas por proteínas.
 - Suelen carecer de fracción proteica en sus moléculas.
 - Pueden tener una fracción no proteica en sus moléculas.
 - Pueden carecer de fracción no proteica en sus moléculas.
 - Dos de las anteriores afirmaciones son ciertas.
-

Nº 3. Tipo C. Dificultad: 1

Una enzima aumenta la velocidad de una reacción, pero no afecta a su constante de equilibrio PORQUE el proceso enzimático altera la variación de energía libre de la transformación.

a b c d e

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

Una enzima no produce modificación, en el proceso que cataliza, de:

- El cambio de entalpía.
- El cambio de energía libre.
- La constante de equilibrio.
- El cambio de entropía.

a b c d e

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

La existencia de una enzima catalizadora de un proceso hace que en el mismo:

- Disminuya la energía de activación.
 - Aumente la energía de activación.
 - No se altere la energía de activación.
 - Disminuya el número de choques entre las moléculas reaccionantes.
 - Desaparezca el estado de transición.
-

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Las enzimas:

1. Desplazan el equilibrio hacia el lado más favorable.
2. Disminuyen el tiempo necesario para alcanzar el equilibrio desde las condiciones iniciales de reacción.
3. Modifican la naturaleza del producto de la reacción.
4. Aumentan el número de choques entre las moléculas reaccionantes.

a b c d e

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 1

Centro activo de una enzima:

- a. Está formado por los aminoácidos centrales de la cadena polipeptídica.
 - b. Siempre está formado por aminoácidos adyacentes de la secuencia.
 - c. Suele corresponder a una determinada distribución espacial de ciertos aminoácidos.
 - d. Siempre está formado por aminoácidos aromáticos.
 - e. Más de una respuesta es cierta.
-

Nº 8. Tipo C. Dificultad: 1

El centro activo de una enzima suele estar situado en el comienzo N-terminal de la secuencia proteínica PORQUE su misión principal es unirse al sustrato covalentemente a través del grupo amino libre de la enzima.

a b c d e

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 1

Según la teoría del ajuste inducido de Koshland las moléculas de enzima y sustrato no pueden actuar con flexibilidad durante su acoplamiento PORQUE este hecho provocaría la ruptura de la proteína enzimática en determinados enlaces peptídicos.

a b c d e

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 2

Centro activo y su interacción con los sustratos:

- a. La teoría de Koshland también se conoce con el nombre de modelo de la llave y de la cerradura.
- b. El modelo de Fischer supone la existencia de un centro activo de estructura flexible y modelable.
- c. El modelo del guante y la mano parte de una determinada configuración de los aminoácidos del centro activo que es modelada e influida por la presencia de sustrato.
- d. El modelo del ajuste inducido es un nombre alternativo del de la llave y de la cerradura.
- e. Existen tantos modelos generales diferentes como tipos de reacciones catalizadas por las enzimas.

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Con la desnaturalización de una enzima:

- a. Se hidrolizan los enlaces peptídicos.
 - b. Se adquiere más orden estructural en la molécula.
 - c. No resulta afectada su actividad biológica.
 - d. Se afecta la estructura terciaria de la enzima.
 - e. Dos de las respuestas anteriores son ciertas.
-

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto al proceso de desnaturalización de una enzima, cabe esperar lógicamente que su cambio de:

- a. Energía libre sea positivo.
 - b. Entalpía sea positivo.
 - c. Entropía sea positivo.
 - d. Entropía y entalpía no se afecten.
 - e. Entropía pueda ser de cualquier signo.
-

Nº 13. Tipo A. Dificultad: 1

Nombre y numeración sistemáticos de las enzimas:

- a. El nombre sistemático coincide con el nombre usual y con la nomenclatura recomendada.
 - b. La numeración de una enzima suele estar precedida de las siglas EC.
 - c. Las enzimas se clasifican en ocho grandes grupos.
 - d. El segundo número de la numeración hace referencia a la subsubclase.
 - e. El cuarto número de la numeración corresponde a la subclase.
-

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 2

Teniendo en cuenta la reacción que cataliza, la enzima tripsina podría poseer la numeración 2.4.4.4 PORQUE se trata de una hidrolasa.

a b c d e

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 2

Una determinada enzima cuya numeración es 1.3.7.10 se trataría de una:

- a. Transferasa.
 - b. Liasa.
 - c. Isomerasa.
 - d. Oxidorreductasa.
 - e. Ligasa.
-

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 2

La enzima histidina descarboxilasa cataliza la descarboxilación de la histidina para formar histamina. ¿Cuál de las posibilidades señaladas podría corresponder a su numeración oficial?:

- a. 1.10.3.1.
 - b. 2.4.1.15.
 - c. 4.1.1.22.
 - d. 3.2.7.1.
 - e. 6.4.3.1.
-

Nº 17. Tipo B. Dificultad: 1

Entre los factores que intervienen en la catálisis enzimática se cuentan los de:

1. Proximidad
2. Superficie.
3. Distorsión.
4. Orientación.

a b c d e

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 2

Factores de la catálisis enzimática:

- a. Los de proximidad y orientación consiguen el incremento de la concentración efectiva de los sustratos.
 - b. Los de superficie nunca poseen relevancia.
 - c. Los de distorsión son la consecuencia de la teoría de Fischer del acoplamiento enzima-sustrato
 - d. El centro activo suele tener una menor complementariedad con el estado de transición que con el propio sustrato.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 19. Tipo B. Dificultad: 2

Catálisis covalente:

1. Es el mecanismo general de todos los procesos enzimáticos.
2. Se caracteriza porque la enzima forma un producto intermedio covalente con el sustrato.
3. Significa que una enzima que actúa con este mecanismo es igualmente efectiva hacia sus diferentes sustratos.
4. La acetilcolinesterasa actúa con este mecanismo.

a b c d e

Nº 20. Tipo C. Dificultad: 1

Las enzimas suelen poseer altos números de recambio PORQUE este concepto significa el número de moléculas de enzima que se catabolizan cada segundo y, por tanto, han de resintetizarse nuevamente.

a b c d e

Nº 21. Tipo A. Dificultad: 1

Que el número de recambio de la enzima acetilcolinesterasa sea 25.000 significará que:

- a. Un gramo de enzima transforma 25.000 moles de sustrato por minuto.
 - b. Por segundo, cada molécula de enzima cataliza la transformación de 25.000 moléculas de sustrato.
 - c. Al cabo de 25.000 actuaciones la enzima se inactiva.
 - d. Cada molécula de enzima se une simultáneamente a 25.000 moléculas de sustrato.
 - e. Hay 25.000 isoenzimas diferentes de la enzima.
-

TEMA 8. CATÁLISIS ENZIMÁTICA

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta:1 Tipo: A Contestación: e

Los sistemas enzimáticos consiguen catalizar procesos químicos de un modo extraordinariamente eficaz, estereoespecífico, en condiciones moderadas de pH y temperatura, con velocidades y rendimientos muy elevados.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: e

Son ciertas las premisas c y d. Aunque algún tipo de ARN posee actividad catalítica, la gran mayoría de las enzimas están constituidas de proteínas como material principal o exclusivo, pudiendo poseer o no otros grupos químicos diferentes.

Nº pregunta: 3 Tipo: C Contestación: c

La variación de energía libre y la constante de equilibrio son características propias de cada proceso, con independencia de la naturaleza de su catálisis.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: a

Todas las citadas son propiedades termodinámicas del proceso, independientes de la forma de estar catalizado.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: a

Según la teoría del estado de transición el papel de la enzima es hacer disminuir el valor de la energía libre de formación del estado de transición intermedio.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: d

De acuerdo con la teoría del estado de transición el aumento de choques hace disminuir la energía de activación y acelera la obtención del equilibrio, cuyas características termodinámicas no se alteran.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: c

El centro activo es una zona delimitada de la molécula proteínica en la que participan determinados aminoácidos, que no tienen que ser consecutivos secuencialmente.

Nº pregunta: 8 Tipo: C Contestación: e

El centro activo es una zona delimitada de la molécula proteínica de localización diversa. La unión enzima-sustrato, covalente o no covalente, puede realizarse de modos muy diferentes.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: e

Precisamente esta teoría se basa en que al unirse la enzima y el sustrato se pueden producir deformaciones de algunos enlaces del sustrato, de la enzima o de ambos.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: c

El modelo de Koshland y Neet, conocido como del guante y la mano o del ajuste inducido sirvió para resolver las dificultades del modelo previo de Fischer conocido como de la llave y de la cerradura.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: d

Los factores que afectan al plegamiento o estructura terciaria suelen afectar muy profundamente al ensamblado entre enzima y sustrato y, por ello, a la actividad enzimática.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: c

La estructura biológica de las enzimas es muy precisa y ordenada y su desnaturalización conduce a un mayor desorden o lo que es igual, supone un incremento de entropía.

Nº pregunta: 13 Tipo: A Contestación: b

EC son las iniciales de Enzyme Commission (Comisión de Enzimas) de la IUB - IUPAC (Unión Internacional de Bioquímica y Unión Internacional de Química Pura y Aplicada).

Nº pregunta: 14 Tipo: C Contestación: d

Precisamente por tratarse de una hidrolasa el primer número de clasificación debería ser 3.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: d

A las oxidorreductasas que catalizan la transferencia electrónica en las reacciones de oxido-reducción les corresponde el primer número de la clasificación de enzimas.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: c

La descarboxilación es una ruptura no hidrolítica de enlaces carbono-carbono. Por tanto se trata de una liasa, cuyo primer número de clase es el 4.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: a

A todos ellos hay que sumarles el de la presencia de grupos reactivos que proporcionen mecanismos de menor energía de activación a través de la catálisis ácido-base, covalente, etc.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: a

La alta afinidad de las enzimas hacia los sustratos hace muy probable la formación de complejos, con lo que se incrementa la posibilidad de interacción entre ellos.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: d

La característica principal es la formación del complejo covalente que, en el caso de la acetilcolinesterasa, se favorece por la existencia de un centro aniónico y un centro esterásico a una distancia adecuada entre ambos.

Nº pregunta: 20 Tipo: C Contestación: c

El número de recambio es una característica catalítica indicadora del número de moléculas de sustrato que, por unidad de tiempo, son transformadas por cada molécula de enzima actuante.

Nº pregunta: 21 Tipo: A Contestación: b

El número de recambio es una característica catalítica indicadora de la eficacia catalítica de la enzima en términos de moléculas de sustrato transformables por unidad de tiempo, por cada molécula de enzima.

TEMA 9. ACTIVIDAD ENZIMÁTICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Puesto que la cinética enzimática es una parte esencial de la enzimología, conocer cómo influyen todas las variables posibles (pH, temperatura, fuerza iónica, etc.) en la velocidad de las reacciones catalizadas enzimáticamente.
2. Tomando como punto de partida una reacción enzimática monosustrato, saber cómo se define la unidad de actividad enzimática y qué significan términos tales como concentración, pureza y actividad específica de una enzima
3. Entender como influye la variación de la concentración de sustrato en la velocidad de una enzima, según el modelo de Michaelis-Menten (enzimas michaelianas) o el modelo del estado estacionario. Saber qué significan los parámetros K_M y V_M de una enzima, y su relación con la actividad de la misma.
4. Conocer el significado del parámetro número de recambio de una enzima.
5. Entender los mecanismos posibles de reacciones enzimáticas bisustrato, los secuenciales y los de ping-pong o doble desplazamiento.
6. Saber que, para determinar parámetros tales como K_M o V_M , es mejor disponer de una ecuación que establezca una relación lineal entre velocidad enzimática y concentración de sustrato. Conocer el método de Lineweaver-Burk.
7. Comprender como, habida cuenta de la naturaleza proteínica de las enzimas, propiedades del medio como pH y temperatura pueden modificar notablemente su cinética, por lo que las medidas estándar de actividad enzimática se refieren siempre a condiciones dadas.
8. Saber que, debido a su carácter proteico, las enzimas pueden ser influidas por moléculas que no son su propio sustrato y, como consecuencia, activarse o inhibirse. Distinguir entre inhibidores reversibles e irreversibles.
9. Percibir los diferentes comportamientos, con su correspondiente reflejo en la cinética enzimática, que tienen tres diferentes tipos de inhibidores reversibles: los competitivos, los no competitivos y los acompetitivos. Saber cómo cada tipo modifica la cinética de la enzima inhibida.
10. Entender el carácter definitivo que tienen los inhibidores irreversibles, de lo que se deriva su uso en investigación o en terapéutica.
11. Entender el concepto de asterismo, y su característica cinética sigmoidea, así como el concepto de cooperatividad. Comprender las bases de los principales modelos que intentan explicar este fenómeno: concertado y secuencial
12. Saber que la actividad enzimática puede regularse por la acción de efectores, por modificación covalente, por activación de zimógenos y por otros mecanismos, para que, en cada momento, la actividad de cada proceso metabólico se adecue a las necesidades generales del organismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
 Páginas 103-123

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 109-159

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Actividad catalítica de una preparación enzimática:

- Una unidad de actividad enzimática es la cantidad de enzima que cataliza la formación de un micromol de producto por minuto en condiciones estándares.
- Para su determinación, siempre que sea posible, es recomendable operar a la temperatura de 10 °C.
- La concentración de una enzima se expresa en forma de unidades por miligramo de proteína.
- La pureza de una preparación enzimática se expresa en unidades por mililitro.
- Nada de lo anterior es cierto.

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Medidas de actividades enzimáticas:

- Para una determinada concentración de sustrato saturante mantenida constante la actividad catalítica de una preparación enzimática es directamente proporcional a la concentración de la enzima.
 - Para una concentración fija de enzima la actividad enzimática no siempre es proporcional a la concentración de sustrato.
 - El katal es una de las unidades recomendadas de medida de actividades catalíticas.
 - Un katal es menor que una unidad internacional de actividad catalítica.
- a b c d e

Nº 3. Tipo B. Dificultad: 2

Poseemos 10 mililitros de una preparación que contiene 5 miligramos de proteínas. Una determinada enzima presente dio una actividad catalítica de 1000 unidades por mililitro. De acuerdo con ello:

- La preparación posee entre 1 y 10 milikatales de actividad.
 - La pureza de la enzima en la preparación está comprendida entre 200 y 500
 - La actividad específica está comprendida entre 1 y 100.
 - La concentración de enzima es de 10 katales por mililitro.
- a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Sobre cinética enzimática:

- Cuando una enzima está saturada de sustrato, su cinética respecto a éste es de orden cero.
 - En una preparación, la velocidad máxima de una enzima no depende de su concentración.
 - A bajas concentraciones de sustrato la cinética, respecto a éste, es de orden cero.
 - Sea cuál sea la concentración de sustrato, el orden de la reacción permanece invariable.
 - Todo lo anterior es falso.
-

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

Para una enzima michaeliana, K_m equivale a la concentración de sustrato a la que se alcanza el 50% de la máxima actividad PORQUE para una concentración de sustrato igual a $2 \cdot K_m$ se obtiene el máximo de actividad catalítica.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a la K_m de la ecuación de Michaelis - Menten:

- Representa la constante de afinidad entre enzima y sustrato.
 - Sus dimensiones se expresan como molaridad.
 - Es la constante de velocidad de la descomposición del complejo ES.
 - Cuantitativamente representa la concentración de sustrato necesaria para que la velocidad de la reacción valga el 10% de V_{max} .
 - Es constante para una enzima determinada, sea cual sea el sustrato sobre el que actúe.
-

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 2

En una enzima michaeliana para que el valor de v sea:

- $V_m/20$ se ha de cumplir que $[S] = K_m/19$.
 - $V_m/10$ ha de ser $[S] = K_m/11$.
 - $V_m/2$ ha de ocurrir que $[S] = K_m/2$.
 - $V_m/5$ será correcta la relación $[S] = K_m / 10$.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

Reacciones bisustrato (A y B) enzimáticas (E) secuenciales:

- En su transcurso se forma un complejo ternario EAB.
 - Pueden responder a un mecanismo ordenado.
 - Pueden responder a un mecanismo al azar.
 - Todo lo anterior es cierto.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 9. Tipo B. Dificultad: 1

Reacciones bisustrato de doble desplazamiento:

1. A este mecanismo se le conoce también como mecanismo "ping-pong".
2. Si se mantiene la concentración de uno de los sustratos constantes la velocidad no varía al incrementarse la concentración del segundo sustrato.
3. Antes de que el segundo sustrato se una a la enzima ya se ha producido el primer producto.
4. A concentración saturante de un sustrato nunca es posible calcular la K_m para el otro sustrato.

a b c d e

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 2

Linearización de la ecuación de Michaelis - Menten:

- a. Nunca es posible.
 - b. Para conseguirlo la única posibilidad consiste en integrar la ecuación.
 - c. En el método de Lineweaver - Burk en ordenadas se representa la inversa de la velocidad.
 - d. En el método de Eadie - Hofstee en ordenadas se representan las velocidades.
 - e. En ambos métodos en abscisas se representan las inversas de las concentraciones de sustrato.
-

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 2

Representación de Lineweaver - Burk:

- a. La ordenada en el origen vale la inversa de la velocidad máxima.
 - b. La ordenada en el origen vale $-1 / K_m$.
 - c. La pendiente de la recta equivale a K_m / V_{max}
 - d. La ordenada en el origen es el doble que la abscisa en el origen.
 - e. Tres de las afirmaciones anteriores son correctas.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

Representación de Eadie - Hofstee:

1. La pendiente es $-1/K_m$
2. La ordenada en el origen vale $-V_{max}$.
3. Los valores de la ordenada y de la abscisa en el origen son positivos.
4. La abscisa en el origen vale V_{max} / K_m .

a b c d e

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

La velocidad de una reacción catalizada enzimáticamente no se influye por las temperaturas inferiores a la de su desnaturalización PORQUE las enzimas rebajan la entalpía del proceso y de ese modo anulan el efecto de la temperatura.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 1

Temperatura y enzimas:

- Todas las enzimas conocidas poseen temperaturas óptimas situadas dentro del intervalo entre 20° C y 40° C.
- Las curvas de actividad frente a temperatura suelen tener formas acampanadas.
- La temperatura óptima para una enzima es independiente del tiempo que dure la reacción de medida.
- Las enzimas de los organismos termófilos carecen de sensibilidad hacia la temperatura.
- En los países fríos, la temperatura óptima de las enzimas humanas es unos diez grados inferior a la de las enzimas de los habitantes de países tropicales.

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 1

pH y enzimas:

- Al incrementarse el pH la actividad de una enzima siempre se eleva algo.
- Al bajar el pH todas las enzimas incrementan su estabilidad.
- Al llamado pH óptimo se produce un debilitamiento de los enlaces de la enzima con el sustrato.
- A pH neutro se produce la desnaturalización inmediata de las enzimas.

a b c d e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 1

A una disolución de 100 mL de una enzima pura conteniendo 100 mg de proteína se le necesitaron añadir, para inactivarla totalmente, molécula a molécula, 0,4 micromoles del inhibidor irreversible AgNO₃. El peso molecular de la enzima podría ser:

- 250.000.
- 40.000.
- 400.000.
- Ninguno de los anteriores.
- Sería imposible calcularlo.

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

Un inhibidor competitivo, sobre una reacción enzimática:

- Aumenta la V_{max} .
- Disminuye la V_{max} .
- Aumenta la K_m .
- Disminuye la K_m .
- Disminuye la K_m y aumenta la V_{max} .

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 1

Un inhibidor no competitivo, sobre una reacción enzimática:

- Aumenta la V_{max} .
 - Disminuye la V_{max} .
 - Aumenta la K_m .
 - Disminuye la K_m .
 - Disminuye la V_{max} y aumenta la K_m .
-

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 1

En las inhibiciones no competitivas la velocidad disminuye en presencia del inhibidor PORQUE en la representación de Lineweaver -Burk la recta en presencia del inhibidor se corta con la normal en la ordenada en el origen.

a b c d e

Nº 20. Tipo B. Dificultad: 1

Enzimas alostéricas:

- Suelen ser proteínas multiméricas.
- Poseen centros catalíticos y centros reguladores.
- Suelen enlazar efectores en los centros reguladores.
- La representación cinética de v frente a $[S]$ suele ser una sigmoide.

a b c d e

Nº 21. Tipo A. Dificultad: 1

Modelo alostérico concertado de Monod - Wyman y Changeux (MWC):

- La forma T del monómero tiene menos afinidad por el sustrato que la forma R.
 - En ausencia de sustrato el equilibrio está desplazado hacia la forma R.
 - La proteína oligomérica ha de ser asimétrica.
 - La participación más importante es la de las formas diméricas RT.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Un activador alostérico, al actuar sobre un sistema enzimático alostérico:

- Hace menos sigmoide la cinética de actividad respecto a concentración de sustrato.
 - Pasa la forma activa de la enzima a la inactiva.
 - Actúa sobre el centro activo.
 - Hace que el coeficiente de Hill aumente.
 - Provoca la asimetría de las subunidades en la enzima oligomérica.
-

Nº 23. Tipo C. Dificultad: 1

Un inhibidor alostérico aumenta la sigmoicidad de la curva de saturación de una enzima alostérica

PORQUE se une a la forma R impidiendo que esta presente actividad enzimática.

a b c d e

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 2

Efectos homotrópicos y heterotrópicos en enzimas alostéricas:

1. El sustrato ejerce efectos homotrópicos.
2. Considerando la relación entre actividad y concentración de sustrato, los inhibidores son efectores heterotrópicos.
3. Considerando esa misma relación, los activadores son también efectores heterotrópicos.
4. Los efectores heterotrópicos son siempre negativos.

a b c d e

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 2

Modelo de Koshland, Nemethy y Filmer (KNF) para enzimas alostéricas:

1. Se conoce también con el nombre de modelo secuencial.
2. En el mismo no existen estados tensos y relajados.
3. Pueden existir oligómeros tipo RT.
4. Permite los efectos homotrópicos positivos, pero no los negativos.

a b c d e

Nº 26. Tipo C. Dificultad: 1

En vías metabólicas plurienzimáticas el producto final puede controlarlas mediante regulación "feedback", o retroalimentación sobre la primera enzima de la vía, PORQUE en estos sistemas el producto final siempre es un análogo estructural del sustrato inicial.

a b c d e

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 1

Regulación de enzimas mediante modificación covalente. En estos procesos pueden participar:

1. Numerosas quinasas con especificidades concretas y diversas.
2. Proteínas fosfatasas.
3. S-adenosilmetionina.
4. Adenilación, e incluso ADP - ribosilación.

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 1

Son mecanismos usuales de regulación de la actividad enzimática:

1. Que la enzima se sintetice como zimógeno activable mediante proteolisis.
2. La formación y actuación de complejos multienzimáticos.
3. La inducción o represión de la síntesis de la enzima mediante controles sobre el gen correspondiente.
4. La proteolisis intracelular de la enzima.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: a

Aunque existen otras unidades alternativas, la más usada es la de micromoles de sustrato transformados o de producto originados, por minuto.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: a

El katal es la cantidad de enzima que cataliza la conversión de un mol de sustrato por segundo por lo que equivaldrá a 60 millones de unidades internacionales de actividad catalítica.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: e

1 katal equivale a 60 millones de unidades de actividad enzimática. La preparación equivale a 167 microkatalas, su concentración es 16,7 microkatalas por mililitro y su pureza o actividad específica es de 2.000 unidades por miligramo de proteína.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: a

A bajas concentraciones de sustrato la cinética es de orden 1 respecto al mismo. A concentraciones saturantes es de orden cero. Ello hace que, globalmente, la relación entre la concentración de sustrato y la velocidad sea hiperbólica.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: c

Las concentraciones de sustrato saturantes necesitan superar varias veces (unas diez) el valor de la K_m .

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: b

De la ecuación de Michaelis se puede deducir que $K_m = S \cdot \frac{(V_{max} - v)}{v}$, y las dimensiones de K_m son las de una concentración.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: a

Si $V_{max} = n \cdot v$, de la ecuación de Michaelis - Menten se deduce que $K_m = (n-1) \times [S]$.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: d

En estas reacciones secuenciales, que implican la formación de un complejo EAB, existen ejemplos de ambas clases, bien en un orden determinado, o bien al azar.

Nº pregunta: 9 Tipo: B Contestación: c

La velocidad de una reacción bisustrato con mecanismo "ping-pong", cuando se varía la concentración de uno de los sustratos manteniendo fija la del otro, posee un comportamiento cinético análogo al de las reacciones monosustrato.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: c

Lineweaver-Burk: en ordenadas, inversas de velocidades; en abscisas, inversas de concentraciones de sustrato; Eadie-Hofstee: en ordenadas, el cociente entre velocidad y la concentración de sustrato, en abscisas la velocidad.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: e

Son ciertas las premisas a, b, y c ya que la linearización se produce al representar la inversa de la velocidad frente a la inversa de la concentración de sustrato, con un coeficiente de relación entre ambas variables de K_m/V_{max} .

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: c

Los valores correctos de ordenada y abscisa en el origen están intercambiados en las premisas 2 y 4.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: e

A temperaturas a las que la enzima proteínica sea térmicamente estable, la reacción catalizada, como cualquier reacción química, aumenta con la temperatura.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: b

Al aumentar la temperatura se incrementa la velocidad de la reacción hasta que llega un punto en que la enzima comienza a desnaturalizarse. De ahí la forma acampanada.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: e

El concepto de pH óptimo, como el de temperatura óptima, no es muy preciso. Las curvas de actividad frente a pH suelen ser acampanadas ya que los pH extremos desnaturalizan la enzima, pero existe mucha variación del pH óptimo entre enzimas diferentes.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: a

Los 0,4 micromoles inactivadores se corresponden a 0,1g de enzima. Por tanto, a 1 mol le corresponderán 250.000 g.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: c

En las representaciones de Lineweaver - Burk en presencia y ausencia de inhibidor las dos rectas poseen la misma ordenada en el origen, es decir, $V_{max_i} = V_{max}$, y la pendiente aumenta con la concentración del inhibidor de modo que $K_{m_i} > K_m$.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: b

En la representación de Lineweaver - Burk, en presencia del inhibidor la nueva recta, siempre por encima de la otra, se une con ésta en la abscisa en el origen, lo que significa que $K_{m_i} = K_m$ y que $V_{max_i} > V_{max}$.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: c

La representación da lugar a una recta paralela situada por encima de la normal lo que indica que $V_{max} > V_{max_i}$, que $K_m > K_{m_i}$ y que $V_{max}/K_m = V_{max_i}/K_{m_i}$.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: a

Las características apuntadas son propias de estas enzimas, en las que la velocidad de la reacción es una medida del grado de saturación de la enzima y el incremento de la pendiente de la curva al subir la concentración del sustrato indica cooperación.

Nº pregunta: 21 Tipo: A Contestación: a

Cada monómero de la proteína polimérica puede estar en dos estados conformacionales. El tenso (T) tiene muy poca afinidad hacia el sustrato, mientras que el relajado (R) la posee muy alta, estando en equilibrio ambas formas.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: a

Los activadores se unen a las formas R, desplazando la curva de saturación en el sentido de aumentar la afinidad hacia el sustrato.

Nº pregunta: 23 Tipo: C Contestación: a

Según el modelo alostérico MWC los inhibidores se unen a las formas T, desplazando el equilibrio hacia ellas, con menor afinidad hacia el sustrato, por lo que la sigmoicidad se eleva.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: b

Las interacciones homotrópicas son con ligandos del mismo tipo, por ejemplo sustrato sobre la unión con sustrato. En las heterotrópicas la unión de un ligando (activador, inhibidor) altera la afinidad de la unión de la enzima con otro ligando (sustrato).

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: c

Una de las mayores diferencias entre los modelos MWC y KNF es que para el MWC sólo pueden ocurrir efectos homotrópicos positivos mientras que en el modelo KNW son posibles también los homotrópicos negativos.

Nº pregunta: 26 Tipo: C Contestación: c

Al ser alostérica la primera enzima de la vía, ello favorece que sea regulada por efectores tales como el producto final de la vía. Estos efectores alostéricos no tienen que parecerse estructuralmente a dicho sustrato inicial.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: a

Las modificaciones covalentes son muy diversas e importantes, destacando por su número las catalizadas por proteínas quinasas o, su contrapartida, proteínas fosfatasas.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: a

Los sistemas de regulación enzimática son muy diversos, aparte de eficaces, y son aplicados, generalmente, a las principales enzimas del metabolismo.

TEMA 10. ENZIMOLOGÍA CLÍNICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Puesto que muchas patologías llevan aneja la modificación de la concentración sérica de enzimas, entender que la medida de éstas puede ser de interés clínico, de donde surge la enzimología (bioquímica analítica).
2. Conocer los ejemplos más utilizados de ensayos de actividad enzimática, tanto continuos como discontinuos. Entender, con la ayuda de ejemplos, qué se está diciendo cuando se habla de ensayos acoplados.
3. Saber qué significa el que una enzima sea clasificada como de interés clínico, así como entender el uso de enzimas como reactivos analíticos que ayuden a determinar la presencia de determinados metabolitos en líquidos corporales, como procedimiento de diagnóstico clínico.
4. Comprender, mediante ejemplos, algunas importantes aplicaciones terapéuticas en las que intervienen enzimas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 125-131

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 159-166

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

La concentración de una enzima en sangre suele expresarse en forma de:

- a. Normalidad.
 - b. Molalidad.
 - c. Unidades de enzima/unidad de volumen.
 - d. mg/100 mL.
 - e. g/L.
-

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

La concentración de sustrato aconsejada para la determinación de una actividad enzimática en suero, suele ser de, al menos:

- a. Km/6.
 - b. 0,5.Vm.
 - c. 10.Km.
 - d. 4.Km.
 - e. 1000.Vm.
-

Nº 3. Tipo C. Dificultad: 1

En la determinación de una enzima debe elegirse preferentemente la aparición de un producto a la desaparición del sustrato PORQUE se determinan con más exactitud incrementos de magnitudes pequeñas que disminuciones de magnitudes grandes.

a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Un ensayo enzimático en el que se monitoriza constantemente a lo largo del tiempo de reacción que sea función de la cantidad de producto formado o sustrato desaparecido, recibe el nombre de:

- a. Asociativo.
 - b. Continuo.
 - c. Preciso.
 - d. Yuxtapuesto.
 - e. De tiempo real.
-

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

$A = E.c.d$, es la expresión matemática que expresa la ley de Lambert - Beer. De las siguientes

Proposiciones, señale la cierta:

- a. Las dimensiones de E son 1/M.cm.
 - b. Las dimensiones de c son g/L.
 - c. A se expresa en nanometros.
 - d. d se expresa en mm.
 - e. d se expresa en m.
-

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

En la reacción enzimática del tipo: $A(\text{oxidado}) + \text{NADH} + \text{H}^+ \rightleftharpoons A(\text{reducido}) + \text{NAD}^+$, señale la opción más adecuada:

- Suele medirse la aparición de A(reducido).
 - La medida de la absorbancia se realiza a 260 nm, que corresponde a máximos de absorción de NAD^+ y NADH.
 - Suele medirse la desaparición de A (oxidado).
 - Se mide la desaparición de NADH por tener un máximo relativo a 340 nm.
 - Todas las anteriores son falsas.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Respecto a actividades enzimáticas, señale lo más adecuado:

- Las medidas de las actividades enzimáticas en suero representan del 5 al 15% del total de los análisis bioquímicos hospitalarios.
- La concentración de una enzima se determina midiendo la velocidad a la que transcurre la reacción específica de dicha enzima.
- Las medidas espectrofotométricas de las actividades enzimáticas son la técnica de elección en la práctica clínica diaria.
- La mayoría de las situaciones patológicas se asocian con una disminución de la concentración sérica de algunas enzimas.

a b c d e

Nº 8. Tipo C. Dificultad: 1

La creatina quinasa cataliza la fosforilación de creatina a expensas del ATP PORQUE el producto de la reacción, el piruvato, es más fácil de medir espectrofotométricamente en la reacción acoplada.

a b c d e

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 1

En los ensayos enzimáticos acoplados, el producto de cada reacción es sustrato de la siguiente PORQUE es más fácil analizar el producto de la última reacción acoplada.

a b c d e

Nº 10. Tipo C. Dificultad: 1

El uso de reacciones acopladas que finalicen en la interconversión de NADH y NAD^+ es muy común en la bioquímica clínica PORQUE NAD^+ y NADH presentan absorbancias muy diferentes a 340 nm, siendo, por tanto, muy precisas las determinaciones.

a b c d e

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 1

Indique la respuesta correcta:

1. Las enzimas cuya concentración aumenta en plasma proceden de la secreción o de la liberación desde las células de los tejidos donde se sintetizan.
2. En situación de normalidad, la liberación de enzimas desde los tejidos a la sangre es baja.
3. En ciertas condiciones patológicas la liberación de enzimas a la sangre se incrementa notablemente.
4. Las hiperplasias celulares aumentan considerablemente la concentración de determinadas enzimas en la sangre.

a b c d e

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 1

Sobre enzimas, señale la contestación más adecuada:

1. En el torrente circulatorio las enzimas pueden ser inactivadas por procesos en los cuales intervienen proteasas.
2. La concentración plasmática de α -amilasa puede estar alterada cuando se producen alteraciones en la función renal.
3. Para el estudio de la patología de un tejido determinado, además de la actividad enzimática, es necesaria la identificación del isoenzima adecuado.
4. Una de las técnicas más frecuentes para la identificación de isoenzimas se basa en la ultracentrifugación diferencial.

a b c d e

Nº 13. Tipo A. Dificultad: 1

De las siguientes enzimas hay una cuya determinación no es nada frecuente en el diagnóstico clínico ordinario. Señálela:

- a. α -amilasa
 - b. Creatina quinasa
 - c. Lactato deshidrogenasa (LDH)
 - d. Rotenasa
 - e. Glutamato-oxalacetato transaminasa (GOT)
-

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 1

La determinación plasmática de la actividad de la GOT (aminotransferasa) es muy frecuente en la práctica clínica PORQUE indica una alteración grave de la glándula prostática.

a b c d e

Nº 15. Tipo C. Dificultad: 1

La actividad enzimática plasmática de la LDH se encuentra disminuida en patologías cardíacas, renales y hepáticas PORQUE en estos tejidos la síntesis de su coenzima, el FADH₂, se encuentra disminuida.

a b c d e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 2

De las siguientes enzimas hay una que no tiene relación con las patologías hepáticas. Señálela.

- a. LDH.
 - b. GOT.
 - c. γ -GT.
 - d. Fosfatasa alcalina
 - e. Enzima convertidora de angiotensina.
-

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 2

Órganos productores de la lipasa sérica son todos los siguientes excepto:

- a. Estómago.
 - b. Hígado.
 - c. Intestino delgado.
 - d. Páncreas.
 - e. Pulmón.
-

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 1

Determinación de glucosa en plasma mediante el uso de enzimas como reactivos. El método más conveniente se basa en:

- a. Glucosa oxidasa.
 - b. LDH + Peroxidasa.
 - c. Glucosa oxidasa + LDH.
 - d. Glucosa oxidasa + Peroxidasa.
 - e. Cualquier pareja de las anteriores.
-

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 2

Una de las siguientes enzimas ha sido utilizada en el tratamiento de la embolia pulmonar:

- a. LDH
- b. Hialuronidasa.
- c. Estreptoquinasa.
- d. Arginina descarboxilasa.
- e. ATP-asa.

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

En el tratamiento de la leucemia linfocítica aguda ha sido probada con buenos resultados la enzima:

- CPK.
- Uroquinasa.
- Citrato sintetasa.
- Asparraginasa.
- Ornitina descarboxilasa.

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 1

Aplicaciones terapéuticas de las enzimas:

- Una de las principales vías de administración es la oral.
- Su coste es elevado, debido a la complejidad de las técnicas de purificación.
- Las enzimas están más indicadas en tratamientos a largo plazo o crónicos.
- Las enzimas utilizadas como fármacos, procedentes de especies animales, pueden desencadenar reacciones alérgicas.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: c

Unidades internacionales por unidad de volumen.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: d

Se debe emplear una concentración de sustrato de al menos 4 veces la K_m para asegurarse que la enzima actúa en condiciones de velocidad máxima, con saturación de sustrato.

Nº pregunta: 3 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente, ambas proposiciones son ciertas y la justificación es adecuada.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: b

En tales casos, sin solución de continuidad, se va siguiendo la evolución del proceso.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: a

Por definición, la absorptividad molar o coeficiente de absorción es característica de una disolución de un soluto determinado, a concentración 1M y con cubeta de paso de luz de 1 cm.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: d

A 340 nm, el NADH presenta un máximo relativo que no lo tiene el NAD^+ .

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: b

La mayoría de las situaciones patológicas se asocian con un aumento de la concentración de ciertas enzimas.

Nº pregunta: 8 Tipo: C Contestación: c

La creatina se fosforila por el ATP, pero su producto de reacción, el fosfato de creatina, no tiene que ver con el piruvato.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: b

Ambas son ciertas, pero la segunda no justifica la primera. Además, existen reacciones acopladas cuyo interés no es determinar el producto de la última reacción acoplada.

Nº pregunta: 10 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente, el NADH tiene un máximo relativo a 340 nm, que no lo presenta el NAD⁺.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: a

Son ciertas las cuatro proposiciones enunciadas.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: b

Por técnicas de centrifugación no se pueden separar isoenzimas puesto que tienen el mismo peso molecular. Han de separarse por técnicas electroforéticas.

Nº pregunta: 13 Tipo: A Contestación: d

Rotenasa no tiene interés clínico.

Nº pregunta: 14 Tipo: C Contestación: c

Las patologías más frecuentes de la glándula prostática no manifiestan alteraciones de las aminotransferasas.

Nº pregunta: 15 Tipo: C Contestación: e

La LDH aumenta en las patologías cardíacas y hepáticas, y su coenzima o cosustrato es el NADH.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: e

La enzima convertidora de angiotensina se encuentra alterada en el cáncer de pulmón.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: b

En el hígado no se forma.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: d

La glucosa oxidasa oxida la glucosa a gluconato y agua oxigenada. Esta, en presencia de un reductor (ABTS) y peroxidasa, da un producto coloreado medible a 610 nm.

Nº pregunta: 19 Tipo: A Contestación: c

La estreptoquinasa ha sido empleada en la oclusión arterial, la embolia pulmonar y el infarto de miocardio.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: d

El aminoácido asparragina es un nutriente esencial de las células tumorales, por lo que la asparraginasa, que lo hidroliza, provoca un déficit nutricional de dichas células.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: d

La administración oral de una enzima es inadecuada pues las enzimas digestivas la inactivarían. Y su indicación suele ser para tratamientos de choque.

TEMA 11: COENZIMAS Y VITAMINAS

OBJETIVOS GENERALES

1. Distinguir entre enzima simple y compleja y, en este caso, saber el significado de los términos apo y holoenzima, además de otros como coenzima, cofactor, grupo prostético, etc.
2. Saber qué es una vitamina, los tipos que existen, y la relación de algunas de ellas con coenzimas y cofactores enzimáticos.
3. Conocer los requerimientos nutricionales para los diferentes tipos de vitaminas, habida cuenta su carácter esencial. Saber cuáles son las fuentes alimenticias de las principales, así como la necesidad, en algunos casos, de suplementación vitamínica.
1. Entender cómo carencias o excesos en el aporte de vitaminas (avitaminosis, hipo o hipervitaminosis) pueden conducir a un buen número de patologías (beriberi, pelagra, raquitismo, anemia perniciosa, etc.)
5. Tener una idea general estructural de la principales vitaminas y grupos prostéticos y de las reacciones en las que participan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Pág. 133-142

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Pág. 167-225

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo B. Dificultad: 1

Indicar cuáles de las siguientes vitaminas no forman parte de ninguna coenzima:

1. Acido fólico.
2. Vitamina K
3. Acido pantoténico.
4. Retinol.

a b c d e

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Transformación de vitaminas hidrosolubles en coenzimas:

1. El ácido pantoténico sirve para la síntesis del FAD.
2. La biotina al unirse a residuos lisina de proteínas da lugar a la biocitina.
3. La nicotinamida se une a un nucleótido pirimidínico para formar el NAD⁺.
4. La vitamina B₆ sirve para la síntesis del fosfato de piridoxal.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Enzimas y coenzimas:

- a. El NAD es una coenzima de las transaminasas.
 - b. El FAD es una coenzima presente en ciertas flavoenzimas.
 - c. El fosfato de piridoxal es una coenzima exclusiva de las descarboxilasas.
 - d. La coenzima B₁₂ es típica de las alcohol deshidrogenasas.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

Coenzimas y vitaminas:

1. La coenzima A es la única coenzima que, en mamíferos, se sintetiza a partir de una vitamina.
2. La vitamina B₁₂ contiene cobalto.
3. Ninguna coenzima se modifica químicamente durante la actuación catalítica de la enzima.
4. Muchas deshidrogenasas utilizan NAD⁺/NADH + H⁺ como coenzima.

a b c d e

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

Las vitaminas liposolubles no son utilizadas para la síntesis de la mayoría de las coenzimas PORQUE dichas vitaminas no pueden atravesar las membranas celulares.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Sobre vitaminas:

- Las liposolubles son las más utilizadas para obtener coenzimas.
 - La vitamina A se obtiene a partir del colesterol, mediante la acción de la luz solar.
 - La vitamina B₁ o tiamina es una vitamina hematopoyética.
 - La vitamina C recibe también el nombre de riboflavina.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 1

Coenzima:

- En una enzima conjugada constituyen lo que se denomina apoenzima
 - Todas las coenzimas deben de poseer un ion metálico.
 - Las flavoproteínas tienen NAD⁺ como coenzima.
 - A la coenzima que se modifica netamente durante el proceso catalítico se le denomina cosustrato.
 - Hay más de una respuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

Vitaminas y coenzimas:

- La deficiencia de una vitamina puede afectar a varias reacciones metabólicas.
 - NAD⁺ posee un mayor peso molecular que el NADP⁺.
 - La deficiencia grave de vitamina B₁₂ produce el escorbuto.
 - La riboflavina es la vitamina precursora del NAD⁺.
 - Todo lo anterior es falso.
-

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 2

El grupo hemo sólo participa como grupo prostético de proteínas captadoras de oxígeno PORQUE mientras que el hierro que ocupa el centro de su estructura tetrapirrólica tenga valencia +2 puede captar oxígeno para saturar una de sus seis valencias.

a b c d e

Nº 10. Tipo C. Dificultad: 2

Los tejidos de crecimiento rápido son los más afectados por una avitaminosis PORQUE en ellos predominan procesos generadores de energía y de biosíntesis de macromoléculas.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Coenzimas y grupos prostéticos:

- Los grupos prostéticos no se forman a partir de vitaminas.
 - El tetrahidrofolato participa en reacciones de transferencia de grupos con un átomo de carbono.
 - La actuación correcta de biotina requiere la presencia de avidina.
 - El ácido lipoico es un grupo prostético típico de proteasas
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 12 Tipo A. Dificultad:1

Requerimientos nutricionales y vitaminas:

- Se necesitan ingerir grandes cantidades de vitaminas porque son muy inestables.
 - La carencia grave de una vitamina origina una hipervitaminosis.
 - Determinados fármacos pueden afectar a la asimilación de determinadas vitaminas.
 - La malabsorción de lípidos puede causar una hipovitaminosis.
 - Hay más de una respuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 1

Necesidades nutricionales de vitaminas:

- Una dieta rica en vegetales es, por lo general, rica en vitaminas.
- Las mujeres embarazadas precisan aportes nutricionales de vitaminas menores que los varones de edad similar.
- Las hipervitaminosis más frecuentes son las causadas por vitaminas liposolubles.
- Un exceso de niacina origina la pelagra.

a b c d e

Nº 14. Tipo B. Dificultad: 1

Absorción y utilización de vitaminas:

- Determinados fármacos anticonvulsivos afectan ala conversión de vitamina D en su derivado activo.
- La vitamina E pertenece al grupo de los tocoferoles.
- La vitamina A participa en el proceso de la visión.
- La vitamina K se conoce también como cobalamina.

a b c d e

Nº 15. Tipo C. Dificultad: 1

Los alcohólicos crónicos requieren generalmente una suplementación vitamínica PORQUE suelen padecer alteraciones digestivas y hepáticas que limitan el aporte vitamínico.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: B Contestación: d

Los ácidos fólico y pantoténico participan en la formación del tetrahidrofolato y coenzima A respectivamente.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: d

El ácido pantoténico sirve para la síntesis del Coenzima A, y la nicotinamida se une a un nucleótido purínico para dar el nicotinamido-adenin-dinucleótido.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: b

El NAD es una coenzima de las oxidorreductasas, como las alcohol deshidrogenasas, y el fosfato de piridoxal es también una coenzima de las transaminasas.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: d

La mayoría de las coenzimas se sintetizan a partir de vitaminas, y se modifican durante el proceso catalítico.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: c

Las vitaminas liposolubles pasan fácilmente al interior celular donde participan en funciones distintas a la de ser coenzimas.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: e

Las vitaminas hidrosolubles dan lugar a coenzimas, la vitamina derivada del colesterol es la vitamina D, la vitamina C es el ácido ascórbico y la tiamina es una vitamina liberadora de energía.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: d

La apoenzima es la parte proteica de la holoenzima; las flavoproteínas tienen nucleótidos flavínicos como coenzimas y las coenzimas no requieren tener un ion metálico.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: a

El NADP⁺ posee un grupo fosfato más que el NAD⁺, la deficiencia de vitamina B₁₂ produce anemia y la vitamina precursora del NAD⁺ es la niacina.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: d

Hay enzimas con hierro que participan en la transferencia de electrones.

Nº pregunta: 10 Tipo: C Contestación: a

Las enzimas que participan en estos procesos poseen coenzimas que se sintetizan a partir de vitaminas hidrosolubles, por lo que su carencia afectará a la actividad de dichas enzimas.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: b

Los grupos prostéticos, como las coenzimas, se forman a partir de vitaminas. El ácido lipoico participa en procesos de transferencia de electrones y la avidina inactiva a la biotina.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: e

Las premisas a y b son falsas, ya que se requiere un aporte muy pequeño de vitaminas, y la carencia grave se denomina avitaminosis.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: c

Las embarazadas requieren un aporte extra de vitaminas, y es la carencia de niacina lo que origina la pelagra.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: b

La cobalamina se conoce como vitamina B₁₂.

Nº pregunta: 15 Tipo: C Contestación: a

Las alteraciones digestivas limitan la absorción de vitaminas y las hepáticas afectan tanto a la activación como al almacenamiento de las mismas.

TEMA 12. PROTEÍNAS SANGUÍNEAS

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer en términos cualitativos y cuantitativos la importancia de las proteínas plasmáticas.
2. Exponer la clasificación clásica de las proteínas plasmáticas, de acuerdo con su movilidad electroforética.
3. Comentar la utilidad clínica de la determinación de las diferentes fracciones proteínicas y sus alteraciones.
4. Conocer las diferentes misiones realizadas por las proteínas plasmáticas.
5. Identificar la función de la albúmina.
6. Describir el grupo hemo, molécula diseñada para formar complejos con moléculas de oxígeno y que puede desempeñar otras funciones bioquímicas.
7. Diferenciar los distintos tipos de hemoglobinas en función de las cadenas de globina y el estado de oxidación del átomo de hierro.
8. Describir el fenómeno de cooperatividad en la unión del oxígeno a la hemoglobina.
9. Identificar los factores que afectan a la liberación de oxígeno y conocer su fundamento.
10. Enumerar las diferencias y semejanzas de la molécula de hemoglobina con la de mioglobina.
11. Relacionar las alteraciones patológicas y enfermedades asociadas a la hemoglobina con modificaciones en la estructura de la molécula.
12. Conocer el mecanismo de transporte de gases en la sangre.
13. Esquematizar el proceso de coagulación sanguínea poniendo de relieve la existencia de una cascada de activaciones de zimógenos, así como la interacción de vías diferentes.
14. Explicar los mecanismos de regulación y el proceso de fibrinólisis.
15. Enumerar las distintas alteraciones patológicas de la coagulación sanguínea y las causas moleculares que las originan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 77-92

Bioquímica (2ª edición)

E. Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 1285-1316

TEMA 12. PROTEÍNAS SANGUÍNEAS

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Las proteínas plasmáticas:

- Se sintetizan exclusivamente en el hígado.
 - Se sintetizan mayoritariamente en el hígado.
 - Se sintetizan preferentemente en las células sanguíneas.
 - Su origen es fundamentalmente renal.
 - Se sintetizan mayoritariamente en el páncreas.
-

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

Proteínas plasmáticas. Es incorrecto que:

- Son secretadas activamente a la sangre.
 - Su presencia no es ocasionada por las lesiones tisulares.
 - En el sistema vascular desarrollan una función principal.
 - Su concentración en plasma es mayor que en los tejidos.
 - Su concentración total plasmática suele oscilar entre los 60 - 80 g /100 mL.
-

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Según su movilidad electroforética las proteínas plasmáticas se clasifican en varios grupos entre los que no está incluido el de las:

- α_1 -globulinas.
 - α_2 -globulinas.
 - γ -globulinas.
 - δ -globulinas.
 - β -globulinas.
-

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

La albúmina sérica puede unirse con y transportar a:

- Bilirrubina.
- Ácidos grasos libres.
- Tiroxina.
- Diversas sustancias aniónicas y catiónicas.

a

b

c

d

e

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

En un proteinograma electroforético usual la α_1 -globulina está más cercana al cátodo que la α_2 -globulina PORQUE en tales condiciones la carga negativa de la primera supera a la de la segunda.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto a la albúmina sérica no es cierto que:

- Se sintetiza en forma de proalbúmina.
 - Constituye alrededor del 55% del total de las proteínas plasmáticas.
 - Se sintetiza mayoritariamente en la médula ósea.
 - A pH fisiológico posee carga negativa neta.
 - Su concentración regula el volumen vascular.
-

Nº 7. Tipo C. Dificultad: 2

La concentración plasmática de cationes es mayor por la presencia de la albúmina plasmática PORQUE el efecto Gibbs-Donnan resulta incrementado por la existencia en la proteína de 17 cargas negativas a pH fisiológico.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 2

Relaciones existentes entre las proteínas plasmáticas y sus funciones:

- Transcortina → transporte de corticoesteroides.
- Hemopexina → transporte de grupos hemo.
- Haptoglobina → unión y transporte de hemoglobina.
- Alfa₁-fetoglobulina → transporte de iones metálicos en el feto

a b c d e

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 2

Propiedades de las proteínas plasmáticas:

- La α_1 -antitripsina ejerce su acción sobre elastasa.
 - La proteína ligadora de retinol (RBP) transporta vitamina B₁.
 - La β_2 -microglobulina se sintetiza básicamente en células renales.
 - La ceruloplasmina transporta fundamentalmente cobalto.
 - La proteína C reactiva es transportadora específica de la vitamina C.
-

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

Hemoglobina(Hb) y mioglobina(Mb):

1. La Hb posee 4 grupos hemo y 4 globinas.
2. La Mb posee 1 grupo hemo y 1 globina.
3. La Hb en cada una de sus subunidades, en la porción no proteica posee 4 anillos pirrólicos enlazados a un ion ferroso.
4. La Mb en su parte no proteica forma un complejo férrico con la protoporfirina IX.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 2

Anillos porfirínicos:

- a. Contienen anillos heterocíclicos pentagonales nitrogenados.
 - b. Sus anillos pirrólicos se unen entre sí mediante puentes metilideno.
 - c. Sus anillos pirrólicos suelen tener sustituyentes en las posiciones 3 y 4.
 - d. Los anillos pirrólicos se unen a través de la posición 2 de uno de ellos y la posición 5 de otro de ellos.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

En relación con las protoporfirinas:

1. Con los mismos sustituyentes pueden existir diversos isómeros.
2. La más frecuente en la naturaleza es la IX.
3. La IX posee 4 sustituyentes metilos.
4. La IX posee 4 sustituyentes vinilos.

a b c d e

Nº 13. Tipo A. Dificultad: 2

La protoporfirina IX presenta una extensa conjugación, con un número de dobles enlaces conjugados igual a:

- a. 11.
 - b. 7.
 - c. 4.
 - d. 13.
 - e. 15.
-

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto al grupo hemo no es correcto que:

- a. Posee una estructura tetrapirrólica.
- b. Los dobles enlaces conjugados hacen que el anillo porfirínico sea plano.
- c. El hierro está unido a 4 nitrógenos mediante 4 enlaces iónicos.
- d. El hierro posee valencia 2.
- e. Dentro de la molécula se pueden localizar hasta 8 estructuras cíclicas.

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 2

Distribución de cadenas de globina en diferentes Hb humanas:

- HbA₁: $\alpha_2\beta_2$; HbA₂: $\alpha_2\delta_2$; HbF: $\gamma_2\beta_2$.
 - HbA₁: $\alpha_2\beta_2$; HbA₂: $\beta_2\delta_2$; HbF: $\alpha_2\gamma_2$.
 - HbA₁: $\alpha_2\beta_2$; HbA₂: $\alpha_2\delta_2$; HbF: $\alpha_2\gamma_2$.
 - HbA₁: $\alpha_2\beta_2$; HbA₂: $\beta_2\delta_2$; HbF: $\beta_2\gamma_2$.
 - HbA₁: $\alpha_2\beta_2$; HbA₂: $\alpha_2.\beta.\delta$; HbF: $\alpha_2.\beta.\gamma$.
-

Nº 16. Tipo C. Dificultad: 1

A la presión parcial de oxígeno (pO₂) correspondiente a la sangre venosa, la mioglobina oxigenada cede el oxígeno a la desoxihemoglobina, PORQUE la cinética de la saturación de la Hb con oxígeno es sigmoidea.

a b c d e

Nº 17. Tipo B. Dificultad: 1

Alteraciones de la Hb:

- En la anemia falciforme la HbA se transforma en HbF.
- La HbF puede responder a la estructura $\alpha_2.\gamma_2$.
- Sólo se conocen enfermedades genéticas con alteraciones en las cadenas α , pero no en las β .
- En la HbS la cadena α es idéntica a la α de la HbA.

a b c d e

Nº 18. Tipo C. Dificultad: 2

A menor concentración de 2,3-bifosfoglicerato (BPG) es menos sigmoidea la representación del porcentaje de saturación de la Hb frente a la pO₂ PORQUE el BPG aumenta la afinidad de la Hb por el oxígeno.

a b c d e

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 2

A la sangre almacenada en bancos de sangre suele añadirsele inosina PORQUE con el almacenaje suele aumentar la concentración de BPG, con la pérdida consiguiente de oxígeno desde la oxihemoglobina.

a b c d e

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Mioglobina:

- Es una proteína oligomérica.
 - Su función principal es el transporte de oxígeno.
 - Facilita la transferencia de oxígeno en el músculo.
 - Se localiza en el sistema vascular.
 - Presenta el fenómeno de cooperatividad en su unión con el oxígeno.
-

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 2

Patologías de la Hb:

- En la anemia falciforme, en la cadena β se sustituye un glutamato en posición 6 por una valina.
- En la persistencia hereditaria de la hemoglobina fetal se produce una ausencia de cadenas β y δ .
- La desoxiHb S de la anemia falciforme es muy poco soluble.
- En las β -talasemias como compensación continúa más allá de lo normal la síntesis de cadenas γ .

a b c d e

Nº 22. Tipo B. Dificultad: 2

Efecto Böhr:

- Tiene relación con los equilibrios ácido-base hemoglobinato/hemoglobina y oxihemoglobinato/oxihemoglobina, y la interconversión de Hb con HbO₂.
- El aumento de la acidez favorece la afinidad de la Hb por el O₂.
- En los pulmones, debido al efecto Böhr, se favorece la saturación de la Hb con el O₂ a una menor pO₂ de la esperable.
- La disminución de la concentración de dióxido de carbono favorece la liberación de oxígeno

a b c d e

Nº 23. Tipo C. Dificultad: 2

La anemia falciforme abunda en zonas endémicas de malaria PORQUE la HbS se caracteriza por poseer en la cadena β un resto glutamato en la posición 6 ocupada normalmente por valina

a b c d e

Nº 24. Tipo C. Dificultad: 2

Los afectados de hemoglobinopatías M presentan cianosis PORQUE el hierro no puede oxidarse hasta la forma férrica y la Hb siempre está en forma oxigenada.

a b c d e

Nº 25. Tipo A. Dificultad: 3

NO es una metahemoglobinopatía conocida la debida a la presencia de la Hb:

- a. HbM (Boston).
 - b. HbM (Kansas).
 - c. HbM (Iwate).
 - d. HbM (Hyde Park).
 - a. HbM (Saskatoon).
-

Nº 26. Tipo C. Dificultad: 1

La coagulación sanguínea tiene lugar como una cascada secuencial de activaciones de zimógenos hasta fibrina insoluble PORQUE la insolubilidad no podría darse en un producto de una sola reacción enzimática.

a b c d e

Nº 27. Tipo C. Dificultad: 1

Una lesión de la pared vascular favorece la liberación de aminas vasoactivas tales como la serotonina PORQUE la coagulación sanguínea es parte del proceso conocido como hemostasia.

a b c d e

Nº 28. Tipo B. Dificultad: 2

Coagulación sanguínea. Son componentes del sistema intrínseco:

1. Hageman (XII).
2. Fibrinógeno.
3. Factor IX.
4. Factor X.

a b c d e

Nº 29. Tipo B. Dificultad: 2

Son factores participantes en la fase común de la coagulación sanguínea:

1. Factor X.
2. Protrombina.
3. Fibrinógeno.
4. Factor XIII.

a b c d e

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 2

Funciones de los factores de coagulación sanguínea:

- a. El factor antihemofílico (VIII) activa a la protrombina (II).
- b. El factor XI activa al factor IX (Christmas).
- c. La precalicreína activa al factor VII.
- d. El factor VIII es característico de la vía extrínseca.

e. El fibrinógeno (I) activa a la protrombina (II).

Nº 31. Tipo B. Dificultad: 2

Conversión del factor X a su forma activa Xa:

1. Se favorece por el factor IXa intrínseco.
2. Se favorece por el factor VIIa extrínseco.
3. Se favorece por la tromboplastina.
4. El Xa favorece la conversión de protrombina a trombina.

a b c d e

Nº 32. Tipo B. Dificultad: 2

La antitrombina III inhibe a los factores de coagulación sanguínea:

1. Trombina.
2. IXa y Xa.
3. XIa.
4. XIIIa.

a b c d e

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 2

Las serpinas:

- a. Son inhibidoras de las serín proteasas, tales como algunos factores de coagulación.
 - b. La antitripsina es una de ellas.
 - c. La antitrombina es una serpina.
 - d. La heparina es un activador de las mismas.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 2

Son activadores del plasminógeno:

1. Plasmina.
2. Estreptoquinasa.
3. Uroquinasa.
4. Ureasa.

a b c d e

Nº 35 Tipo C. Dificultad: 2

El factor XIIIa favorece el paso de coágulo blando a coágulo duro PORQUE cataliza una transamidación formadora de enlaces covalentes entre moléculas diferentes de fibrina (una red de fibrina).

a b c d e

Nº 36. Tipo A. Dificultad: 2

La precalicreína, factor relacionado con la coagulación sanguínea, también se denomina:

- a. Factor tisular.
- b. Factor Fletcher.
- c. Factor Fitzgerald.
- d. Factor Williams.
- e. Factor Johnson.

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: b

Generalmente, salvo las inmunoglobulinas, se sintetizan en el retículo endoplásmico de los hepatocitos.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: e

El contenido normal de las proteínas en el plasma suele estar comprendido en el intervalo 6-8 g/100mL, originándose de un modo específico para ser secretadas al plasma y ejercer sus funciones propias en el sistema vascular.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: d

Los 6 tipos de proteínas plasmáticas son: albúmina, alfa-1-globulinas, alfa-2-globulinas, beta-globulinas, gamma-globulinas y fibrinógeno.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: a

El papel transportador de la albúmina es muy importante y versátil, uniéndose a gran número de biomoléculas de diferente naturaleza química.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: d

Por tener una mayor carga negativa estará más cercana al ánodo o polo positivo.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: c

La síntesis se realiza en forma de proalbúmina en el retículo endoplásmico hepático.

Nº pregunta: 7 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente, es por ello por lo que su contribución representa aproximadamente el 80% de toda la presión osmótica del plasma.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: b

La α_1 -fetoglobina es, efectivamente, una proteína fetal relacionada con la proliferación celular y, si su nivel es anormalmente alto, constituye un marcador tumoral.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: a

La α_1 -antitripsina posee una actividad antiproteasa general por lo que bloquea enzimas proteolíticas tales como tripsina, quimotripsina y elastasa.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: b

El grupo hemo es común para la mioglobina y la hemoglobina, con el hierro en estado ferroso.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: e

La estructura porfirínica se caracteriza por la existencia de un sistema conjugado de dobles enlaces en los anillos y en la estructura tetrapirrólica, cuyos nitrógenos se pueden enlazar a iones metálicos.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: b

En la protoporfirina IX las dos cadenas laterales de propionato se transforman en estructuras vinilos.

Nº pregunta: 13 Tipo: A Contestación: d

El número de dobles enlaces en la estructura cíclica formada por la unión de los 4 anillos pirrólicos es 11, que con los dos restos vinilos sustituyentes hacen un total de 13 dobles enlaces conjugados, responsables de la planaridad global de la molécula.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: c

El hierro quelatado del grupo hemo se une a los 4 nitrógenos de los anillos pirrólicos mediante dos enlaces covalentes y dos enlaces covalentes coordinados.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: c

Las cadenas β poseen un número menor de aminoácidos (141) que las β , γ o δ (141) y todas las hemoglobinas "normales" poseen dos cadenas α .

Nº pregunta: 16 Tipo: C Contestación: d

La mioglobina, monomérica, no presenta cinética sigmoidea de saturación. Por ello, a esa presión parcial el oxígeno pasa desde la hemoglobina a la mioglobina.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: d

La anemia falciforme (HbS) se produce cuando un glutamato en posición 6 de la cadena beta se sustituye por una valina.

Nº pregunta: 18 Tipo: C Contestación: c

La característica distintiva del 2,3-BPG es la disminución que produce en la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: c

El 2,3-BPG se va degradando con el tiempo por lo que su concentración va disminuyendo lentamente.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: c

La mioglobina es una hemoproteína monomérica localizada en el músculo con propiedades cinéticas que facilitan que actúe de intermediaria para la transferencia de oxígeno entre la oxihemoglobina y las células musculares.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: a

Existen más de 350 hemoglobinopatías conocidas que dan lugar a Hb anormales. Una de las más conocidas es la que da lugar a la anemia falciforme que insolubiliza la Hb al tener lugar una sustitución de glutamato por valina en la cadena β .

Nº pregunta: 22 Tipo: B Contestación: c

El menor pH favorece la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno. La liberación de oxígeno se ve favorecida por la unión de dióxido de carbono originando carbaminohemoglobina.

Nº pregunta: 23 Tipo: C Contestación: c

Existen diversas teorías, todavía incompletas, para explicar el hecho comprobado de que la anemia falciforme actúa como un factor que produce mayor resistencia hacia los efectos mortales de la malaria.

Nº pregunta: 24 Tipo: C Contestación: c

La HbM, metahemoglobina o ferrihemoglobina, tiene el hierro en forma férrica, lo que dificulta su unión con el oxígeno y por tanto la función transportadora de oxígeno.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: b

La hemoglobina Kansas está originada por una alteración de la estructura cuaternaria.

Nº pregunta: 26 Tipo: C Contestación: c

Las características de solubilidad son independientes del número de etapas previas. Las reacciones en cascada permiten unas grandes amplificaciones de las señales, la multiplicidad de éstas y la existencia de excelentes mecanismos homeostáticos.

Nº pregunta: 27 Tipo: C Contestación: b

Aunque ambas aseveraciones son ciertas, la segunda no es la razón de la primera.

Nº pregunta: 28 Tipo: B Contestación: c

Tanto el fibrinógeno como el factor X son componentes de la vía común.

Nº pregunta: 29 Tipo: B Contestación: a

La vía común conduce desde el factor X a la fibrina con la participación de varios componentes tales como la protrombina y el fibrinógeno.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: b

En la fase intrínseca el factor XI activado como XIa actúa proteolíticamente sobre el factor IX transformándolo en su forma activada IXa.

Nº pregunta: 31 Tipo: B Contestación: a

Es una de las etapas más importantes del proceso ya que su activación se produce a través de las dos vías, la intrínseca (factor IXa) y la extrínseca (VIIa y tromboplastina).

Nº pregunta: 32 Tipo: B Contestación: a

Como perteneciente a la familia de las serpinas es un inhibidor de serín proteasas, tales como son los factores indicados.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: e

El término SERPINA es una abreviación de SERine Protease INhibitors. El efecto activador de la heparina sobre las serpinas es el responsable del uso de la heparina como anticoagulante.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: b

La ureasa es ajena al proceso de activación del plasminógeno. Se trata de la primera enzima que fue obtenida en forma cristalizada (1926).

Nº pregunta: 35 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente es así, teniendo lugar el proceso de transamidación entre las cadenas laterales de lisina y glutamina de moléculas diferentes de fibrina.

Nº pregunta: 36 Tipo: A Contestación: b

El factor XIIIa actúa sobre una molécula del factor Fletcher unida a un quininógeno de alto peso molecular (HMWK), produciéndose la formación de calicreína.

TEMA 13. MEMBRANAS BIOLÓGICAS

OBJETIVOS GENERALES :

1. Conocer que son las especiales propiedades físico-químicas de los lípidos anfipáticos las que constituyen la base estructural de la bicapa lipídica, sillar sobre el que se construye cualquier membrana biológica.
2. Saber qué componentes, tanto lipídicos como proteicos, forman parte de las membranas, y hasta que punto su presencia y participación en ellas es una característica transmitida genéticamente.
3. Entender las características principales del modelo de mosaico fluido, que es el que mejor explica las propiedades de las membranas biológicas.
4. Profundizar en la relación estrecha que, en biología, existe entre estructura y función, utilizando las membranas como ejemplo de ello, al estudiar las distintas funciones celulares en que los diferentes tipos de membranas participan activamente.
5. Definir el transporte por difusión simple y describir su cinética lineal.
6. Caracterizar, cinéticamente, el transporte mediado y exponer sus propiedades principales. Exponer características y ejemplos de transporte mediado pasivo, así como otras formas de denominarlo.
7. Entender los criterios que diferencian al transporte mediado activo, básicamente su carácter vectorial y endergónico. Clasificarlo, según su dependencia más o menos directa de la energía metabólica, en primario o secundario.
8. Entender el papel de los distintos tipos de ionóforos y poner ejemplos de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 179-191

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 1053-1118

TEMA 13. MEMBRANAS BIOLÓGICAS

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Membranas biológicas:

- Las proteínas fibrosas son las estructuralmente más adecuadas para participar como proteínas intrínsecas en el mosaico fluido base de las membranas.
 - Se pueden eliminar las proteínas intrínsecas de una membrana sin que ello origine merma alguna en la funcionalidad de la misma.
 - Todas las membranas de las células de un mismo tejido tienen exactamente el mismo contenido (en porcentaje de peso seco), de lípidos y proteínas.
 - Los ácidos grasos presentes en cada molécula de lípido de una membrana no dependen, en absoluto, de la dieta ingerida.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Membranas biológicas:

- El colesterol presente en las membranas está siempre esterificado con ácidos grasos.
- Cuánto más frío sea el ambiente en que viva un ser vivo, sus lípidos de membrana serán más ricos en ácidos grasos poliinsaturados.
- Los fosfolípidos suelen ser los más abundantes lípidos de membrana salvo en el tejido adiposo, donde son sustituidos por triacilglicerolos.
- La mayor o menor presencia de colesterol en una membrana influye en la fluidez de la misma.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Proteínas de las membranas:

- Nunca superan el 20% en peso del total de la membrana.
 - Son generalmente insolubles en agua.
 - Sus porciones hidrófobas tienden a situarse hacia el exterior de la membrana biológica, o hacia el citoplasma.
 - Las intrínsecas se pueden eliminar de las membranas sin romper la estructura básica de tales membranas.
 - Se unen unas a otras mediante enlaces covalentes.
-

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

Las proteínas de la membrana apical de un enterocito son equivalentes a las que participan en la membrana interna mitocondrial del mismo tejido PORQUE todas las membranas de una misma célula tienen exactamente la misma composición en lípidos y proteínas.

a b c d e

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

Los ácidos grasos poliinsaturado de las membranas de los animales de ambientes fríos favorecen, más que los saturados, la fluidez de esas membranas PORQUE, al tener puntos de fusión más altos, suelen estar sólidos a esas temperaturas extremas.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

De los modelos generales propuestos para la estructura de membranas el más satisfactorio, para explicar las propiedades de las mismas, es:

- El mosaico fluido.
 - La bicapa lipídica con proteínas en el centro de la misma.
 - La bicapa proteínica con una capa monomolecular lipídica en su interior.
 - La monocapa lipídica unida covalentemente a otra monocapa proteínica.
 - Ninguno de los anteriores.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Membranas biológicas:

- Para el ensamblaje de los materiales que componen una membrana, una vez sintetizados éstos, se precisan enzimas complejas, cuya síntesis y actividad es otra característica determinada genéticamente.
- Cuanto más colesterol forme parte de una membrana, tanto más fluida tenderá a ser ésta.
- El tipo de ácido graso que esterifica a cada hidroxilo de cada glicerina viene determinado genéticamente.
- El mayor o menor grado de insaturación de los ácidos grasos presentes en los lípidos de las membranas no afecta a las propiedades físicas o fisiológicas de las mismas.

a b c d e

Nº 8 Tipo A. Dificultad: 1

Estructura y función de las membranas biológicas:

- La única misión que cumple la membrana plasmática es delimitar claramente el contorno celular del entorno.
 - La única membrana que, en mamíferos, contiene cantidades significativas de proteínas es la membrana interna mitocondrial.
 - La presencia de cantidades más o menos importantes de colesterol en una membrana influye en la fluidez que dicha membrana tendrá a cualquier temperatura.
 - Las células disponen de enzimas especiales que, una vez fabricados los distintos componentes, se encargan de ensamblarlos como membranas en los lugares adecuados de la célula.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

Los fosfolípidos son parte principal en la constitución de las membranas celulares debido a que:

- Contienen esfingosina.
 - Contienen glicerina.
 - Forman verdaderas disoluciones en agua.
 - Son moléculas con una cara polar y otra apolar.
 - Se enlazan fácilmente a proteínas mediante el establecimiento de enlaces covalentes con las mismas.
-

Nº 10. Tipo C. Dificultad: 1

Los fosfolípidos son de gran importancia en la constitución de las membranas PORQUE tienden a formar enlaces covalentes con el colesterol.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Membranas biológicas:

- En mamíferos, se determina genéticamente el ácido graso concreto existente en cada posición de cada lípido de membrana.
 - No hay ninguna restricción que limite los movimientos que cualquiera de los componentes de una membrana pueda efectuar dentro de la misma.
 - Cuanto menos colesterol forme parte de una membrana su grado de fluidez se hace más independiente de la temperatura del entorno.
 - Todas las membranas biológicas conocidas tienen exactamente la misma composición en lípidos y proteínas.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 1

Suelen abundar en las membranas biológicas:

- Esteres de colesterol.
 - Colágeno y otras proteínas fibrosas.
 - Fosfatidil colina.
 - Albúmina.
 - Almidón.
-

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

Todas las membranas biológicas contienen los mismos transportadores PORQUE las biomoléculas que deben atravesarlas son siempre hidratos de carbono, lípidos, azúcares, vitaminas e iones.

a b c d e

Nº 14. Tipo B. Dificultad: 2

Proteínas de membrana:

1. Pueden difundirse, incluso rápidamente, en el plano de la membrana.
2. Pueden ofrecer difusión lateral rotando alrededor de ejes perpendiculares al plano de la membrana.
3. Las dos superficies de la membrana poseen, usualmente, diferente composición cualitativa proteínica.
4. La parte hidrofílica tiende a situarse siempre hacia el lado interior de la membrana.

a b c d e

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 2

Membranas biológicas:

1. Buena parte de las proteínas intrínsecas son colágeno.
2. La presencia de ácidos grasos poliinsaturados es muy conveniente para mantener la fluidez de las membranas de organismos que viven en climas fríos.
3. Solo en las membranas del tejido nervioso hay glico y esfingolípidos como componentes de las membranas celulares, mientras en los otros tejidos sólo hay fosfatidilcolina.
4. Los componentes de las membranas plasmáticas se renuevan, en buena medida, aprovechando fenómenos normales de endo- y exocitosis de las células.

a b c d e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 2

Estructura y función de las membranas biológicas:

- a. A mayor grado de hidrofobicidad de una proteína, mayores posibilidades tendrá de participar como proteína intrínseca de una membrana biológica.
 - b. La disfunción de una membrana biológica, al no tener éstas más misión que la de servir de mera separación física entre diferentes compartimientos, no suele ser causa de enfermedad grave.
 - c. La mielina es la membrana biológica más rica en proteínas de todas las que se conocen.
 - d. A mayor número de ácidos grasos poliinsaturados presentes en una membrana, menor cantidad de proteínas habrá en la misma.
 - e. Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

Sistemas de transporte a través de membrana:

- a. La cantidad de colesterol presente en una membrana no repercutirá nada en la actividad de un ionóforo como la valinomicina.
- b. En principio, cuanto más pequeña e hidrófoba sea una biomolécula tanto más fácil le será atravesar una membrana por difusión simple.
- c. Los sistemas de transporte pasivo no se diferencian, desde el punto de vista cinético, de los activos.

- d. Los sistemas de transporte activo primario son endergónicos mientras los secundarios son exergónicos.
- e. Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 1

Sistema de transporte a través de membrana:

- a. Una diferencia básica entre el transporte mediado activo y el pasivo es el carácter vectorial del primero de ellos.
- b. Respecto a su cinética, los transportadores pasivos se comportan como enzimas michaelianas mientras los activos se asemejan más a las alostéricas.
- c. La ATP-asa Na^+/K^+ es un típico ejemplo de transporte mediado activo secundario.
- d. Glucosa y galactosa atraviesan la membrana luminal enterocítica gracias a un centro activo que existe para estos azúcares en la ATP-asa Na^+/K^+ luminal
- e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 19. Tipo B. Dificultad: 1

Transporte de biomoléculas a través de membranas biológicas:

1. El único parámetro que influye en la velocidad de paso de una biomolécula a través de una membrana es el gradiente de concentración de la misma a ambos lados de la membrana.
2. La ATP-asa Na^+/K^+ es un ejemplo clásico de sistema de transporte activo secundario.
3. La no disponibilidad de energía metabólica detiene el funcionamiento de los sistemas de transporte activo primario de la célula, pero no de los de tipo activo secundario.
4. Cuánto mayor y más hidrofílica sea una molécula tanto más fácil le resultará atravesar una membrana biológica

a b c d e

Nº 20. Tipo C. Dificultad: 1

Los ionóforos pueden hacer inútil la energía que la célula invierte en mantener gradientes iónicos a ambos lados de sus membranas PORQUE las permeabilizan para los iones a los que se unen, equilibrando sus concentraciones a ambos lados.

a b c d e

Nº 21. Tipo A. Dificultad: 1

Mecanismos de transporte a través de membranas biológicas:

- a. Las fuerzas químicas que intervienen en la unión transportador-sustrato son de naturaleza similar a las participantes en la unión enzima-sustrato.
- b. Los procesos de transporte activo, en organismos superiores, sólo funcionan en células del sistema digestivo, para favorecer la absorción de nutrientes, pero no existen en ningún otro tipo de células.

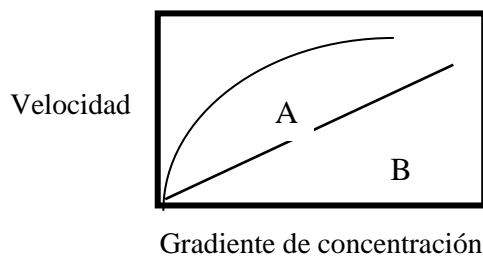
- c. La ATP-asa Na^+/K^+ puede funcionar como transportador pasivo, expulsando K^+ e introduciendo Na^+ a favor de gradiente, si cesa el suministro de energía metabólica.
- d. Los transportadores que intervienen en procesos de difusión simple no suelen ser de naturaleza proteínica sino lipídica.
- e. Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

En relación con los fenómenos de transporte a través de membranas:

- a. La difusión simple opera gracias a la presencia de transportadores.
- b. La difusión facilitada, o transporte mediado pasivo, funciona gracias a la energía de la hidrólisis del ATP.
- c. El transportador que participa en el transporte activo lo hace inespecíficamente, o sea, es capaz de transportar cualquier molécula, sin importar su naturaleza química, siempre que disponga de energía.
- d. El transporte mediado pasivo normalmente presenta cinética michaeliana.
- e. En un ser vivo puede darse el fenómeno de transporte mediado pasivo o el del activo, pero no ambos simultáneamente.

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 1



En relación con la figura, que expresa la cinética del transporte de una sustancia S a través de una membrana:

1. A corresponde a una difusión simple.
2. A podría tratarse de un transporte mediado pasivo.
3. B puede representar un transporte mediado activo.
4. B puede significar una difusión simple.

a b c d e

Nº 24. Tipo A. Dificultad: 1

Tipos de transporte a través de membrana:

- a. La difusión simple es un fenómeno físico que se desarrolla espontáneamente a favor de un gradiente.
- b. El transporte mediado pasivo puede actuar en contra del gradiente de concentración.
- c. El transporte mediado pasivo no presenta cinética michaeliana.
- d. El transporte mediado pasivo consume energía metabólica.
- e. Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.

Nº 25. Tipo C. Dificultad: 2

Los ionóforos de Na^+ y K^+ presentes en las membranas crean un desequilibrio osmótico PORQUE igualan las concentraciones, a ambos lados, de dichos iones, logrando que la ATP-asa Na^+/K^+ fracase en la creación de gradientes iónicos, vitales para el equilibrio osmótico.

a b c d e

Nº 26. Tipo C. Dificultad: 2

Un ionóforo como la valinomicina no puede nunca mover a un ion por una membrana en contra de gradiente PORQUE ese tipo de ionóforo tiene naturaleza lipídica.

a b c d e

Nº 27. Tipo A. Dificultad: 2

Suponiendo que en el hombre el jugo gástrico posea un pH 1 y que las células de la mucosa gástrica tengan un pH interno de 7, a 37°C., el valor de ΔG para conseguir el paso de H^+ contra ese gradiente de pH valdrá, en Kcal/mol:

- a. 0.03
 - b. 3,1
 - c. 50
 - d. 0,2
 - e. 8,5
-

Nº 28. Tipo B. Dificultad: 2

Mecanismos básicos de transporte a través de membrana:

1. Que un compuesto sea susceptible de pasar por difusión simple una membrana depende sólo de la existencia de un gradiente de concentración favorable, pero nunca de propiedades fisicoquímicas de la membrana ni del propio compuesto.
2. Un transporte mediado pasivo no tiene carácter vectorial, siempre es equilibrativo.
3. Si una célula no dispone de energía dejarán de funcionar sus sistemas de transporte activo primarios, pero los de tipo secundario funcionarán indefinidamente.
4. La variación en el grado de fluidez de una membrana repercute en la funcionalidad de los ionóforos tipo transportador móvil pero no en la de los denominados ionóforos estrictos.

a b c d e

Nº 29. Tipo C. Dificultad: 2

El que una membrana tenga más o menos colesterol repercutirá más en la acción de la valinomicina que en la de gramicidina A PORQUE los ionóforos estrictos son mucho más específicos en su acción que los del tipo transportador móvil.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: e

La composición lipídica de la dieta condiciona cualitativa y cuantitativamente la composición de las membranas, cuyas proteínas intrínsecas (50 al 70 % de las membranas) son de naturaleza diversa, siendo la fibrosa una de las menos adecuadas.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: d

Los dobles enlaces bajan el punto de fusión y la porción hidrofóbica del colesterol no esterificado facilita la fluidez entre los ácidos grasos, componentes mayoritarios lipídicos.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: b

La entidad separada de la membrana significa la insolubilidad de sus proteínas (50%-70% del total de la membrana) e incluso una cierta inmovilización de las intrínsecas, situándose sus porciones hidrofóbicas hacia el interior apolar de la membrana.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: e

Una característica fundamental de las membranas es que cada función que deba cumplir esté relacionada con su composición específica.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: c

La poliinsaturación hace disminuir el punto de fusión ya que disminuye la interacción mutua entre las moléculas de ácido.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: a

Sólo el mosaico fluido se adecua a las propiedades fisicoquímicas y funcionales de las membranas biológicas.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: e

La formación de las membranas depende, sobre todo, de la disponibilidad de los componentes y de los condicionamientos termodinámicos de mínima energía.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: c

La dinámica funcional y de formación de las membranas se corresponden a principios termodinámicos y químicofísicos. De ahí su variabilidad y adaptabilidad.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: d

La anfipaticidad de los fosfolípidos es lo que les hace ideales para servir de base (bicapa lipídica) a la estructura de las membranas biológicas.

Nº pregunta: 10 Tipo: C Contestación: c

Las interacciones entre colesterol y fosfolípidos son fundamentalmente de naturaleza hidrofóbica.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: e

La dinámica funcional y de formación de las membranas se corresponden a principios termodinámicos y quimicofísicos. De ahí su variabilidad y adaptabilidad.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: c

La fosfatidil colina suele ser es el componente lipídico mayoritario en los diferentes tejidos, llegando a suponer más del 50% en la membrana plasmática de los hepatocitos de rata.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: d

Debido a las diferentes funciones que cumplen, cada membrana biológica requiere facilitar el paso de compuestos individualmente diferentes, aunque pertenecientes a los grandes grupos de biomoléculas.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: b

Una proteína debe ofrecer su parte hidrofílica hacia el lado acuoso, no al interior hidrofóbico de la membrana. Las demás propuestas son expresión del fenómeno de fluidez.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: d

El remodelado de las membranas es ayudado por la endocitosis constitutiva (veáse Metabolismo de lípidos), cuyas proteínas no suelen ser fibrosas, como el colágeno. La poliinsaturación de los ácidos grasos hace bajar su punto de fusión.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: a

Las proteínas de las membranas son insolubles en agua siendo responsables de muchas de las propiedades de las mismas. La mielina se caracteriza por su alto contenido en colesterol.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: e

b y c son correctas. Sólo moléculas de estructura similar a las que constituyen la bicapa lipídica podrán difundirse en ella. Cinéticamente, el transporte mediado pasivo no se distingue del activo.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: a

Los transportadores activos funcionan sólo en una dirección concreta, de ahí su carácter vectorial, que no poseen los pasivos. Las demás propuestas son incorrectas.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: e

Sólo la difusión simple, para moléculas pequeñas, depende únicamente del gradiente de concentración; los requerimientos energéticos se necesitan para las dos clases de transporte activo.

Nº pregunta: 20 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente los iónoforos provocan la igualdad de concentraciones a ambos lados de las membranas.

Nº pregunta: 21 Tipo: A Contestación: a

El transporte activo está celularmente generalizado; la ATP-asa es dependiente de la energía; en la difusión simple no existen transportadores y la interacción transportador-sustrato se debe a la afinidad entre ellos.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: d

Los sistemas de transporte están muy generalizados y los transportadores son específicos; la difusión simple no necesita de transportadores ni la facilitada de energía, poseyendo ésta última una cinética de saturación.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: d

La relación lineal entre velocidad y gradiente indica, para B, que es una difusión simple, mientras que A puede tratarse de un transporte mediado (activo o pasivo).

Nº pregunta: 24 Tipo: A Contestación: a

El transporte mediado pasivo posee una cinética michaeliana, no necesita energía y actúa a favor del gradiente. La difusión simple se realiza para las sustancias permeables, de un modo físico, sin otras interacciones.

Nº pregunta: 25 Tipo: C Contestación: a

Los ionóforos captan iones y los transportan, o les facilitan su paso, a través de la membrana a favor de gradiente. Por tanto, pueden contrarrestar la acción de la ATP-asa Na^+/K^+ .

Nº pregunta: 26 Tipo: C Contestación: c

Los ionóforos, con independencia de su carácter químico, siempre funcionan a favor del gradiente.

Nº pregunta: 27 Tipo: A Contestación: e

Ha de aplicarse la ecuación de Gibbs para el cálculo de ΔG , teniendo en cuenta que en el equilibrio las concentraciones se igualan a ambos lados, es decir, que $\Delta G_0 = 0$.

Nº pregunta: 28 Tipo: B Contestación: d

Los transportes mediados funcionan siempre que haya un gradiente de concentración favorable, y los ionóforos "móviles", que deben moverse en las membranas, lo harán mejor cuanto más fluida sea ésta.

Nº pregunta: 29 Tipo: C Contestación: c

La valinomicina es un transportador móvil, difundible por la membrana, y la gramicidina, menos específica, es un ionóforo estricto, ubicado fijamente.

TEMA 14. MECANISMOS HORMONALES DE REGULACIÓN METABÓLICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Encuadrar los mecanismos hormonales dentro del conjunto de la regulación metabólica, así como conocer las características generales de las hormonas y los significados fisiológicos de términos tales como: glándula endocrina, paracrina y autocrina, tejido y/o célula diana, receptor, mensajeros, etc.
2. Describir las características generales de los receptores hormonales, su interacción con hormonas y sus peculiaridades metabólicas.
3. Clasificar las hormonas con diferentes criterios químicos, topográficos, fisiológicos y bioquímicos.
4. Analizar las posibilidades hormonales de regular diferentes sistemas sensibles concretos de las vías metabólicas.
5. Resumir claramente los mecanismos de acción hormonal mediados por la adenilato ciclasa y el AMP cíclico.
6. Esquematizar las acciones hormonales mediadas por fosfolipasa, fosfatidilinositol y calcio.
7. Entender el mecanismo general de acción de las hormonas esteroideas y tiroideas a través de sus receptores intracelulares.
8. Describir las generalidades del proceso de secreción de hormonas.
9. Relacionar los mecanismos de acción hormonal con los de actuación de oncogenes, factores de crecimiento, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 193-205

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 119-1143

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Mecanismos de acción hormonal:

- Las hormonas pueden regular la actividad de una enzima, pero no la cantidad de la misma.
 - Lo que regulan es la cantidad de enzima, pero no su actividad.
 - Una hormona puede favorecer la síntesis de otra hormona, pero no disminuirla.
 - Una hormona puede disminuir la síntesis de otra hormona, pero nunca favorecerla.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Características generales de las hormonas:

- Es normal que se sinteticen en tejidos o glándulas específicas.
- Tras su producción siempre han de pasar a la circulación sanguínea para alcanzar sus lugares de acción.
- Inducen regulaciones metabólicas específicas en los órganos y tejidos sensibles (lugares diana o blancos).
- Químicamente todas son muy parecidas.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Naturaleza química de algunas hormonas:

- La adrenalina es un esteroide.
 - La tiroxina es una proteína.
 - El cortisol es un oligopéptido.
 - La oxitocina es un esteroide.
 - La hormona de crecimiento es una proteína.
-

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

Las hormonas suelen provocar efectos relacionados con:

- La regulación de la biosíntesis de enzimas.
- La modificación de la actividad catalítica de las enzimas.
- La alteración de la permeabilidad de algunas membranas celulares.
- Su generalizada actuación como enzimas, por sí mismas.

a b c d e

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

Las acciones hormonales sobre el metabolismo suelen ser intensas PORQUE las hormonas hacen que se originen intracelularmente nuevas rutas metabólicas que, en su ausencia, no pueden existir.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Hormonas y regulación metabólica:

- a. No se conocen hormonas que actúen con mecanismos paracrinos o autocrinos.
 - b. Las hormonas pueden regular la actividad de una enzima, pero nunca su cantidad.
 - c. Los lugares metabólicos usuales en los que se expresa la acción hormonal están situados al final de los procesos metabólicos.
 - d. Somatomedina, somatotropina y somatoliberina son diferentes nombres para la misma hormona.
 - e. El hipotálamo puede producir hormonas tipo liberinas y la adenohipófisis hormonas tipo trópicas o tróficas.
-

Nº 7. Tipo C. Dificultad: 1

Los receptores hormonales son proteínas PORQUE al estar situados exclusivamente en las membranas celulares están constituidos por las proteínas de tales membranas.

a b c d e

Nº 8. Tipo C. Dificultad: 1

Las hormonas no pueden regular la vida media de las enzimas PORQUE el catabolismo intracelular de las enzimas solo depende de su peso molecular y no de otros factores externos.

a b c d e

Nº 9. Tipo B. Dificultad: 2

Mecanismos de regulación hormonales:

1. Las hormonas actúan eliminando los llamados ciclos de sustrato o ciclos fútiles.
2. En los equilibrios hormona-receptor suele haber más cantidad de hormona libre que de hormona ligada al receptor.
3. En la hipófisis es donde usualmente se producen los factores liberadores o inhibidores que regulan la producción hipotalámica de hormonas específicas.
4. Todas las hormonas conocidas funcionan exclusivamente a través de mecanismos endocrinos.

a b c d e

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

El concepto de AMP cíclico (AMPc) como segundo mensajero está de acuerdo con otros aspectos como que:

1. Se considere a la hormona como el primer mensajero.
2. La respuesta fisiológica a la hormona esté mediada por el cambio en la concentración de AMPc en el tejido efector.
3. La hormona consiga regular al sistema adenilato, responsable de la síntesis del AMPc.
4. El AMPc inhiba el catabolismo de la hormona que actúa como primer mensajero.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Estructura del AMP cíclico:

- Posee una desoxirribosa.
 - Contiene un enlace 2',5'-fosfodiéster.
 - Tiene dos fosfatos por molécula.
 - En su molécula se encuentra un enlace 3',5'-fosfodiéster.
 - Es un componente normal del ADN, pero no del ARN.
-

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 1

La fosfodiesterasa cataliza la conversión del AMPc a:

- ADP
 - 5'-AMP.
 - 2'-AMP.
 - 3'-AMP.
 - Adenosina y fosfato.
-

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

El AMPc activa a ciertas proteínas quinasas PORQUE su fosfato se cede a las proteínas sustratos de las quinasas, convirtiéndose el AMPc en adenosina.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 1

Acción hormonal:

- Las proteínas G se llaman así por ser grandes y solubles.
 - Los factores estimulantes o inhibidores producidos en el hipotálamo son de naturaleza lipídica.
 - Las hormonas habitualmente ejercen su acción en los finales de los procesos catabólicos.
 - Existen hormonas que, a través de proteínas G, regulan negativamente la adenilato ciclasa.
 - El sistema adenilato ciclasa es también responsable de la formación de GMPc.
-

Nº 15. Tipo C. Dificultad: 1

La adenilato ciclasa es una enzima soluble PORQUE por la acción de ciertas hormonas se activa la enzima pasando de la forma inactiva soluble citoplásmica a la activa insoluble de membrana.

a b c d e

Nº 16. Tipo C. Dificultad: 1

El sistema adenilato ciclasa puede funcionar como un amplificador de las señales hormonales PORQUE es una enzima no alostérica.

a b c d e

Nº 17. Tipo B. Dificultad: 2

La adenilato ciclasa en mamíferos:

1. Está asociada a las membranas celulares.
2. Es tetramérica, con dos unidades catalíticas y dos reguladoras.
3. La concentración intracelular de GTP puede afectar a su actividad.
4. La acción hormonal se traduce en una solubilización de la adenilato ciclasa de las membranas.

a b c d e

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 2

Respecto al GMPc:

1. Su biosíntesis se realiza con una ciclasa similar, pero específica, a la que actúa en el metabolismo del AMPc.
2. La guanilato ciclasa se regula mediante la acción directa, sin intermediarios, de las hormonas sobre la molécula de enzima.
3. Existen fosfodiesterasas específicas del GMPc.
4. Los niveles altos de GMPc producen los mismos efectos fisiológicos que los de AMPc elevados.

a b c d e

Nº 19. Tipo B. Dificultad: 2

Son nucleótidos 3',5'-cíclicos naturales:

1. AMPc.
2. CMPc.
3. GMPc.
4. UMPc.

a b c d e

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Acción hormonal:

- a. El ATP es sustrato de la proteína quinasa A activa.
 - b. Las proteínas G β y G γ poseen una gran actividad adenilato ciclasa.
 - c. El diacilglicerol (DAG) de la membrana actúa como receptor hormonal directo y su activación conduce a la de la fosfolipasa.
 - d. La actuación hormonal (sistemas AMPc) hace que el GTP sea sustituido por GDP en la unión con las proteínas G.
 - e. En los sistemas mediados por fosfatidilinositoldifosfato (IP₃) no participan proteínas G.
-

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 1

El inositol trifosfato favorece directa o indirectamente la fosforilación de ciertas proteínas PORQUE la presencia del mismo es esencial para que el diacilglicerol active la proteína quinasa C.

a

b

c

d

e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Sistema del fosfatidil inositol:

- a. Los receptores hormonales en este sistema suelen ser oncogenes.
 - b. Todas las proteínas son buenos sustratos de la PK-C.
 - c. El IP₃ favorece la liberación de calcio desde el retículo endoplásmico.
 - d. La PK-CaM se activa en las membranas celulares por la acción del diacilglicerol.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 1

Existen receptores específicos:

- 1. De adrenalina en las membranas celulares mediante la activación del sistema adenilato ciclasa.
- 2. Del inositoltrifosfato en la membrana del retículo endoplásmico.
- 3. De adrenalina, en membranas celulares, capaces de mediar la activación del sistema del fosfatidil inositol.
- 4. De adrenalina, en membranas celulares, capaces de mediar la inhibición del sistema adenilato ciclasa.

a

b

c

d

e

Nº 24. Tipo A. Dificultad: 1

Receptores hormonales intracelulares:

- a. Se corresponden a las hormonas de tipo más hidrófobo.
 - b. Su localización preferencial es lisosomal.
 - c. Se conocen solo los característicos de los glucocorticoides.
 - d. Cuando reconocen a su hormona específica su respuesta general es la de producir mutaciones en el ADN.
 - e. Son los únicos receptores que no poseen naturaleza proteica.
-

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 1

Receptores hormonales intracelulares. Se han encontrado algunos como los siguientes:

- 1. Para glucocorticoides.
- 2. Para mineralcorticoides.
- 3. Para andrógenos.
- 4. Para tiroxina.

a

b

c

d

e

Nº 26. Tipo C. Dificultad: 1

La expresión de ciertos genes puede regularse hormonalmente mediante hormonas con receptores intracelulares PORQUE todas las hormonas con esta clase de receptores afectan al proceso de metilación/desmetilación de zonas concretas del ADN.

a b c d e

Nº 27. Tipo A. Dificultad: 1

Hormonas y factores de crecimiento:

- a. Los dos términos se refieren a las mismas entidades moleculares.
 - b. Los factores de crecimiento suelen poseer receptores proteínicos específicos.
 - c. Todos los oncogenes conocidos corresponden a factores de crecimiento.
 - d. Los protooncogenes siempre codifican proteínas que actúan como receptores.
 - e. No existen factores de crecimiento cuya acción esté ligada al sistema del fosfatidilinositol bifosfato.
-

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 2

Acción hormonal:

- a. Las proteínas G guardan relación con el sistema adenilato ciclasa y con el del fosfatidil inositol.
 - b. El inositol trifosfato impide la liberación de calcio desde los reservorios intracelulares.
 - c. El diacilglicerol bloquea e inhibe a la proteína quinasa C.
 - d. Hasta ahora solo se conocen tres clases diferentes de proteínas quinasas.
 - e. Los receptores α -adrenérgicos median selectivamente el sistema del fosfatidil inositol.
-

Nº 29. Tipo B. Dificultad: 2

Sistema de la fosfolipasa:

1. La fosfolipasa que media la acción hormonal es citoplásmica.
2. El fosfatidil inositol difosfato PIP₂ se encuentra en las membranas y es sustrato de la fosfolipasa.
3. El papel del diacilglicerol es el de activar a la proteína fosfatasa C.
4. El diacilglicerol es un precursor de la síntesis de tromboxanos y leucotrienos.

a b c d e

TEMA 14. MECANISMOS HORMONALES DE REGULACIÓN METABÓLICA**RESPUESTAS Y COMENTARIOS**

Nº pregunta: 1 Tipo: D Contestación: e

Pueden realizar todas las funciones enunciadas, sin exclusión de ninguna de ellas.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: c

Las hormonas, de variada naturaleza química, ejercitan acciones endocrinas, pero también, específicamente, paracrinas y autocrinas.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: e

La somatotropina (GH) u hormona de crecimiento es una de las hormonas proteínicas producidas en la adenohipófisis.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: b

La actuación de las hormonas no suele tener características enzimáticas ya que no transforman químicamente el blanco metabólico de su acción.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: c

Las hormonas regulan, pero no crean, las rutas metabólicas sobre las que actúan.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: e

La producción de hormonas en la adenohipófisis suele regularse por factores liberadores e inhibidores sintetizados en el hipotálamo.

Nº pregunta: 7 Tipo: C Contestación: c

Aunque son proteínas su localización no es exclusivamente en la membrana, ya que existen varios de naturaleza intracelular.

Nº pregunta: 8 Tipo: C Contestación: e

El catabolismo proteico intracelular puede regularse por muchos medios entre ellos por mecanismos dependientes de la acción hormonal.

Nº pregunta: 9 Tipo: B Contestación: e

La concentración de receptores suele superar mucho a la de hormona libre; existen también mecanismos paracrininos y autocrinos; los factores hipotalámicos son los que regulan a los hipofisarios, y los ciclos de sustrato son sensibles hormonalmente.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: b

El AMPc actúa intracelularmente y su acción específica no es extracelular sobre la hormona que regula su propia producción.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: d

El calificativo de cíclico hace mención a que el fosfato forma un ciclo a través de dos enlaces ésteres con los hidroxilos de la ribosa situados en 3' y 5'.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: b

Hidroliza el enlace 3' éster, con lo que el AMPc se convierte en 5'-AMP.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: c

La activación de la proteína quinasa dependiente de AMPc no supone alteración en la molécula del AMPc, que actúa como efector de las subunidades reguladoras de las quinasas.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: d

La adrenalina, por ejemplo, estimula a la adenilato ciclasa a través de receptores β -adrenérgicos y la inhibe a través de los alfa₂-adrenérgicos.

Nº pregunta: 15 Tipo: C Contestación: e

La adenilato ciclasa es una enzima siempre ligada a la membrana.

Nº pregunta: 16 Tipo: C Contestación: c

Su naturaleza amplificadora es esencial y su regulación alostérica también.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: b

La hormona, a través de las proteínas G de la membrana, consigue la activación de la adenilato ciclasa unida a la membrana.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: c

El metabolismo es similar al del AMPc, pero específico. Las acciones del GMPc y el AMPc suelen ser contrarias, siendo lo importante la relación entre AMPc y GMPc.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: a

En la naturaleza se pueden encontrar todos ellos.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: a

La Km de la PK-A para ATP es muy baja y la enzima usualmente se encuentra saturada para el ATP dentro de los rangos normales de variación de la concentración intracelular del ATP.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: c

El inositol trifosfato favorece el incremento de la concentración intracelular de calcio que estimula la acción de la PK-CaM.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: c

El IP₃ es reconocido por receptores específicos del retículo endoplásmico que actúan sobre proteínas G, las cuales median el proceso de liberación de calcio desde el retículo hasta el citoplasma.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: a

La existencia de receptores hormonales en las membranas es general, pero también existen receptores específicos para otras moléculas, así como receptores hormonales intracelulares para determinadas hormonas.

Nº pregunta: 24 Tipo: A Contestación: a

Han de corresponder a las hormonas que pueden introducirse en las células atravesando las membranas, es decir, a aquellas que poseen un carácter más hidrofóbico.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: a

Todas esas hormonas pueden atravesar la membrana celular e internarse en las células, donde son reconocidas por sus receptores.

Nº pregunta: 26 Tipo: C Contestación: c

El control genético realizado como consecuencia de la actuación de estas hormonas se puede articular a través de diversos mecanismos metabólicos, aparte del señalado.

Nº pregunta: 27 Tipo: A Contestación: b

Los mecanismos básicos moleculares de los factores de crecimiento y de la acción hormonal son muy semejantes, entre ellos su reconocimiento específico mediante receptores.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: a

Las proteínas G de membrana son muy universales y responden específicamente tanto a la acción hormonal mediada por el sistema de la adenilato ciclasa como por el sistema del IP₃.

Nº pregunta: 29 Tipo: B Contestación: d

Fosfolipasa hidroliza el enlace fosfoéster del fosfatidil derivado, cuyos ácidos grasos constituyentes poseen una relativa alta concentración de ácido araquidónico, precursor metabólico de prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos.

TEMA 15. ASPECTOS BIOQUÍMICOS DE LA NUTRICIÓN

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer las biomoléculas presentes en los alimentos, los valores de ingestión media de los mismos y su valor energético.
 2. Diferenciar el valor nutricional y de aporte estructural de los tres grandes grupos de nutrientes, hidratos de carbono, lípidos y proteínas, así como los requerimientos diarios mínimos de cada uno de ellos.
 3. Entender que la capacidad de incorporar esas biomoléculas de los alimentos depende de un proceso previo de descomposición en sus componentes más sencillos (digestión), solo después de lo cual dichos componentes podrán atravesar la barrera intestinal (absorción) e incorporarse a la corriente metabólica del organismo.
 4. Entender que la digestión consiste en procesos hidrolíticos exergónicos extracelulares (en el lumen intestinal) gracias a la existencia de una serie de enzimas digestivas, sintetizadas por diferentes tejidos (glándulas digestivas), y ubicadas en el lumen intestinal y en las membranas de las células enterocíticas.
 5. Saber cuáles son las enzimas que intervienen, y en qué lugares del tracto gastrointestinal lo hacen, en la digestión de las proteínas.
 6. Lo mismo para los casos de los hidratos de carbono, los lípidos y los ácidos nucleicos, subrayando los problemas derivados del carácter hidrófobo del grueso del contenido lipídico de la dieta y, por tanto, la necesidad de intervención de otros factores (bilis) que, consiguiendo la emulsión de las grasas, facilitan la digestión.
 7. Conocer algunos problemas patológicos que pueden surgir en la digestión
 8. Entender los mecanismos por los que los productos de la digestión son absorbidos, atravesando la barrera enterocítica y llegando a la zona capilar transcelular. Allí, de acuerdo a la naturaleza de cada biomolécula digerida, son captados por capilares sanguíneos y, a través de la vena porta, llegan al hígado, o por los linfáticos, lo que obliga a estos compuestos (fundamentalmente, de carácter lipídico) a pasar por otros tejidos (muscular, adiposo, cardíaco) antes de llegar al hígado.
 9. Conocer el carácter tan específico de la membrana luminal del enterocito y la necesaria presencia en ella de transportadores, normalmente de tipo activo, para asegurarse la absorción total de aminoácidos y monosacáridos.
 10. Entender la especificidad del caso de los productos de la digestión lipídica que hacen su absorción diferente de la de las otras biomoléculas de la dieta. Valorar el papel de los ácidos biliares en dicha absorción, por su capacidad de formar micelas. Saber qué significa el término concentración micelar crítica de ácidos biliares, así como qué es una bilis litogénica y su resultado habitual, las esteatorreas.
 11. Conocer el papel de las lipoproteínas no sólo en la absorción de los lípidos de la dieta, sino en todos los transportes por los líquidos internos (sangre y linfa) de lípidos de un tejido a otro. Saber los diferentes grupos de lipoproteínas existentes y sus propiedades más destacables.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñañiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
 Páginas 207-222

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
 Páginas 426-432, 575-590, 809-832

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo B. Dificultad: 1

Consideraciones energéticas y materiales:

1. La participación media de las proteínas de la dieta en la obtención de energía celular es del orden del 15% de la ingestión total calórica.
2. Durante toda la vida de una persona, desde el nacimiento hasta la vejez, los requerimientos mínimos diarios de los distintos tipos de biomoléculas no varían.
3. Todas las proteínas no tienen el mismo valor nutricional, que depende de su composición y de su capacidad de asimilación.
4. No hay ningún compuesto nitrogenado que tenga el carácter de esencial, o sea, que deba estar obligatoriamente presente en la dieta.

a b c d e

Nº 2. Tipo C. Dificultad: 1

Los lípidos son el tipo de biomoléculas que más debe consumir un adulto para satisfacer sus requerimientos nutricionales PORQUE son las biomoléculas que, por peso, presentan un rendimiento energético menor.

a b c d e

Nº 3. Tipo C. Dificultad: 1

Una dieta exenta de hidratos de carbono y muy rica en grasas, tomada en grandes cantidades, produce una alta ganancia de peso PORQUE el contenido energético de dicha dieta es más alto que si estuviese compuesta, fundamentalmente, por carbohidratos.

a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Secreciones digestivas:

- La saliva es rica en proteasas.
 - La mucosa gástrica segrega gran cantidad de ácidos biliares.
 - El jugo pancreático es muy rico en disacaridasas.
 - Tanto la saliva como el jugo pancreático hidrolizan el almidón.
 - Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

Degradación de alimentos en el aparato digestivo:

- La enteropeptidasa intestinal es responsable del inicio de la activación de los zimógenos de las proteasas.
 - La colipasa inhibe fuertemente a la lipasa pancreática.
 - La amilasa cataliza la hidrólisis de los enlaces α (1→6) glucosídicos de los polisacáridos.
 - El pepsinógeno se activa por el pH básico generado por los iones bicarbonato del jugo pancreático.
 - La intolerancia a la lactosa es consecuencia de deficiencias en sacarasa.
-

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Digestión de carbohidratos y lípidos en humanos:

- La α -amilasa pancreática hidroliza los enlaces β glicosídicos de la celulosa.
 - La intolerancia a la lactosa es general en recién nacidos.
 - La lipasa pancreática se activa por la enteropeptidasa.
 - La sacarasa se sintetiza en los enterocitos.
 - La maltosa es un carbohidrato imposible de degradar en el duodeno.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Proteasas digestivas:

- Las carboxipeptidasas son endoproteasas.
- La proelastasa se activa por tripsina.
- La pepsina es una enzima que se activa en el lumen intestinal por la acción de la tripsina.
- En el páncreas se sintetizan zimógenos digestivos.

a

b

c

d

e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 1

Digestión de biomoléculas:

- La totalidad del proceso tiene lugar en el intestino.
- La fase última de la digestión de proteínas e hidratos de carbono la llevan a cabo enzimas ubicadas en la membrana luminal de los enterocitos.
- La ausencia de bilis en intestino conduce a una deposición masiva, en heces, de proteínas, lípidos y azúcares de la dieta sin digerir.

4. Al llegar al estómago buena parte del almidón de la dieta está sin degradar, al no haber actuado durante tiempo suficiente la α -amilasa salivar.

a b c d e

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

Acerca de la digestión:

- En el estómago no tiene lugar ninguna reacción degradativa sobre ningún tipo de biomolécula de la dieta.
 - La pepsina es una enzima digestiva que se segrega, en forma de pepsinógeno, por las células de la pared estomacal.
 - En el jugo pancreático no hay ninguna enzima que participe en la hidrólisis de los polisacáridos.
 - α -amilasa salivar sigue actuando durante la permanencia del bolo alimenticio en el estómago.
 - Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 1

Digestión de lípidos:

- Los triacilgliceroles se degradan por la acción de la lipasa pancreática.
 - La colesterol esterasa actúa en el intestino delgado degradando los ésteres de colesterol.
 - La fosfolipasa A₂ se sintetiza como enzima activa en el páncreas.
 - Tanto colesterol esterasa como fosfolipasa A₂ forman parte de la bilis.
 - Hay dos propuestas correctas entre las anteriores.
-

Nº 11. Tipo C. Dificultad: 1

El mal funcionamiento del páncreas puede afectar a la digestión de los triacilgliceroles de la dieta PORQUE la principal lipasa digestiva se sintetiza en el páncreas.

a b c d e

Nº 12. Tipo C. Dificultad: 1

Que no se alcance, en intestino, la concentración micelar crítica de ácidos biliares no repercute en el grado de absorción de los lípidos PORQUE los ácidos biliares actúan solo en la digestión, pero no en la absorción de los lípidos.

a b c d e

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 1

Problemas relacionados con la absorción intestinal y el transporte por los fluidos de biomoléculas:

- La enfermedad de Hartnup conduce a un rápido desenlace mortal.
- Si no se alcanza en intestino la concentración micelar crítica de ácidos biliares se dificultará la digestión de los lípidos, pero no su posterior absorción.

3. Al hígado llegan directamente, vía porta, los ácidos grasos de la dieta de más de 10 átomos de carbono, mientras los menores llegan, con los quilomicrones, a otros tejidos.
4. La obstrucción de los canales biliares producirá una esteatorrea caracterizada por heces ricas en triacilgliceroles sin digerir.

a b c d e

Nº 14. Tipo B. Dificultad: 1

Absorción y transporte de biomoléculas de la dieta:

1. De los componentes de la dieta que salen del intestino, al hígado llegan los de tipo lipídico, pero no los de origen carbohidratado o proteínico.
2. A concentraciones de ácidos biliares menores que la concentración micelar crítica no habrá digestión ni absorción de ninguno de los diferentes tipos de biomoléculas de la dieta.
3. La glucosa y la galactosa entran al enterocito unidas a un centro activo que tiene para estos azúcares la ATP-asa Na^+/K^+ de la membrana luminal enterocítica.
4. El paso de los productos de la digestión lipídica a través de la membrana luminal enterocítica se consigue gracias a transportadores activos de tipo primario o secundario.

a b c d e

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 1

Absorción de los productos de la digestión:

- a. Una persona que fabrique una bilis litogénica sufrirá de esteatorreas.
 - b. Sólo se absorben estos productos en el duodeno.
 - c. La presencia de ouabaína en las células enterocíticas sólo dificultará la absorción de los lípidos.
 - d. Los afectados por la enfermedad de Hartnup se diagnostican por su mayor contenido, que el normal de triptófano en el plasma.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 16. Tipo B. Dificultad: 1

Absorción y transporte de productos de la digestión:

1. Los ácidos biliares se recuperan del intestino, después de la digestión y absorción, con un elevado rendimiento, gracias a un sistema de reciclaje ubicado en el íleon
2. Al hígado, después de la digestión de todos los lípidos de la dieta, llegan sólo ésteres de colesterol y vitaminas liposolubles.
3. De los componentes lipídicos de las comidas el rendimiento menor, en términos de absorción, es el del colesterol, que apenas supera el 40%.
4. Los aminoácidos neutros menos hidrofílicos (valina, leucina, etc.) llegan al hígado, vía portal, unidos a la albúmina.

a b c d e

Nº 17. Tipo B. Dificultad: 1

Digestión, absorción y transporte de biomoléculas:

1. La bilis contribuye a la emulsificación de algunas vitaminas.
2. Se conocen solo dos tipos de lipoproteínas en los seres humanos.
3. La inactivación de la ATP-asa Na^+/K^+ de la membrana basal enterocítica no debe influir en la absorción intestinal de los lípidos.
4. La glicerina procedente de los triacilgliceroles de la dieta llega a tejidos tales como el adiposo, muscular, etc., formando parte de los quilomicrones.

a b c d e

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 1

Absorción intestinal de aminoácidos:

- a. Sólo se absorben los D-aminoácidos.
 - b. Cabe esperar que la presencia de 2,4-dinitrofenol afecte al proceso.
 - c. La prolina y la hidroxiprolina sólo se absorben unidas a otro aminoácido, como dipéptidos.
 - d. La absorción se realiza para todos mediante difusión simple.
 - e. Los aminoácidos neutros pasan por un mecanismo de transporte mediado pasivo, mientras los demás lo hacen por transportadores activos de tipo primario.
-

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 1

En relación con la absorción intestinal de lípidos:

- a. La bilis hidroliza los enlaces del carbono 2 de la glicerina en los triacilgliceroles.
 - b. Todas las esteatorreas se deben a fallos en el proceso de paso de los lípidos digeridos, a través de la membrana basal enterocítica.
 - c. Los triacilgliceroles sólo son absorbidos una vez que han sido totalmente hidrolizados a glicerina y ácidos grasos.
 - d. Tras la absorción, el 100% de los lípidos de cada comida sale del enterocito para ser transportado al hígado o a otros tejidos periféricos.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 20. Tipo C. Dificultad: 1

Los aminoácidos son absorbidos por los enterocitos en forma de los correspondientes cetoácidos PORQUE, previamente a su absorción, actúan sobre ellos L-aminoácido deshidrogenasas específicas que forman parte del jugo pancreático.

a b c d e

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 1

Respecto a la absorción intestinal de hidratos de carbono:

1. Los oligosacáridos se absorben mejor que los monosacáridos.
2. La glucosa se absorbe por difusión simple.
3. Los oligosacáridos han de convertirse en polisacáridos para poder ser absorbidos.

4. Las disacaridasas transforman ciertos disacáridos en sacarosa.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 2

¿Qué enzima rompería el péptido Ala - Val - Val en Ala y Val - Val?

- Carboxipeptidasa A.
 - Aminopeptidasa.
 - Val - Val peptidasa.
 - Tripsina.
 - Todas las anteriores.
-

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 2

La proteína R - Lis - Gli - Fen - Asp - Pro - Arg - Ser será hidrolizada en alguno de sus enlaces por:

- Pepsina.
- Tripsina.
- Quimotripsina.
- Carboxipeptidasa A.

a b c d e

Nº 24. Tipo A. Dificultad: 2

Proteasas:

- La pepsina se produce en el páncreas en forma de pepsinógeno.
 - La tripsina se sintetiza como tripsinógeno en células del intestino delgado no enterocíticas.
 - Las carboxipeptidasas son un ejemplo típico de endopeptidasas.
 - La tripsina hidroliza enlaces peptídicos internos en los que participen aminoácidos básicos.
 - La quimotripsina es una exopeptidasa enterocítica.
-

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 2

Absorción intestinal de biomoléculas de la dieta:

- La D-glucosa y la D-galactosa compiten por el centro activo de un transportador activo secundario que precisa de un gradiente de concentración favorable de Na^+ para funcionar.
- En presencia de ouabaína no se conseguirá una absorción óptima de aminoácidos ni monosacáridos.
- Una dieta rica en oxalatos y fitatos, que son enlazantes del hierro, resultaría poco adecuada para lograr un buen rendimiento en la absorción del Fe inorgánico de los alimentos.
- La falta de lactosa en la dieta provoca la enfermedad de la intolerancia hereditaria a la lactosa.

a b c d e

Nº 26. Tipo A. Dificultad: 2

Absorción de hidratos de carbono:

- Translocasa y permeasa son nombres para identificar a moléculas relacionadas con la absorción de hidratos de carbono, pero con naturaleza diferente.
 - Los monosacáridos más absorbibles son la D-galactosa y la D-glucosa.
 - La glucosa sólo usa un mecanismo único para su transporte.
 - La glucosa, pero no la fructosa ni la manosa, se pueden absorber mediante transporte mediado pasivo.
 - Las pentosas no son absorbibles.
-

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 1

Digestión, absorción y transporte:

- La pepsina es una enzima pancreática que actúa en el estómago.
- Los triacilgliceroles de la dieta normal llegan directamente al hígado, vía porta.
- Las procarboxipeptidasas se activan por la colipasa.
- En principio puede decirse que el que haya menos albúmina plasmática de lo normal no tiene por qué influir en el transporte de ningún componente de la dieta.

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 1

Transporte de lípidos por los fluidos (sangre y linfa):

- Cuando se movilizan los triacilglicéridos adiposos, los ácidos grasos liberados se transportan a los tejidos consumidores formando parte de quilomicrones lipoproteicos.
 - Si la insulina es la hormona lipolítica predominante en sangre cabe esperar que la mayor parte de las moléculas de la enzima triacilglicerol lipasa de los adipocitos estén fosforiladas.
 - Los quilomicrones finalizan su ciclo en forma de quilomicrones "remanentes", casi carentes de triacilglicerol, pero ricos en ésteres de colesterol, siendo captados y degradados por el hígado.
 - La albúmina, principal proteína plasmática, participa en el transporte de los lípidos de la dieta desde el intestino hasta el hígado.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 29. Tipo C. Dificultad: 2

En presencia de ouabaína, inhibidor de la ATP-asa Na^+/K^+ , la absorción de los aminoácidos de las proteínas digeridas se verá en dificultades PORQUE éstos se absorben mediante sistemas de transporte activo primario de la membrana luminal del enterocito.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: B Contestación: c

El valor nutritivo de las proteínas se relaciona con su composición en aminoácidos esenciales. Los requerimientos energéticos de un ser humano, entre otros factores, dependen de la edad. La ingesta normal proteica es de 1g por día y Kg de peso.

Nº pregunta: 2 Tipo: C Contestación: e

El alto valor energético de los lípidos (9 Kcal/g) está en consonancia con que su participación ponderal en una dieta equilibrada sea inferior al 20 % de la ingesta total.

Nº pregunta: 3 Tipo: C Contestación: d

Entre otros factores la cetosis producida por una dieta, peligrosa, de este tipo haría que se produjesen graves alteraciones metabólicas que llegarían a dificultar la propia obtención de la energía a través de los procesos oxidativos.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: d

Saliva y jugo pancreático cuentan con amilasas, pero los ácidos biliares proceden del hígado, las disacaridasas de la mucosa intestinal y las diversas proteasas del estómago, intestino y páncreas.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: a

La amilasa hidroliza los enlaces glicosídicos α (1 \rightarrow 4); la hidrólisis de la lactosa se realiza por la lactasa. En lípidos, la colipasa activa a la lipasa. En cuanto a las proteasas, los protones del estómago activan el pepsinógeno, y la opción a) es cierta.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: d

La sacarasa es una de las enzimas presentes en la membrana luminal de los enterocitos. Las glicosidasas digestivas hidrolizan los enlaces α -glicosídicos, pero no los β -glicosídicos. La colipasa es la enzima activadora de la lipasa.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: d

La pepsina es activada en el estómago y las carboxipeptidasas son exopeptidasas.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: d

La digestión es una función pluriorgánica (boca, estómago, intestino) en la que el papel de la bilis en el intestino es el de emulsionar a los lípidos para facilitar la acción de la lipasa.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: b

La pepsina es sintetizada como zimógeno en la pared estomacal. En el estómago, por el pH, no actúa la amilasa salivar residual, y sí lo hace la pepsina. En intestino actúa la amilasa pancreática.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: e

En páncreas se sintetizan la colesterol esterasa y, como coenzima, la fosfolipasa A₂.

Nº pregunta: 11 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente, tanto la lipasa pancreática como la colipasa, claves de la digestión de las grasas, son enzimas sintetizadas en páncreas.

Nº pregunta: 12 Tipo: C Contestación: e

Los ácidos biliares juegan un papel importante en la digestión y también determinante en la absorción de los lípidos.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: e

Los ácidos biliares ayudan a la digestión y absorción de los lípidos; su insuficiencia afecta más a esta última; en los quilomicrones se integran ácidos grasos de cadenas largas; existen alternativas de transporte para los aminoácidos en el Hartnup.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: e

Los ácidos biliares afectan a los lípidos, la ATP-asa no se encuentra en la membrana luminal sino en la basal; en el transporte lipídico es fundamental la formación de lipoproteínas; vía portal llegan al hígado muy diversas biomoléculas digeridas.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: a

La bilis litogénica es causa de esteatorreas, pero la absorción es generalizada y amplia en el lumen intestinal; la ouabaína afecta a la ATP-asa relacionada con hidratos de carbono, y en los Hartnup se absorben mal los aminoácidos neutros como el triptófano.

Nº pregunta: 16 Tipo: B Contestación: b

Todos los aminoácidos llegan al hígado, por vía portal. El resto de las premisas son correctas.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: c

Las vitaminas liposolubles son afectadas por la bilis al igual que otros lípidos, que para su absorción no necesitan de la ATP-asa. La glicerina es hidrosoluble y, al menos, existen los grandes grupos lipoproteínicos de QM, VLDL, LDL y HDL.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: b

El desacoplador de la cadena respiratoria 2,4-DNP afecta a la obtención de energía metabólica, y la absorción de aminoácidos depende de ella. Los L-aminoácidos prolina e hidroxiprolina, usualmente son absorbidos mediante sistemas de transporte activo secundarios.

Nº pregunta: 19 Tipo: A Contestación: e

Todas las premisas son incorrectas ya que la bilis no posee papel hidrolizante, existe una gran absorción de monoacilglicérols, los quilomicrones transportan lípidos a la circulación sanguínea y esteatorrea es un nombre genérico para lípidos en las heces.

Nº pregunta: 20 Tipo: C Contestación: e

Los L-aminoácidos, como tales, son los transportados en la membrana basal de los enterocitos.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: e

Los poli y oligosacáridos se han de hidrolizar a monosacáridos para ser absorbidos y la glucosa posee un transportador específico.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: b

Las aminopeptidasas sintetizadas en la mucosa duodenal hidrolizan los enlaces peptídicos en los extremos amino terminales.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: a

En esa proteína existen aminoácidos aromáticos (pepsina, quimotripsina), básicos (tripsina) y un carboxilo terminal no básico (carboxipeptidasa A).

Nº pregunta: 24 Tipo: A Contestación: d

La pepsina es una enzima gástrica; el tripsinógeno es pancreático; las carboxipeptidasas son exopeptidasas y la quimotripsina es una endopeptidasa.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: b

La intolerancia hereditaria a la lactosa se debe a una expresión inadecuada de la enzima lactasa responsable de la hidrólisis intestinal de la lactosa.

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: b

Todos los monosacáridos se absorben con eficacias diferentes, destacando la galactosa y la glucosa. Con transporte mediado pasivo pueden pasar la glucosa, fructosa y manosa, pero existe otro transportador activo de la glucosa utilizable por la galactosa.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: e

Las grasas se hidrolizan por lipasas en el intestino; la pepsina es una enzima gástrica; las procarboxipeptidasas se activan por la enteropeptidasa y la albúmina es un versátil transportador plasmático.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: c

Los lípidos llegados al enterocito son llevados a las corrientes circulatorias formando los quilomicrones, que en los tejidos periféricos se descargan, llegando al hígado en forma de "remanente".

Nº pregunta: 29 Tipo: C Contestación: c

La ouabaína inhibe efectivamente a la ATP-asa pero los aminoácidos se absorben con sistemas de transporte activo secundarios.

TEMA 16. OBTENCIÓN METABÓLICA DE LA ENERGÍA

OBJETIVOS GENERALES

Conseguir que se:

1. Entienda el papel global del ciclo de los ácidos tricarboxílicos, de la cadena respiratoria y de la fosforilación oxidativa en el metabolismo aerobio mitocondrial.
 2. Conozca los diversos intermedios del ciclo, sus estructuras y las enzimas involucradas en el mismo, así como su localización celular y características principales.
 3. Comprenda la existencia de otros papeles, aparte del catabólico, para el ciclo: anabólico, anfibólico, etc.
 4. Identifique las etapas responsables de la irreversibilidad del ciclo, los pasos bloqueables por algunos antimetabolitos respiratorios, así como las etapas enzimáticas del ciclo que están sometidas a una mayor regulación.
 5. Describa las características fisicoquímicas de los diversos componentes de la cadena respiratoria y sus asociaciones funcionales.
 6. Relacione la ubicación de la cadena con su funcionamiento como sistema de transferencia electrónico.
 7. Señale la localización de los lugares de acoplamiento para la síntesis de ATP, sus condicionamientos termodinámicos y el significado del cociente P/O.
 8. Sepa resumir las principales teorías sobre la fosforilación oxidativa, especialmente la quimiosmótica de Mitchell. Que destaque las particularidades de la ATP-asa así como los conceptos de potencial químico, potencial eléctrico y fuerza protonmotriz.
 9. Distinga y de ejemplos sobre los efectos de desacopladores e inhibidores de la cadena y conozca los controles principales del proceso y su rendimiento global.
 10. Resalte el problema que supone la impermeabilidad relativa de la membrana interna mitocondrial y sepa enumerar alguno de los principales sistemas transportadores que posee.
 11. Esquematice el funcionamiento de la lanzadera mitocondrial del malato y del glicerol-fosfato, así como su funcionalidad para el transporte de equivalentes de reducción.
 12. Comprenda cómo el transporte de citrato participa en la conversión global de hidratos de carbono hasta ácidos grasos.
 13. Resalte el papel de algunas oxidaciones no ligadas a la cadena respiratoria e identifique la naturaleza de los principales radicales libres así como su papel fisiológico y patológico.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**Bioquímica para Ciencias de la Salud**

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñañiel y F.Solano
 Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
 Páginas 223-237

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
 Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
 Páginas 265-296, 459-461

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

El número de equivalentes de hidrógeno, producidos en forma de FADH₂, en el ciclo de los ácidos tricarbónicos, por cada mol de CO₂ liberado es:

- 1.
- 2.
- 3.
- 9.
- 12.

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Son enzimas participantes del ciclo de los ácidos tricarbónicos:

- Fumarasa.
- Citrato liasa.
- Aconitasa.
- Enzima málico

a b c d e

Nº 3. Tipo B. Dificultad: 1

En relación con el ciclo del citrato:

- Todas sus etapas enzimáticas son muy reversibles.
- El sustrato para el complejo α -cetoglutarato deshidrogenasa responde a la fórmula C₄H₈O₄.
- En la reacción catalizada por la citrato sintasa se consume una molécula de ATP.
- Por cada vuelta del ciclo se obtienen 4 NADH + 4 H⁺.

a b c d e

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

Las enzimas del ciclo de los ácidos tricarbónicos se pueden utilizar para colaborar parcialmente bien en vías anabólicas o en catabólicas PORQUE tales enzimas se hallan tanto extra como intramitocondrialmente.

a b c d e

[Escriba aquí]

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

No participa en el ciclo de los ácidos tricarbónicos:

- SuccinilCoA.
 - Acido maleico.
 - NAD+.
 - GDP.
 - Flavin nucleótidos.
-

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Ciclo del citrato:

- Citrato liasa es un nombre alternativo de la citrato sintasa.
 - Todas las deshidrogenasas participantes son flavoproteínas.
 - Una reacción anaplerótica del ciclo consiste en la transformación de succinilCoA hasta el grupo hemo.
 - No todas las enzimas participantes son solubles.
 - Por cada acetilCoA consumido en el ciclo se producen 3 CO₂.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Ciclo de los ácidos tricarbónicos:

- La transformación de succinilCoA hasta succinato conlleva una fosforilación a nivel de sustrato.
- Desde el isocitrato hasta el succinilCoA se producen 2 NADH y 1GTP.
- La conversión del malato en oxalacetato es una reacción de deshidrogenación.
- La enzima que transforma el succinilCoA en succinato es una simple succinilCoA hidrolasa.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 1

Ciclo de Krebs. El C₅H₆O₅ podría ser un metabolito del mismo:

- Sustrato para una enzima hidroxilante que cataliza una reacción muy reversible.
 - Sustrato de una enzima ligada a la membrana interna mitocondrial.
 - Producto de una reacción en la que tiene lugar una fosforilación a nivel de sustrato.
 - Sustrato de un complejo enzimático en el que participan varias vitaminas formando parte de sus coenzimas y grupos prostéticos.
 - Que participa en las reacciones del ciclo con fines catabólicos, pero no en las de finalidad anabólica.
-

Nº 9. Tipo B. Dificultad: 1

Ciclo de Krebs. El C₄H₆O₅ podría ser un metabolito del mismo que fuese producible enzimáticamente a partir de:

- Fumarato, en un paso.
- Oxalacetato, en un paso.
- Piruvato, en un paso.
- Aspartato, en un paso.

a b c d e

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 1

Al convertirse α -cetoglutarato en succinilCoA deben participar las siguientes coenzimas, grupos prostéticos o efectores:

- AMP + pirofosfato de tiamina + HSCoA.
- Pirofosfato de tiamina + ácido lipoico + HSCoA.
- Fosfato de piridoxal + ácido lipoico + HSCoA.
- AMP + fosfato de piridoxal + HSCoA.
- Pirofosfato de tiamina + vitamina B₁₂ + HSCoA.

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 2

En el ciclo de Krebs, globalmente se cumple que $1\text{CH}_3\text{-COSCoA} + (a) \text{H}_2\text{O} + 3\text{NAD}^+ + 1 \text{FAD} + 1(b) + 1(c) \rightarrow 2\text{CO}_2 + 1\text{HSCoA} + 3\text{NADH}^+ + 3\text{H}^+ + 1\text{FADH}_2 + 1(d)$, pudiendo ser:

- a = 3
- b = GDP.
- c = Pi.
- d = GTP

a b c d e

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 2

En el ciclo, si se utiliza acetato marcado ^{14}C en su carbono 1, se originará la inmediata producción de:

- Oxalacetato marcado en sus carbonos extremos (50% cada uno de ellos).
- Succinato marcado en los carbonos interiores.
- α -Cetoglutarato marcado en el carbono 1.
- Malato marcado en el carbono alcohólico.
- α -Cetoglutarato marcado en posición β .

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

Papel del ciclo:

- En el ciclo se pueden "quemar" los esqueletos carbonados de los hidratos de carbono y de los ácidos grasos, pero no los de los aminoácidos.
- En el sentido de funcionamiento del ciclo, la fumarasa actúa antes que la malato deshidrogenasa.
- La conversión del citrato en isocitrato es un proceso redox.
- Hay consumo de agua en las reacciones catalizadas por la citrato sintasa, la succinilCoA sintetasa y la fumarasa.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 2

Función y regulación del ciclo:

- El NADH inhibe a la α -cetoglutarato deshidrogenasa:
- La malonato deshidrogenasa cataliza la producción de oxalacetato.
- El AMP inhibe la isocitrato deshidrogenasa.
- Fluoracetato inhibe a malato deshidrogenasa.
- El malonato activa la succinato deshidrogenasa.

[Escriba aquí]

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 2

Si se utiliza la medida de CO₂ producido en un determinado tiempo como índice de la actuación del ciclo del ácido cítrico, al agregar a una preparación de un tejido una cierta cantidad de las siguientes sustancias, se producirán los efectos indicados:

- a. Fluoracetato; disminución.
 - b. Citrato; disminución;
 - c. Oxalacetato; disminución.
 - d. Malonato; incremento.
 - e. Succinato; disminución.
-

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 1

No es una enzima o componente de la cadena transportadora de electrones:

- a. Citocromo oxidasa.
 - b. NADH - ubiquinona oxidorreductasa.
 - c. Citocromo c.
 - d. Succinato deshidrogenasa.
 - e. ATP-asa.
-

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

En relación con las membranas mitocondriales:

- a. En la externa se ubican los componentes de la cadena respiratoria.
 - b. La externa es más permeable que la interna.
 - c. En ambas se hallan fijamente situadas las enzimas del ciclo de Krebs.
 - d. La interna es bastante permeable a NADH.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 1

Por rotura, cada vez más intensa, de las mitocondrias se irán perdiendo paulatinamente sus capacidades de:

- a. Transporte de electrones; fosforilación.
 - b. Ciclo de Krebs; transporte de electrones.
 - c. Ciclo de Krebs; fosforilación.
 - d. Fosforilación; transporte de electrones.
 - e. Se perderá todo simultáneamente.
-

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 1

En relación con la cadena respiratoria:

- a. Todas sus enzimas participantes son solubles.
 - b. Sus componentes son separables en tres complejos individuales.
 - c. En el sentido del funcionamiento el citocromo a está situado antes que el citocromo c.
 - d. El hierro participa en forma hemínica y no hemínica.
 - e. La citocromo oxidasa actúa entre succinato-ubiquinona oxidorreductasa y ubiquinona-citocromo c oxidorreductasa.
-

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

En relación con la cadena respiratoria:

- Se puede separar en cuatro complejos individuales.
 - El citocromo c está situado antes que la ubiquinona en la cadena.
 - La NADH - ubiquinona oxidoreductasa carece de componentes con hierro no hemínico.
 - La citocromo oxidasa actúa entre los complejos II y III.
 - Los citocromos abundan más en las células de los organismos anaerobios.
-

Nº 21. Tipo A. Dificultad: 1

Efectores sobre preparaciones mitocondriales respirando:

- La adición de antimicina no produciría alteración.
 - El amital (un barbiturato), no afecta la respiración.
 - El amital, si se adiciona suficiente succinato, no inhibe la respiración.
 - La tiroxina bloquea la citocromo oxidasa.
 - La azida sódica estimula la respiración.
-

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Cadena respiratoria:

- Está compuesta por 4 proteínas diferentes.
 - Si el potencial de reducción de NAD^+/NADH es $-0,32\text{ v}$ y el de $\frac{1}{2}\text{O}_2/\text{O}^-$ es $+0,82$ y ello significa que el cambio de energía libre estándar del proceso oxidativo es insuficiente para que se pudiese acoplar a la obtención de 4 ATP.
 - En los citocromos su estado oxidado se corresponde al Fe^{+3} y el reducido al Fe^{+2} .
 - El citocromo c es una proteína que permanece siempre anclada en la membrana interna.
 - La citocromo oxidasa posee un solo citocromo, el conocido como citocromo oxigenante.
-

Nº 23. Tipo C. Dificultad: 2

La acción de malonato sobre una preparación mitocondrial que respire activamente inhibirá el proceso PORQUE se acumulará sustrato para malato deshidrogenasa lo que facilita que todo el NAD^+ se transforme en $\text{NADH} + \text{H}^+$.

a b c d e

Nº 24. Tipo C. Dificultad: 2

Una gran deficiencia en vitamina B₂ podría afectar al funcionamiento de la cadena respiratoria PORQUE, entre sus componentes, se encuentran flavoproteínas en cuya estructura participa la vitamina B₂.

a b c d e

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 2

El efecto tóxico del cianuro sobre los seres vivos se debe a la formación de:

- Cianohemoglobina.
- Cianooxihemoglobina.
- Cianocarboxihemoglobina.
- Cianometahemoglobina.

a b c d e

Nº 26. Tipo B. Dificultad: 1

Fosforilación oxidativa:

- En las células superiores heterótrofas éste es el proceso que mayor energía utilizable produce.
- Tiene lugar entre puntos de la cadena respiratoria con una separación tal entre sus potenciales que originan un cambio de energía libre estándar que supera al necesario para la síntesis del ATP.
- En las células superiores el proceso es mitocondrial y asociado a la membrana interna de las mitocondrias.
- En la cadena respiratoria completa existen 4 lugares de fosforilación.

a b c d e

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 1

En las células hay lugares de fosforilación oxidativa situados entre:

- Ubiquinona y citocromo oxidasa.
- Succinato deshidrogenasa y ubiquinona.
- Citocromo c y oxígeno.
- Piruvato y NAD^+ .

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 1

Cada acetilCoA que es oxidado totalmente por oxígeno hasta CO_2 proporciona:

- 12 ATP, todos ellos por la fosforilación oxidativa.
 - 12 ATP, todos ellos en fosforilaciones a nivel de sustrato.
 - 11ATP.
 - 10 ATP
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 1

Fosforilación oxidativa:

- La diferencia de potencial entre los complejos I y II no permite una fosforilación oxidativa acoplada pero sí una fosforilación a nivel de sustrato.
 - Desde el NADH, por cada átomo de oxígeno consumido, se producen 3 ATP.
 - Para cualquier sustrato dador de hidrógeno el cociente P/O vale 3.
 - Para el FADH_2 el cociente P/O vale 4.
 - El ATP producido intramitocondrialmente pasa al citoplasma y desde allí a la circulación sanguínea, desde donde se distribuye por todo el organismo.
-

[Escriba aquí]

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 1

Mecanismos de fosforilación oxidativa:

- La hipótesis química supone la existencia de intermedios químicos de alta energía de hidrólisis.
 - La hipótesis de Mitchell exige que la ATP-asa sea soluble.
 - La hipótesis conformacional exige que la membrana interna sea totalmente rígida.
 - La hipótesis conformacional exige que los cambios conformacionales se produzcan independientemente de la existencia del proceso redox respiratorio.
 - La hipótesis química necesita que la ATP-asa esté ligada a membranas.
-

Nº 31. Tipo B. Dificultad: 1

Relación entre la ATP-asa y la teoría quimiosmótica de la fosforilación:

- El complejo enzimático ha de situarse tanto en la membrana interna como en la externa mitocondrial.
- El ATP que produce o consume se libera o adquiere directamente del citoplasma.
- El rendimiento operativo de la fosforilación se incrementa al alcalinizar el citoplasma.
- El papel de la respiración celular es el de activar alostéricamente a la ATP-asa.

a b c d e

Nº 32. Tipo A. Dificultad: 1

Desacopladores de la fosforilación oxidativa:

- Para un mismo flujo respiratorio incrementan la cantidad de ATP obtenido.
 - Disminuyen la producción de ATP y se incrementa el flujo respiratorio.
 - No actúan en el tejido pardo o marrón.
 - Interrumpen el flujo respiratorio.
 - Interrumpen la oxidación de las coenzimas reducidas.
-

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 1

En una preparación celular respirante a la que se le añade 2,4-dinitrofenol cabe esperar que:

- Consuma más oxígeno y produzca más ATP.
 - Produzca ATP, pero no consuma oxígeno.
 - Consuma más oxígeno y produzca menos ATP.
 - Cese el consumo de oxígeno y la producción de ATP.
 - Consuma el mismo oxígeno y produzca más ATP.
-

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 1

Desacopladores de la fosforilación oxidativa:

- Lo son la tiroxina y el 2,4-dinitrofenol.
- Actúan fisiológicamente en el tejido marrón.
- Sus consecuencias son las de que la membrana interna mitocondrial se hace menos impermeable a los protones.
- El monóxido de carbono actúa como tal.

a b c d e

Nº 35. Tipo B. Dificultad: 2

Incluyendo las fosforilaciones, cuando una molécula de isocitrato (Iso) se oxide, en una suspensión mitocondrial, con Pi y ADP en exceso, en la que la succinato (Suc) deshidrogenasa se inhibe por la adición de malonato, se cumplirá que:

1. $1\text{Iso} + 1\text{O}_2 + 6\text{ADP} + 1\text{GDP} + 7\text{Pi} \rightarrow 1\text{Suc} + 2\text{CO}_2 + 6\text{ATP} + 1\text{GTP}$
 2. $1\text{Iso} + 2\text{O}_2 + 7\text{ADP} + 7\text{Pi} \rightarrow 1\text{Suc} + 4\text{CO}_2 + 7\text{ATP}$
 3. En presencia de 2,4-dinitrofenol: $1\text{Iso} + 1\text{O}_2 + 1\text{GDP} + 1\text{Pi} \rightarrow 1\text{Suc} + 2\text{CO}_2 + 1\text{GTP}$
 4. En presencia de 2,4-dinitrofenol: $1\text{Iso} + 2\text{O}_2 + 1\text{GDP} + 1\text{Pi} \rightarrow 1\text{Suc} + 4\text{CO}_2 + 1\text{GTP}$
- a b c d e
-

Nº 36. Tipo B. Dificultad: 2

Teoría quimiosmótica de la fosforilación oxidativa:

1. Al operar la cadena respiratoria se acidifica el citoplasma.
 2. Los intermediarios redox de la cadena respiratoria no pueden intercambiar electrones sino siempre hidrógenos (protones más electrones).
 3. Cuando un intermediario redox proporciona sólo electrones al siguiente intermediario, cuya reducción necesita hidrógenos, los protones necesarios se traen desde la matriz mitocondrial.
 4. El funcionamiento de la cadena respiratoria provoca la aparición de un potencial químico protónico, pero no se altera el potencial eléctrico de la membrana.
- a b c d e
-

Nº 37. Tipo A. Dificultad: 2

Teoría quimiosmótica de la fosforilación oxidativa:

- a. Necesita que la membrana externa mitocondrial sea impermeable a los protones.
 - b. El funcionamiento redox del complejo I supone la producción y expulsión citoplasmática de un protón.
 - c. Cuando la ATP-asa de la membrana interna mitocondrial actúa en el sentido hidrolítico, los protones que produce se liberan hacia el citoplasma.
 - d. La ATP-asa ha de formar parte de todos y cada uno de los cuatro complejos constituyentes de la cadena respiratoria.
 - e. El funcionamiento de la cadena origina un potencial eléctrico en la membrana interna, pero no un potencial químico.
-

Nº 38. Tipo C. Dificultad: 2

La ATP-asa o ATP-sintasa mitocondrial está situada en la membrana interna mitocondrial, totalmente embebida en su interior, PORQUE en caso de que alguna porción sobresaliese de la misma ello interrumpiría el flujo electrónico de la cadena respiratoria.

a b c d e

[Escriba aquí]

Nº 39. Tipo B. Dificultad: 1

Permeabilidad de las membranas mitocondriales. La interna es impermeable a:

1. NAD^+ / NADH^+
2. H^+
3. Oxalacetato
4. AcetilCoA

a b c d e

Nº 40. Tipo C. Dificultad: 1

La traslocación protónica producida por la cadena respiratoria favorece la disponibilidad intramitocondrial de fosfato PORQUE la membrana interna posee un sistema simporte H^+ /Pi que opera en tales condiciones hacia el interior de la mitocondria.

a b c d e

Nº 41. Tipo B. Dificultad: 1

El funcionamiento de la cadena respiratoria afecta a los sistemas de transporte a través de la membrana interna mitocondrial de modo que al incrementarse aquél:

1. Se favorece que el piruvato pase al interior en forma de ácido pirúvico.
2. Se bloquea el intercambio ATP/ADP
3. Se favorece que el fosfato pase al interior en una forma más protónica.
4. Se detienen todos los sistemas de transporte.

a b c d e

Nº 42. Tipo A. Dificultad: 1

Lanzadera mitocondrial del malato:

- a. Consigue que cada NADH citoplásmico equivalga energéticamente a 2 ATP.
 - b. Exige la existencia de una malato deshidrogenasa muy activa ubicada en la membrana interna.
 - c. Participa un sistema antiporte malato/ α -cetoglutarato.
 - d. Consigue que el oxalacetato, como tal, atraviese las membranas internas.
 - e. Exige la participación de glutamato/piruvato transaminasa.
-

Nº 43. Tipo B. Dificultad: 1

Sistema de lanzadera mitocondrial del malato. Participan:

1. La malato deshidrogenasa citoplásmica, pero no la intramitocondrial.
2. La glutamato/oxalacetato transaminasa intramitocondrial, pero no la citosólica.
3. El simporte malato/ α -cetoglutarato.
4. El simporte glutamato/aspartato.

a b c d e

[Escriba aquí]

Nº 44. Tipo B. Dificultad: 2

Impermeabilidad (I) y transporte específico (T) a través de la membrana interna mitocondrial de 1. Piruvato; 2. NADH; 3. Fosfato; 4. ADP; 5. ATP; 6. AcCoA; 7. Malato; 8. Oxalacetato; 9. Aspartato; 10. Glutamato. Se corresponden:

- | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|---|---|---|--|
| 1. T = 1, 2, 3, 4 y 5 | I = 6, 7, 8, 9 y 10 | | | | |
| 2. T = 1, 3, 5, 7, 9 y 10 | I = 2, 4, 6 y 8 | | | | |
| 3. T = 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9 | I = 1, 8 y 10 | | | | |
| 4. T = 3, 4, 5, 7, 8, 9 y 10 | I = 1, 2 y 6. | | | | |
| a | b | c | d | e | |
-

Nº 45. Tipo B. Dificultad: 2

Lanzadera mitocondrial del glicerol fosfato:

1. Con ella cada NADH citoplásmico equivale energéticamente a 2 ATP.
2. Participa una glicerolfosfato deshidrogenasa citosólica flavoproteica dependiente de FAD.
3. En el proceso los electrones procedentes del NADH llegan hasta el FAD en la membrana interna que los transfiere hasta la ubiquinona de la cadena respiratoria.
4. Al operar se va acumulando dihidroxiacetona fosfato en el citoplasma

a b c d e

Nº 46. Tipo C. Dificultad: 2

La conversión de carbohidratos a ácidos grasos implica que el acetilCoA intramitocondrial esté disponible en el citoplasma, lo que es resoluble metabólicamente PORQUE existe un sistema simporte citrato/malato en la membrana interna mitocondria.

a b c d e

Nº 47. Tipo A.. Dificultad: 2

Conversión metabólica de carbohidratos en ácidos grasos e impermeabilidad de la membrana interna mitocondrial hacia el acetilCoA:

- a. Por cada acetilCoA intramitocondrial disponible en forma de acetilCoA citoplásmico se necesita la energía de la hidrólisis de 3 ATP.
 - b. Es necesaria la actuación de la citrato sintasa intramitocondrial y de la citrato liasa citoplásmica.
 - c. Necesita la participación de malato deshidrogenasas dependientes de FAD.
 - d. El proceso no consume energía metabólica.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 48. Tipo A. Dificultad: 1

Radicales libres oxigenados y moléculas relacionadas:

- a. El oxígeno singlete es una forma cargada negativamente.
 - b. El oxígeno singlete puede originarse en la reacción de Fenton.
 - c. Los radicales libres pueden afectar a proteínas, pero no a ácidos nucleicos.
 - d. Todas las actuaciones de los radicales libres son biológicamente perjudiciales.
 - e. La formación de radicales libres se favorece por la ingesta de vitaminas C, E y de carotenos.
-

[Escriba aquí]

Nº 49. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a los radicales libres oxigenados:

- a. La superóxido dismutasa utiliza como sustrato al oxígeno singlete.
 - b. El peróxido de hidrógeno destruye todos los radicales libres.
 - c. El peróxido de hidrógeno producido por la superóxido dismutasa es sustrato de catalasa y peroxidasas.
 - d. El oxígeno singlete consiste en un solo átomo de los dos que componen la molécula de oxígeno.
 - e. Anión superóxido y oxígeno singlete son dos formas diferentes de nombrar a la misma entidad química.
-

Nº 50. Tipo B. Dificultad: 2

Radicales libres:

1. Se sintetizan mediante la superóxido dismutasa.
2. El anión superóxido es un inhibidor de la superóxido dismutasa.
3. El peróxido de hidrógeno disminuye la toxicidad de los radicales libres ya que convierte al anión superóxido en especies inactivas.
4. Los macrófagos que participan en el proceso inmunitario destruyen eficazmente todos los radicales libres.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS**Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: a**

En cada vuelta al ciclo se reduce un FAD a FADH₂, lo que supone dos equivalentes de reducción, y simultáneamente a ello se liberan dos CO₂.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: c

La citrato liasa cataliza exergónicamente que el citrato, con coenzima A y la energía de la hidrólisis de un ATP, conduzca hasta oxalacetato y acetilCoA. El enzima málico cataliza la interconversión redox y carboxilante/descarboxilante entre piruvato/malato.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: e

Varias etapas, como las descarboxilantes, son bastantes irreversibles y en cada vuelta del ciclo se obtienen 3 NADH y 1 FADH₂. La energía para la síntesis del citrato se obtiene de la hidrólisis del acetilCoA. El ácido α -cetoglutarato sería C₅H₆O₅.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: c

Las enzimas son mitocondriales pero pueden participar individualmente en transformaciones puntuales cuyo destino final puede ser anabólico o catabólico.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: b

El ácido maleico no participa, aunque sí lo hace su isómero *trans*, el ácido fumárico.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: d

La succinato deshidrogenasa es una flavoproteína ligada a la membrana interna mitocondrial.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: c

El succinilCoA mediante la succinato tioquinasa se transforma en succinato, acompañado de una fosforilación a nivel del sustrato, siendo esta etapa la única del ciclo productora de GTP. La malato deshidrogenasa opera con NAD⁺ como coenzima.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: d

La α -cetoglutarato deshidrogenasa pertenece a las acildeshidrogenasas, complejos enzimáticos de múltiples subunidades en los que participan tres diferentes actividades enzimáticas con diversos grupos prostéticos y coenzimas.

Nº pregunta: 9 Tipo: B Contestación: b

Se trataría del ácido málico: del fumarato, mediante fumarasa; del oxalacetato con malato deshidrogenasa; del piruvato con enzima málico.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: b

El pirofosfato de tiamina es grupo prostético de la acción descarboxilasa; el ácido lipoico es grupo prostético de la transacilasa, cuyo aceptor de acilo es el HSCoA.

[Escriba aquí]

Nº pregunta: 11 **Tipo: B** **Contestación: a**

Por cada mol de acetilCoA que se cataboliza en una vuelta del ciclo se consumen 3 moles de agua y se produce un mol de GTP, en una fosforilación a nivel de sustrato, en la etapa catalizada por la succinilCoA sintetasa.

Nº pregunta: 12 **Tipo: A** **Contestación: a**

El marcado en los carbonos extremos del oxalacetato se deriva del esquema de la unión previa entre acetato y oxalacetato, estereoespecificidad de la aconitasa y la simetría del succinato.

Nº pregunta: 13 **Tipo: B** **Contestación: d**

El oxalacetato que se condensa con acetilCoA, consumiendo agua, procede del malato obtenido por la adición de agua al fumarato. También necesita agua la hidrólisis del succinilCoA. El citrato e isocitrato son isómeros.

Nº pregunta: 14 **Tipo: A** **Contestación: a**

Las deshidrogenasas del ciclo dependientes de NAD^+ son inhibidas por el NADH y por el ATP.

Nº pregunta: 15 **Tipo: A** **Contestación: a**

El fluoracetato, al convertirse en fluorcitrato, estructuralmente muy similar al citrato, inhibe la aconitasa.

Nº pregunta: 16 **Tipo: A** **Contestación: e**

La ATP-asa se sitúa en la membrana interna mitocondrial, pero en lo que participa es en el proceso de la fosforilación oxidativa.

Nº pregunta: 17 **Tipo: A** **Contestación: b**

Las proteínas porinas de la membrana externa ayudan a su mayor permeabilidad, mientras que la impermeabilidad de la interna hacia ciertos metabolitos tiene importantes derivaciones metabólicas.

Nº pregunta: 18 **Tipo: A** **Contestación: d**

La estructura membranosa y el acoplamiento son esenciales para la fosforilación; la estructura membranosa, al menos parcial, para la respiración; y con membranas rotas se puede efectuar el ciclo de Krebs.

Nº pregunta: 19 **Tipo: A** **Contestación: d**

El hierro es un componente general en los complejos de la cadena, bien en forma hemínica, como parte del grupo prostético hemínico de los citocromos, o en forma de otras ferroproteínas o de ferrosulfoproteínas.

Nº pregunta: 20 **Tipo: A** **Contestación: a**

Esos componentes redox complejos están situados en la membrana interna mitocondrial, pudiendo ser separados y aislados, así como ser reconstruidos funcionalmente.

Nº pregunta: 21 **Tipo: A** **Contestación: c**

El amital bloquea el complejo I por lo que si en un punto posterior, por adición de succinato, se supera ese control resulta estimulado el flujo electrónico hacia el resto de la cadena y ésta es operativa.

Nº pregunta: 22 **Tipo: A** **Contestación: c**

El hierro de los citocromos es de tipo hemínico y puede estar en forma oxidada o reducida, de ahí su papel redox en la cadena respiratoria.

Nº pregunta: 23 **Tipo: C** **Contestación: c**

El malonato inhibe la succinato deshidrogenasa, por lo que se interrumpirá en el ciclo la producción de equivalentes de reducción.

Nº pregunta: 24 **Tipo: C** **Contestación: a**

Existen diversas flavoproteínas participantes en los cuatro complejos de la cadena respiratoria y sus grupos prostéticos flavínicos poseen riboflavina o vitamina B₂.

Nº pregunta: 25 **Tipo: B** **Contestación: e**

El cianuro, como otros potentes venenos, bloquea la citocromo oxidasa en el complejo IV, impidiendo la actuación del oxígeno.

Nº pregunta: 26 **Tipo: B** **Contestación: b**

En los organismos aerobios, cuya energía procede de la oxidación aerobia de biomoléculas, la mayor parte del oxígeno consumido se utiliza por la cadena respiratoria, para poder acoplarse a la obtención de ATP mediante la fosforilación oxidativa.

Nº pregunta: 27 **Tipo: B** **Contestación: c**

Los lugares de fosforilación oxidativa se sitúan respectivamente entre complejo I/ubiquinona; complejo II/complejo IV y complejo IV/oxígeno. Por el contrario, es suficientemente exergónico para ello el proceso redox entre complejo/ubiquinona.

Nº pregunta: 28 **Tipo: A** **Contestación: e**

Produce 12 ATP, uno en fosforilación a nivel de sustrato (en el ciclo), 2 ATP procedentes de la oxidación de 1 FADH₂ y 9ATP procedentes de la oxidación de los 3 NADH originados en el ciclo.

[Escriba aquí]

Nº pregunta: 29 **Tipo: A** **Contestación: b**

Teniendo en cuenta la localización de los lugares de fosforilación oxidativa, P/O será 3 para el NADH, y 2 para el FADH₂.

Nº pregunta: 30 **Tipo: A** **Contestación: a**

Según la hipótesis química la energía liberada en la respiración se podría usar para la síntesis de un producto intermedio de muy alta energía de hidrólisis de modo que ésta, a su vez, se acople a la obtención de ATP a partir de ADP y Pi.

Nº pregunta: 31 **Tipo: B** **Contestación: e**

La ATP-asa está situada en la membrana interna y en su actuación el agua, el ADP, el fosfato y el ATP pertenecen al espacio intramitocondrial y los protones al intermembranoso, equivalente al citoplásmico, operando con mayor rendimiento cuanto más ácido sea éste.

Nº pregunta: 32 **Tipo: A** **Contestación: b**

Al desacoplarse el proceso de la fosforilación respecto a la respiración, no se efectúa aquélla y dejan de ejercerse sobre ésta los retrocontroles relacionados con la concentración de ATP, por lo que la intensidad respiratoria se incrementará.

Nº pregunta: 33 **Tipo: A** **Contestación: c**

Un desacoplador afecta negativamente a la fosforilación oxidativa y no modifica la cadena respiratoria, pero al producirse menos ATP la respuesta biológica es la de incrementar la velocidad respiratoria.

Nº pregunta: 34 **Tipo: B** **Contestación: b**

Los desacopladores (tiroxina y 2,4-dinitrofenol) disipan la fuerza protonmotriz, como si permeabilizasen la membrana interna mitocondrial hacia los protones, con lo que la energía se libera en forma de calor (una de las funciones del tejido marrón).

Nº pregunta: 35 **Tipo: B** **Contestación: c**

Desde el isocitrato al succinato se originan 2 NADH, equivalentes a 6 ATP, habiendo de sumar el GTP obtenido en el paso de succinilCoA a succinato, por fosforilación a nivel de sustrato. En presencia de 2,4-dinitrofenol no hay fosforilación oxidativa.

Nº pregunta: 36 **Tipo: B** **Contestación: c**

La cadena respiratoria provoca un flujo de electrones. Cuando en un proceso redox se necesitan protones se obtienen de la matriz mitocondrial. Los protones producidos por la cadena se liberan hasta el espacio intermembranoso y el citoplasma.

Nº pregunta: 37 **Tipo: A** **Contestación: c**

El movimiento de protones (necesitados o producidos) de la ATP-asa se relaciona con el espacio citoplásmico, de modo que como consecuencia de la acidificación originada por la cadena respiratoria la ATP-asa pueda actuar en el sentido biosintético.

[Escriba aquí]

Nº pregunta: 38 **Tipo: C** **Contestación: e**

Precisamente para la adecuada función de la enzima se requiere que hacia el lado interno de la membrana interna sea capaz de captar o liberar ADP, Pi y ATP, mientras que por el lado externo se produce la entrada/salida de protones.

Nº pregunta: 39 **Tipo: B** **Contestación: a**

La membrana externa no presenta especiales dificultades respecto a la permeabilidad de metabolitos, mientras que la interna es mucho más impermeable, por ejemplo, a los cuatro que se indican.

Nº pregunta: 40 **Tipo: C** **Contestación: a**

La mayor concentración protónica existente en el exterior de la membrana interna hace que funcione el sistema de transporte, con lo que se introduce una forma más ácida de fosfato.

Nº pregunta: 41 **Tipo: B** **Contestación: c**

Existen sistemas simporte de protones con piruvato y de protones con fosfato.

Nº pregunta: 42 **Tipo: A** **Contestación: c**

Las dos malatos deshidrogenasas, extra e intramitocondrial, hacen que disminuya el oxalacetato citosólico y aumente el mitocondrial. Las glutamato/oxalacetato transaminasas junto con los antiportes Malato/ α -cetoglutarato y Glu/Asp, completan el ciclo.

Nº pregunta: 43 **Tipo: B** **Contestación: e**

Participan los siguientes sistemas: las malatos deshidrogenasas citoplásmica y mitocondrial, las glutamato oxalacetato transaminasas citoplásmica y mitocondrial, el antiporte malato/ α -cetoglutarato y el antiporte glutamato/aspartato.

Nº pregunta: 44 **Tipo: B** **Contestación: e**

Sería correcto transportes específicos para 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9 y 10; impermeabilidad para 2 y 6.

Nº pregunta: 45 **Tipo: B** **Contestación: c**

Cooperan dos glicerofosfatos deshidrogenasas. La citoplásmica, dependiente de NADH, en sentido reductor, y la ligada a la membrana interna, dependiente de FAD, en sentido deshidrogenante, con lo que el FAD pasa a FADH₂, que equivale a dos 2 ATP.

Nº pregunta: 46 **Tipo: C** **Contestación: c**

El sistema de transporte citrato/malato es de tipo antiporte y sirve para que el acetilCoA intramitocondrial, condensado con oxalacetato formando citrato, pase al citoplasma donde el citrato se desdobra otra vez en acetilCoA y oxalacetato.

Nº pregunta: 47 **Tipo: A.** **Contestación: b**

El acetilCoA intramitocondrial, mediante la citrato sintasa, pasa a citrato que atraviesa la membrana interna y, en el citoplasma, mediante la citrato liasa, que necesita un ATP, vuelve a liberar un acetilCoA.

[Escriba aquí]

Nº pregunta: 48 **Tipo: A** **Contestación: b**

La reacción de Fenton consiste en la interacción entre peróxido de hidrógeno y anión superóxido para producir oxígeno singlete, anión hidroxilo y radical hidroxilo.

Nº pregunta: 49 **Tipo: A** **Contestación: c**

La superóxido dismutasa desactiva al anión superóxido ya que lo transforma en oxígeno molecular, mientras que el peróxido de hidrógeno producido se puede consumir en otras reacciones enzimáticas de las que es sustrato: catalasa o peroxidasas.

Nº pregunta: 50 **Tipo: B** **Contestación: e**

La superóxido dismutasa, con el consumo de protones, convierte al sustrato anión superóxido en oxígeno molecular y peróxido de hidrógeno. Los sistemas inmunológicos de defensa celular producen radicales libres para luchar contra las partículas o células extrañas.

TEMA 17: METABOLISMO DE LOS GLÚCIDOS

OBJETIVOS GENERALES :

1. Ser conscientes del papel principal del metabolismo de los hidratos de carbono y específicamente de la glucosa.
2. Distinguir entre términos como glicolisis anaerobia, glicolisis aerobia, vía de las pentosas fosfato, vía del glucuronato, gluconeogénesis, glucogenosíntesis y glucogenolisis.
3. Esquematizar las grandes fases de la glicolisis anaerobia hasta lactato, distinguiendo las enzimas e intermedios intervinientes.
4. Resaltar aspectos tales como la irreversibilidad o no de los procesos, presencia de intermedios de alta energía de hidrólisis o fosforilaciones a nivel de sustrato.
5. Resaltar el significado de la lactato deshidrogenasa y sus isoenzimas.
6. Establecer el balance energético global desde la glucosa hasta el piruvato y/o lactato.
7. Conectar la incorporación de galactosa y fructosa a la vía glicolítica con los órganos más implicados en ellos.
8. Conocer las enzimas, cofactores y localización del proceso que conduce desde el piruvato hasta el acetilCoA, así como el amplio mecanismo de la regulación del complejo multienzimático.
9. Entender el significado del término fermentación dando algunos ejemplos característicos.
10. Citar las principales razones por las que la glicolisis anaerobia no explica todo el catabolismo de los monosacáridos.
11. Esquematizar el funcionamiento de la vía de las pentosas fosfato y conocer los órganos y tejidos donde este proceso tiene mayor importancia metabólica.
12. Discutir las principales funciones de la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa y las consecuencias patológicas de su fallo.
13. Generalizar el funcionamiento de la vía del glucuronato y destacar sus aspectos fisiológicos más importantes.
14. Describir el papel metabólico de la UDP-glucuronil transferasa hepática.
15. Enfatizar la importancia de la homeostasis de la glucemia.
16. Describir la localización, enzimas y características de la gluconeogénesis, sus particularidades y condicionamientos energéticos.
17. Resolver cómo se puede realizar la gluconeogénesis a partir de aminoácidos y, parcialmente, a partir de grasas.
18. Comentar el posible papel metabólico de la enzima málica.
19. Entender el papel del ciclo de Cori y de la cooperación metabólica entre hígado y músculo.

[Escriba aquí]

20. Conocer los diferentes mecanismos de regulación de la glicolisis y gluconeogénesis, a través de a) isoenzimas; b) mecanismos de fosforilación/desfosforilación; c) efectores alostéricos; d) diferentes acciones hormonales.
21. Comentar en los procesos reguladores el papel de a) hexoquinasas; b) fosfofructoquinasa; c) piruvatoquinasa; d) lactato deshidrogenasa; e) piruvato carboxilasa; f) fosfoenolpiruvato carboxiquinasa; g) fructosa 1,6-bifosfatasa; h) glucosa-6-fosfatasa; i) acidez.
22. Estar capacitados para saber integrar globalmente la regulación de la glicolisis y la gluconeogénesis.
23. Recordar las características generales del glucógeno, el papel fisiológico de las reservas hepáticas y musculares, así como las consideraciones energéticas implicadas en su almacenamiento.
24. Describir en líneas generales las enzimas implicadas en el metabolismo del glucógeno.
25. Resaltar los principios generales de la regulación del metabolismo del glucógeno.
26. Describir las formas de interconversión de las enzimas participantes en el metabolismo del glucógeno así como sus respuestas a la modulación hormonal del sistema adenilato ciclasa o los niveles de calcio.
27. Diferenciar los controles del metabolismo del glucógeno hepático y muscular.
28. Entender cómo la alteración de enzimas relacionadas con el metabolismo del glucógeno conduce a situaciones patológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 239-270

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 445-555

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo B. Dificultad: 1

Los siguientes procesos metabólicos pueden tener lugar en el hepatocito:

1. Vía de las pentosas-fosfato.
2. Glucogenosíntesis.
3. Formación de glucurónidos.
4. Gluconeogénesis.

a b c d e

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

En las células eucariotas la glicolisis anaerobia tiene lugar:

- a. En el núcleo.
 - b. La membrana externa mitocondrial.
 - c. El citoplasma.
 - d. Intramitocondrialmente.
 - e. En los lisosomas.
-

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Enzimas glicolíticas anaerobias. Aldolasa (A), 3-fosfoglicerato quinasa (P), triosafosfato isomerasa (I) y triosafosfato deshidrogenasa (D). En el sentido glicolítico, su orden natural de actuación será:

- a. A, I, D y P.
 - b. A, P, D e I.
 - c. P, D, A e I.
 - d. I, P, A y D.
 - e. Otro diferente a los anteriores.
-

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Una de las siguientes enzimas no se debe considerar una enzima funcional en la glicolisis anaerobia desde glucosa a piruvato:

- a. Glucoquinasa.
 - b. Hexosafosfato isomerasa.
 - c. Enolasa.
 - d. Piruvato quinasa.
 - e. Triosafosfato isomerasa.
-

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 1

Glicolisis anaerobia hasta lactato. Orden correcto glicolítico de los productos intermedios señalados:

[Escriba aquí]

1. GA3P; 1,3-BPG; PEP.
2. 3-PG; DHAP; 1,3-BPG.
3. G6P; PEP; PIR.
4. 1,6-FBP; F6P; 3-PG.

a b c d e

Nº 6. Tipo C. Dificultad: 1

En los seres superiores la capacidad metabólica para catabolizar anaerobicamente la glucosa no es un fenómeno celularmente extendido PORQUE, al igual que otras células, los eritrocitos son incapaces de llevarlo a cabo.

a b c d e

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 1

Enzimas glicolíticas:

- a. La glucoquinasa cataliza la misma reacción que la hexoquinasa pero en sentido contrario.
 - b. En el paso catalizado por la triosafofosato deshidrogenasa tiene lugar una fosforilación a nivel de sustrato.
 - c. La triosafofosato isomerasa cataliza el que el carbono no fosforilado hidroxílico de la dihidroxiacetona-fosfato se convierta en un carbono aldehídico del gliceraldehido-3-fosfato.
 - d. La enzima enolasa cataliza la transformación de 2-fosfoglicerato en 3-fosfoglicerato.
 - e. Para que actúe la piruvato quinasa se necesita la presencia de fosfato.
-

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 1

Generalidades sobre la glicolisis anaerobia:

1. Para su ejecución se requiere la presencia de fosfato.
2. Todas las etapas catalizadas por quinazas son irreversibles.
3. Si el producto final es el piruvato se acumula rápidamente NADH + H⁺.
4. La fase oxidativa o deshidrogenante tiene lugar muy al comienzo de la vía.

a b c d e

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

Glicolisis anaerobia:

- a. No tiene lugar en las células musculares blancas.
 - b. Desde la glucosa hasta el piruvato son seis enzimas diferentes las que participan.
 - c. Hasta la fase de lisis incluida no va acompañada de la producción química de energía en forma de ATP.
 - d. La fosfofructoquinasa cataliza una transformación muy reversible.
 - e. Los dos ATP producidos tras las lisis compensan a los dos necesitados por las dos primeras quinazas, de modo que hasta el piruvato no hay producción ni consumo de ATP.
-

[Escriba aquí]

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 2

La deshidratación del 2-fosfoglicerato hasta el fosfoenolpiruvato:

- Necesita ATP.
 - Esta catalizada por la fosfoglucomutasa.
 - Es irreversible.
 - Da lugar a un metabolito de alta energía de hidrólisis.
 - Son ciertas dos de las propuestas.
-

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

En condiciones anaerobias la célula es capaz de producir por cada mol de glucosa transformado en lactato los siguientes moles de ATP:

- 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 37-38.
-

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 2

Glicolisis y ácido láctico:

- Su producción muscular se debe a la actuación de bacterias lácticas específicas.
 - La lactato deshidrogenasa de tipo M favorece la conversión del piruvato en lactato.
 - El ácido láctico muscular formado durante el ejercicio se reconvierte "in situ" en glucógeno durante la recuperación.
 - En la composición de la lactato deshidrogenasa participan cinco clases diferentes de cadenas polipeptídicas.
 - En el músculo cardíaco, la glicolisis produce esencialmente ácido láctico.
-

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

Lactato deshidrogenasa:

- La participación de la lactato deshidrogenasa en la célula muscular es importante en los esfuerzos de gran duración, pero no en los intensos de corta duración.
- Su actuación ayuda a mantener constante la relación NAD^+/NADH citoplásmica.
- El lactato procedente del piruvato puede convertirse en otros metabolitos sin necesidad de que vuelva a actuar la lactato deshidrogenasa.
- El electroforegrama plasmático de la lactato deshidrogenasa se usa como ayuda analítica para determinar daños tisulares específicos.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 2

La transformación de glucosa hasta ácido láctico posee un cambio libre de energía estándar de -57 Kcal/mol y si la formación de ATP necesita 8 Kcal/mol , ¿cuál sería el rendimiento del proceso habida cuenta de los ATP obtenidos?

- 100 %.
 - 3 %.
 - 28 %.
 - 49 %.
 - 8,1 %.
-

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 1

Catabolismo de la fructosa.

- La fructosuria esencial ocasiona la acumulación de fructosa-1-fosfato.
- Se inicia en el hígado mediante su conversión hasta fructosa-6-fosfato.
- En el músculo comienza transformándose en galactosa-6-fosfato.
- La fructosa directamente se fosforila mediante una quinasa hasta 1,6-fructosa bifosfato.

a b c d e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo de la fructosa:

- El rendimiento del metabolismo anaerobio de la fructosa es análogo al de la glucosa.
 - La carencia de la fructoquinasa hepática específica se denomina intolerancia hereditaria a la fructosa.
 - En la fructosuria esencial se acumula en el hígado la 1,6-FBP.
 - La fructosa no es metabolizable por los seres humanos.
 - La actuación de la aldolasa 2 hepática hace que la fructosa directamente produzca dos moléculas de gliceraldehído.
-

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo hepático de la fructosa:

- La fructoquinasa produce cantidades equimoleculares de F1P y de F6P.
 - En el hígado existe una sola isoenzima de la aldolasa.
 - La conversión de fructosa hasta glucosa implica un gasto energético.
 - Para metabolizarse, la fructosa previamente ha de convertirse en glucosa.
 - La fructosuria esencial es un desorden metabólico más grave que el de la intolerancia hereditaria la fructosa.
-

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo de la galactosa:

- La galactoquinasa transforma la galactosa en galactosa-6-fosfato.
- En la galactosemia congénita existe un problema relacionado con la UDPGal pirofosforilasa.
- La galactosa-1-fosfato se transforma en glucosa-1-fosfato mediante una epimerasa.

[Escriba aquí]

4. La galactosemia congénita se trata con la administración de lactosa.

- a b c d e
-

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 2

En la patología conocida como galactosemia congénita falla la conversión directa de Gal1P a G1P PORQUE existen defectos en el gen codificador de la enzima hexosa-1-fosfato epimerasa.

- a b c d e
-

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 2

A un alumno se le suministra un extracto muscular dializado contra el amortiguador fosfato al que se añade una disolución con glucosa y ATP-Mg⁺². Para obtener galactosa-1-fosfato habría que añadir:

- Nada.
 - UTP.
 - UDP.
 - Pi.
 - Las tres sustancias anteriores.
-

Nº 21. Tipo A. Dificultad: 2

El metabolismo aerobio de un mol de _____ puede rendir ____ moles de ATP:

- AcetilCoA → 10.
 - Piruvato → 15.
 - 3-Fosfoglicerato → 15.
 - Lactato → 12.
 - Ninguno de los anteriores.
-

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo del etanol en los seres humanos:

- El etanol es transformable en glucosa.
 - La alcohol deshidrogenasa es dependiente del NADH.
 - La acetaldehído deshidrogenasa es dependiente del FAD y se localiza en los lisosomas.
 - Un complejo enzimático transforma el etanol directamente en acetilCoA.
 - Solamente en humanos el etanol puede interconvertirse en acetaldehído.
-

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 1

La piruvato deshidrogenasa en mamíferos:

- Es un complejo multienzimático
- En su actuación participan tres actividades enzimáticas diferentes y hasta cinco grupos prostéticos o coenzimas

[Escriba aquí]

3. La reacción global que cataliza es $\text{piruvato} + \text{HSCoA} + \text{NAD}^+ \rightarrow \text{acetilCoA} + \text{CO}_2 + \text{NADH} + \text{H}^+$.
4. La transformación global que cataliza es bastante reversible.

a b c d e

Nº 24. Tipo C. Dificultad: 1

En el hepatocito humano el piruvato no produce etanol libre PORQUE, una vez que el complejo piruvato deshidrogenasa produce acetaldehído libre, éste se oxida inmediatamente a acetilCoA, impidiéndose su reducción a etanol.

a b c d e

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 1

Regulación del complejo piruvato deshidrogenasa:

- Las hormonas que favorecen la fosforilación del componente deshidrogenasa (descarboxilante) dificultan la conversión del piruvato hasta acetilCoA y, con ello, la glicolisis aerobia.
- Una alta concentración de NADH simultáneamente inactiva e inhibe el proceso.
- El acetilCoA es un inhibidor.
- El acetilCoA dificulta la fosforilación del componente deshidrogenasa.

a b c d e

Nº 26. Tipo B. Dificultad: 1

En humanos, el piruvato, en una sola etapa enzimática se puede transformar en:

- Lactato.
- Fosfoenolpiruvato.
- Oxalacetato
- Acetaldehído.

a b c d e

Nº 27. Tipo C. Dificultad: 1

Una carencia total de tiamina (vitamina B₁) en la dieta impediría la transformación del piruvato a acetilCoA PORQUE se trata de un grupo prostético esencial para la dihidrolipoil deshidrogenasa, la enzima final del complejo piruvato deshidrogenasa.

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 2

Complejo piruvato deshidrogenasa mitocondrial. En el mismo no participa:

- La dihidrolipoamida deshidrogenasa dependiente de FAD.
- La dihidrolipoamida aciltransferasa dependiente de ácido lipoico.

[Escriba aquí]

- c. La piruvato descarboxilasa dependiente de coenzima A.
 - d. La tiamina.
 - e. El NAD⁺/NADH.
-

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 2

Si el catabolismo global aerobio de la glucosa significa un cambio de energía libre de -686 Kcal/mol, la fosforilación del ADP a ATP +8 Kcal/mol y cada NADH extramitocondrial equivale a 3 ATP, el rendimiento total de la glicolisis sería:

- a. 100 %.
 - b. 38 %.
 - c. 3 %.
 - d. 44 %.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 2

El metabolismo aerobio de un mol de los siguientes metabolitos proporciona el número indicado de moles de ATP (un NADH citoplásmico → 3 ATP):

1. Fosfoenolpiruvato: 16.
2. Giceraldehído-3-fosfato: 20
3. Glicerol: 22
4. 1,3-bifosfoglicerato: 17.

a b c d e

Nº 31. Tipo A. Dificultad: 1

Una diferencia entre la glicolisis global (G) y la vía de las pentosas-fosfato(V) es que:

- a. En G se produce dióxido de carbono; en V no.
 - b. V es mejor fuente que G de NADPH.
 - c. G es exergónica; V es endergónica.
 - d. G es oxidativa; V no lo es.
 - e. G necesita parcialmente del concurso mitocondrial; V es totalmente mitocondrial.
-

Nº32. Tipo A. Dificultad: 1

Características de la vía de las pentosas-fosfato:

- a. No depende de la presencia de fosfato.
 - b. No funciona en ausencia de oxígeno.
 - c. Algunas de sus enzimas son mitocondriales.
 - d. No tiene lugar en eritrocitos.
 - e. No opera en células en las que haya una intensa síntesis de ácidos nucleicos o de ácidos grasos.
-

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 1

De los siguientes metabolitos se puede considerar como común para la glicolisis y la vía de las pentosas-fosfato:

- a. Dihidroxiacetona fosfato
- b. Ribulosa-5-fosfato.
- c. Fosfoenolpiruvato.
- d. 6-fosfogluconato.
- e. Xilulosa-5-fosfato.

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 1

Considerando la vía de las pentosas-fosfato como un ciclo, hay varias enzimas que son comunes con la glicolisis. Entre ellas:

- 1. Aldolasa.
- 2. G6P deshidrogenasa.
- 3. Triosa-fosfato isomerasa.
- 4. Fosfofructoquinasa.

a b c d e

Nº 35. Tipo A. Dificultad: 1

Vía de las pentosas-fosfato:

- a. En la actuación de la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa se obtiene D-glucuronato-6-fosfato.
- b. A partir de glucosa con el carbono 6 marcado radiactivamente se obtiene inmediatamente dióxido de carbono radiactivo.
- c. A partir de glucosa con el carbono 1 marcado radiactivamente se producirá inmediatamente ribosa-5-fosfato marcada en el carbono 5.
- d. Por cada vuelta del ciclo se "quema" totalmente una molécula de glucosa.
- e. Para que se complete el ciclo ha de actuar la enzima 1,6-fructosa bifosfatasa.

Nº 36. Tipo C. Dificultad: 2

En el favismo se produce una anemia hemolítica como consecuencia de la dificultad para convertir MetaHb en Hb **PORQUE** la deficiente actuación de la G6PDH-asa hace que sea insuficiente el NADPH reducido disponible.

a b c d e

Nº 37. Tipo A. Dificultad: 2

Vía de las pentosas-fosfato:

- a. La glucosa-6-fosfato puede convertirse en ribosa-5-fosfato sin ninguna descarboxilación.
- b. Por cada glucosa-6-fosfato convertida totalmente hasta dióxido de carbono se producen 24 equivalentes de reducción (H).
- c. A partir de 5 moles de glucosa-6-fosfato se pueden obtener 6 moles de ribosa-5-fosfato. .
- d. No opera en las mamas de mamífero.

[Escriba aquí]

e. Tres de las premisas anteriores son ciertas.

Nº 38. Tipo C. Dificultad: 1

La vía de las pentosas-fosfato es exergónica PORQUE por cada glucosa oxidada los 12 NADPH producidos inmediatamente se usan para la obtención metabólica de 36 ATP.

a b c d e

Nº 39. Tipo B. Dificultad: 1

Ciclo del glucuronato:

1. En el hombre su importancia principal radica en su capacidad de producir ácido L-ascórbico a partir de L-gulonato.
2. En todas las etapas redox del mismo se utilizan NAD^+ /NADH como coenzimas.
3. La primera etapa, desde la glucosa consiste en una oxidación.
4. Por cada vuelta se oxida totalmente una glucosa.

a b c d e

Nº 40. Tipo B. Dificultad: 2

En la transformación de glucosa hasta ácido glucurónico libre, serán productos intermedios:

1. UDP-glucosa.
2. G6P.
3. G1P.
4. Acido L-gulónico.

a b c d e

Nº 41. Tipo A. Dificultad: 1

Consumo diario cerebral de glucosa:

- a. Es de unos 10 gramos.
- b. Para llevarlo a cabo se realiza una intensa gluconeogénesis en el cerebro.
- c. La glucosa procede mayoritariamente de los ácidos grasos.
- d. La glucosa se deriva de las reservas cerebrales del glucógeno.
- e. En caso de ayuno prolongado parte de la glucosa se obtiene a partir del glicerol procedente del catabolismo de las grasas.

Nº 42. Tipo A. Dificultad: 1

Se consideraría como gluconeogénesis la obtención de:

- a. Glucosa a partir de glucógeno.
- b. Glucógeno a partir de lactosa.
- c. Glucosa a partir de metabolitos que intervienen en el ciclo de Krebs.
- d. Neoglucosa a partir de glucosa.

[Escriba aquí]

e. Glicerol a partir de glucosa.

Nº 43. Tipo B. Dificultad: 1

Son metabolitos con capacidad gluconeogénica:

1. Fructosa-6-fosfato.
2. Citrato.
3. Lactato.
4. Butirato.

a b c d e

Nº 44. Tipo A. Dificultad: 1

No es un metabolito glucogénico:

- a. Aspartato.
 - b. Fumarato.
 - c. Oxalacetato
 - d. Alanina.
 - e. Etanol.
-

Nº 45. Tipo B. Dificultad: 1

La conversión gluconeogénica del piruvato en glucosa requiere la participación de las enzimas:

1. Piruvato carboxilasa, mitocondrial.
2. Piruvato quinasa, citosólica.
3. Fosfoenolpiruvato carboxiquinasa, citosólica.
4. Fosfofructoquinasa, citosólica.

a b c d e

Nº 46. Tipo A. Dificultad: 1

Cuando metabólicamente se está transformando glutamato en glucosa no se requiere la participación de:

- a. Succinato deshidrogenasa.
 - b. Citrato sintasa.
 - c. Aldolasa.
 - d. Glutamato transaminasa.
 - e. Glucosa-6-fosfatasa.
-

Nº 47. Tipo B. Dificultad: 1

La piruvato carboxilasa es una enzima:

1. En cuya actividad participa avidina.

[Escriba aquí]

2. Que se acopla a la hidrólisis de 1 ATP en la carboxilación del piruvato hasta oxalacetato.
3. Operativa fundamentalmente en hígado y riñón.
4. Fundamentalmente citoplásmica.

a b c d e

Nº 48. Tipo A. Dificultad: 1

Fosfoenolpiruvato carboxiquinasa:

- a. También se denomina oxalacetato quinasa.
 - b. Esencialmente es intramitocondrial.
 - c. Para su actuación usa la energía de la hidrólisis de un UTP.
 - d. Su producto de reacción es el piruvato.
 - e. Cataliza una carboxilación deshidrogenante.
-

Nº 49. Tipo C. Dificultad: 2

La enzima málica juega un importante papel gluconeogénico PORQUE cataliza la reacción
 piruvato + NADPH + H⁺ → malato + NADP⁺ + CO₂.

a b c d e

Nº 50. Tipo A. Dificultad: 2

La gluconeogénesis:

- a. A partir de piruvato tendería a acoplarse al funcionamiento de la malato deshidrogenasa mitocondrial y citosólica.
 - b. A partir de lactato favorecería el uso de los sistemas transaminasa mitocondrial y citoplásmico para lograr la salida mitocondrial del malato que procede del lactato vía piruvato y oxalacetato.
 - c. A partir de dos lactatos necesita la energía de la hidrólisis de 3 ATP.
 - d. En músculo blanco no llega directamente hasta glucosa al carecer la célula muscular de glucosa-6-fosfatasa.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 51. Tipo B. Dificultad: 1

Ciclo de Cori:

1. Relaciona la salida muscular de lactato con la salida hepática de glucosa.
2. Requiere para su funcionamiento que en el hepatocito se catabolice aeróbicamente el 85% del lactato que le llega desde el músculo.
3. Con su funcionamiento se logra un rendimiento global de unos 13,3 ATP por molécula de glucosa totalmente degradada.
4. Requiere la existencia de enzimas gluconeogénicas musculares y renales.

a b c d e

Nº 52. Tipo A. Dificultad: 1

[Escriba aquí]

Lugares de regulación glicolítica/gluconeogénica:

- Ciclo hexoquinasa/glucosa-6-fosfatasa.
 - Piruvato quinasa, pero no piruvato carboxilasa.
 - Fructosa-1,6-bifosfatasa, pero no fosfoenolpiruvato carboxiquinasa.
 - Fosfofructoquinasa.
 - Todas las enzimas mencionadas en los anteriores apartados.
-

Nº 53. Tipo B. Dificultad: 1

Se conocen mecanismos reguladores glicolíticos/gluconeogénicos diversos que pueden comportar la participación de:

- Isoenzimas con distintas propiedades cinéticas.
- Efectores alostéricos retroinhibidores o de tipo de señal energética.
- Regulación hormonal a través de mecanismos de fosforilación/desfosforilación y de control de la síntesis de efectores.
- Regulación hormonal a través de fenómenos de inducción o represión genética.

a b c d e

Nº 54. Tipo C. Dificultad: 1

Las propiedades anticánceres del fluoruro se derivan de su acción inhibidora de la gluconeogénesis PORQUE bloquea específicamente la actividad de la 3-fosfoglicerato mutasa.

a b c d e

Nº 55. Tipo A. Dificultad: 1

Hexoquinasas y regulación. Respecto a glucoquinasa o hexoquinasa IV, es incierto que:

- Se inhiba por la glucosa-6-fosfato.
 - Su K_m para la glucosa sea mayor que el del resto de las hexoquinasas.
 - Sea inducible por insulina.
 - Sea esencialmente hepática.
 - Catalice, estequiométricamente, el mismo tipo de reacción que las otras hexoquinasas.
-

Nº 56. Tipo A. Dificultad: 1

Fosfofructoquinasa-1 (PFK-1), fructosa-1,6-bifosfatasa (1,6-FBPasa) y su regulación a través de efectores:

- La PFK-1 es inhibida alostéricamente por AMP.
 - La PFK-1 es activada alostéricamente por protones.
 - La 1,6-FBP-asa es activada por citrato.
 - El ATP activa a PFK-1.
 - La 1,6-FBP-asa se activa por AMP.
-

Nº 57. Tipo B. Dificultad: 1

[Escriba aquí]

1.6-Fosfofructoquinasa y ATP:

1. El ATP es sustrato de la enzima.
2. El ATP es inhibidor de la enzima.
3. La unión del ATP al centro catalítico de la enzima posee una afinidad mayor que la del ATP al centro regulador inhibidor.
4. La inhibición del ATP tiene lugar aun a concentraciones muy bajas del mismo.

a b c d e

Nº 58. Tipo A. Dificultad: 1

Regulaciones de la piruvato quinasa (PK), piruvato carboxilasa (PC) y piruvato deshidrogenasa (PDH) a través del acetilCoA. El acetilCoA:

- a. Inhibe la PK.
 - b. Inhibe la PC.
 - c. Activa la PDH.
 - d. Activa las tres.
 - e. Inhibe las tres.
-

Nº 59. Tipo B. Dificultad: 1

Regulaciones de piruvato quinasa (PK), piruvato carboxilasa(PC) y piruvato deshidrogenasa (PDH):

1. El ATP inhibe a la PK.
2. La fosforilación activa la PDH.
3. El AcCoA activa a la PC.
4. La PK se activa mediante fosforilación.

a b c d e

Nº 60. Tipo B. Dificultad: 2

Papel regulador de la fructosa-2,6-bifosfato (2,6-FBP) hepática:

1. Se obtiene a partir de la F1P mediante una fosfofructoquinasa-2 (PFK-2) y no se conoce ninguna fosfatasa que la hidrolize.
2. La PFK-2 se activa por fosforilación y la 2,6-FBP-asa se inactiva.
3. La 2,6-FBP inhibe la PFK-1 y activa la 1,6-FBP-asa.
4. El glucagón favorece la formación de 2,6-FBP.

a b c d e

Nº 61.. Tipo A. Dificultad: 2

Regulación de las enzimas gluconeogénicas fosfoenolpiruvato carboxiquinasa (PEPCK), fructosa-1,6-bifosfatasa (1,6-FBP-asa) y glucosa-6-fosfatasa (6-GP-asa):

- a. Todas son regulables hormonalmente.
- b. La 2,6-FBP inhibe a 1,6-FBP-asa.
- c. La 6-GP-asa muscular y cerebral son inhibidas por citrato.

[Escriba aquí]

- d. El AMP activa a 1,6-FBP-asa.
e. Son correctas dos de las premisas anteriores.

Nº 62. Tipo C. Dificultad: 1

La insulina, el glucagón y los glucocorticoides son hormonas reguladoras de la gluconeogénesis PORQUE todas ellas inducen la síntesis de las enzimas gluconeogénicas piruvato carboxilasa y fosfoenolpiruvato carboxiquinasa.

a b c d e

Nº 63. Tipo A. Dificultad: 1

Regulación hormonal de la glicolisis/gluconeogénesis:

- Una glucemia baja estimula la secreción pancreática de glucagón.
- Altos niveles de glucagón favorecen la glicolisis y dificultan la gluconeogénesis.
- Una glucemia alta impide que se sintetice insulina.
- Bajos niveles de glucosa estimulan la producción de insulina.
- La insulina estimula la gluconeogénesis.

Nº 64. Tipo B. Dificultad: 1

Depósitos de glucógeno:

- Las reservas celulares de glucógeno se depositan en los lisosomas.
- Normalmente la cantidad total de glucógeno depositado en las células musculares supera a existente en las células hepáticas.
- El tamaño medio de las moléculas de glucógeno muscular supera al del glucógeno hepático.
- La cantidad de glucógeno almacenable, por unidad de peso, es superior en el hígado que en el músculo.

a b c d e

Nº 65. Tipo A. Dificultad: 1

Papel de los depósitos de glucógeno:

- Tras una ingesta abundante en glúcidos se elevan proritariamente los depósitos de glucógeno muscular respecto a los hepáticos.
- El depósito hepático de glucógeno se afecta mucho menos por la realización de ejercicio que el glucógeno muscular.
- 3 gramos de depósito intracelular de glucógeno superan energéticamente a 1 gramo de depósito grasa.
- Si se produce una situación de hipoglucemia se induce la síntesis de la enzima glucosa-6-fosfatasa muscular para ayudar a resolver la situación.
- Los depósitos de glucógeno abundan en todo los tejidos musculares, tanto blanco, como rojo o cardíaco.

Nº 66. Tipo C. Dificultad: 1

Una molécula de glucosa muscular nunca sería metabólicamente transformable en una molécula de glucosa hepática PORQUE la célula muscular carece de glucosa-6-fosfatasa.

[Escriba aquí]

a

b

c

d

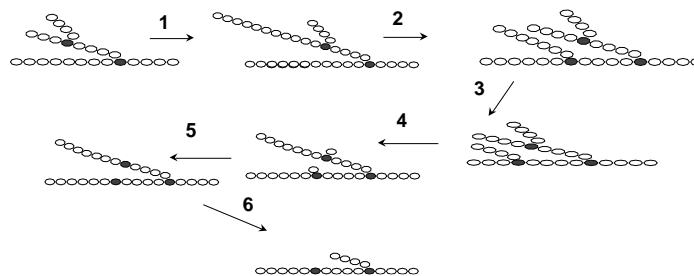
e

Nº 67. Tipo A. Dificultad: 1

Energética del almacenado de la glucosa como glucógeno:

- Las moléculas de glucógeno formadoras de enlaces α -1,4-glicosídicos tienen mayores rendimientos energéticos que las formadoras de enlaces α -1,6-glicosídicos.
- Desde el punto de vista energético son equivalentes todas las moléculas de glucosa del glucógeno.
- Al almacenar una molécula de glucosa como glucógeno, por término medio, se pierde un 10% de su potencia energético.
- Un 30% de las glucosas del glucógeno se dedican a formar ramificaciones α -1,6-glicosídicas.
- La diferencia de potencial energético entre una glucosa "normal" del glucógeno y una glucosa "ramificante" se puede valorar en forma de 3 ATP.

Nº 68. Tipo B. Dificultad: 1



Sea el esquema que se acompaña en el que los números son enzimas del metabolismo del glucógeno. Serían correctas las denominaciones:

- Fosforilasa = 2.
- Actividad oligotransferasa de la enzima desramificante = 4
- Enzima ramificante = 3
- Actividad amilo-1,6-glicosidasa = 5

a

b

c

d

e

Nº 69. Tipo B. Dificultad: 1

De acuerdo con el enunciado de la pregunta anterior serían correctas las relaciones:

- Glucógeno sintasa: 1.
- Glucógeno fosforilasa: 3.
- Amilo-1,6-glicosidasa: 5.
- Oligotransferasa de la enzima desramificante: 4

a

b

c

d

e

Nº 70. Tipo C. Dificultad: 1

La "enzima ramificante" funciona en la glucogenosíntesis ramificando PORQUE actúa sobre lugares específicos en los que consigue formar enlaces glucosídicos α -1,6 entre unidades aisladas de glucosa y cadenas lineales de glucógeno.

a

b

c

d

e

[Escriba aquí]

Nº 71. Tipo A. Dificultad: 1

En el hígado, la glucosa puede convertirse en glucógeno. Para ello sería necesaria la participación de:

- Fosforilasa.
 - UTP.
 - Pi.
 - Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa.
 - Nada de lo anterior.
-

Nº 72. Tipo B. Dificultad: 1

Catabolismo de glucógeno:

- La glucógeno fosforilasa cataliza una reacción asociada a un pequeño cambio de energía libre.
- La reacción catalizada por la fosforilasa se desplaza hacia la síntesis favorecida por la alta relación intracelular existente entre Pi y glucosa-1-fosfato.
- La glucógeno fosforilasa actúa sobre los extremos de las múltiples ramas del glucógeno y, con la ayuda de fosfato inorgánico, va liberando moléculas de G1P, aunque su acción se interrumpe unas glucosas antes de llegar a cada bifurcación.
- La enzima desramificante consigue hidrolizar los enlaces α -1,4-glicosídicos cuando la rama bifurcada correspondiente posee exactamente cuatro glucosas, que se liberan como un tetrasacárido.

a

b

c

d

e

Nº 73. Tipo A. Dificultad: 1

Principales moduladores del metabolismo del glucógeno:

- AMP en músculo.
 - Glucosa-6-fosfato en hígado.
 - Glucosa en músculo.
 - ATP en hígado.
 - Fructosa-1,6-bifosfato en hígado.
-

Nº 74. Tipo B. Dificultad: 2

Papel del calcio en la regulación del metabolismo del glucógeno:

- En el músculo el impulso nervioso que comienza la contracción también libera calcio.
- El calcio liberado en el músculo, en forma de calmodulina, constituye una subunidad de la propia glucógeno fosforilasa quinasa.
- En el hígado los receptores α ₁-adrenérgicos responden ante la adrenalina, a través del sistema del inositoltrifosfato, liberando calcio al citoplasma, que puede activar la proteína quinasa dependiente de calmodulina.

[Escriba aquí]

4. El calcio puede actuar finalmente activando la glucógeno fosforilasa y, con ello, la glucogenolisis, pero también inactivando la glucógeno sintasa, dificultando la glucogenosíntesis.

a b c d e

Nº 75. Tipo A. Dificultad: 1

Control hormonal adrenérgico del metabolismo del glucógeno. La adrenalina:

- a. Actúa en músculo e hígado mediante diferentes tipos de receptores y acciones bioquímicas
 - b. En músculo fundamentalmente activa la fosfolipasa liberadora de diacilglicerol e inositol trifosfato.
 - c. En hígado su principal acción se realiza a través del sistema adenilato ciclasa.
 - d. En ambos casos la adrenalina es reconocida por receptores idénticos para la misma.
 - e. Son idénticas entre sí las actuaciones en el músculo de la adrenalina y de la insulina.
-

Nº 76. Tipo B. Dificultad: 1

Hormonas reguladoras del metabolismo del glucógeno:

1. La insulina activa la glucogenolisis hepática y la glucogenosíntesis muscular.
2. El glucagón actúa exclusivamente en el músculo.
3. El glucagón dificulta la glucogenolisis y favorece la glucogenosíntesis.
4. La adrenalina actúa en músculo, pero no en hígado.

a b c d e

Nº 77. Tipo A. Dificultad: 1

Glucógeno sintasa:

1. Se activa por fosforilación.
2. Posee un solo lugar de fosforilación.
3. Se fosforila mediante la glucógeno fosforilasa quinasa, pero no por la PK-A.
4. Se fosforila mediante la PK-C, pero no por PK-CaM.

a b c d e

Nº 78. Tipo B. Dificultad: 1

En situación de hipoglucemia:

1. El páncreas produce más glucagón y menos insulina.
2. Mediada por el sistema adenilato ciclasa se frena la glucogenosíntesis.
3. Se dificulta la desfosforilación de la glucógeno fosforilasa hepática.
4. Se inactiva la glucógeno fosforilasa hepática.

a b c d e

Nº 79. Tipo C. Dificultad: 1

[Escriba aquí]

La hiperglucemia hace disminuir la producción de glucagón en las células pancreáticas, con lo que se favorece la conversión de la fosforilasa a en fosforilasa b en hígado, PORQUE el glucagón actúa como un inhibidor alostérico de la fosforilasa a.

a b c d e

Nº 80. Tipo A. Dificultad: 1

Glucogenosis:

- Se denomina así a la consecuencia de una gran producción de AMPc con lo que prácticamente los afectados se quedan sin reservas de glucógeno.
- Es un problema metabólico relacionado con la glucogenosíntesis.
- Son defectos genéticos hereditarios que afectan a enzimas más o menos relacionadas con el metabolismo del glucógeno, dificultando su catabolismo usual, con lo que se producen depósitos anormales de glucógeno.
- Afectan al hígado, pero no al músculo.
- Afectan al músculo, pero no al hígado.

Nº 81. Tipo B. Dificultad: 1

Se conocen glucogenosis debidas a fallos en los genes que codifican a las enzimas:

- Glucógeno fosforilasa.
- Enzima desramificante.
- Glucosa-6-fosfatasa hepática.
- α -1,4-glucosidasa (maltasa) lisosomal.

a b c d e

Nº 82. Tipo A. Dificultad: 2

Características de la glucógeno fosforilasa. No es cierto que:

- Es una enzima alostérica, oligomérica y se inactiva por fosforilación..
- Al contrario que en otras enzimas en ésta las formas T son las activas y las R son las inactivas
- El AMP inactiva alostéricamente tanto a la forma fosforilada como a la desfosforilada.
- En el músculo el ATP y la G6P favorecen el paso alostérico a las formas inactivas.
- En hígado la glucosa favorece el paso de las formas activas a las inactivas.

Nº 83. Tipo A. Dificultad: 2

Fosfoproteína fosfatasa específica del metabolismo de glucógeno:

- Con su actuación se inactiva la glucógeno fosforilasa y la glucógeno fosforilasa quinasa pero se activa la glucógeno sintasa.
- Puede inhibirse a través de un inhibidor que es activo cuando se encuentra en forma fosforilada.
- La actuación de la adenilato ciclasa facilitará la inactivación de la enzima.
- La adrenalina en el músculo y el glucagón en el hígado consiguen su inhibición mientras que la insulina provoca su activación.
- Todo lo anterior es cierto.

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: B Contestación: a

Los monosacáridos procedentes de la digestión o del metabolismo se metabolizan en el hígado en su mayor parte y en la célula hepática se realizan prácticamente todas las transformaciones posibles.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: c

La transformación desde glucosa a piruvato o lactato se realiza mediante enzimas citoplásmicas, tras lo cual, si el piruvato ha de catabolizarse aeróbicamente, se introduce en las mitocondrias.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: a

Mediante A la 1,6FBP se transforma en DHAP y GA3P; I convierte DHAP en GA3P; el GA3P mediante D pasa a 1,3-BPG que con el concurso de P da lugar a 3PG.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: a

La glucoquinasa es una isoenzima hepática de hexoquinasa cuyos requerimientos cinéticos, alta Km para glucosa, no le hacen adecuada para actuar activamente en el proceso glicolítico normal.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: c

El orden global de todos ellos sería: G6P; F6P; 1,6-FBP; DHAP; GA3P; 1,3-BPG; 3-PG; PEP y PIR.

Nº pregunta: 6 Tipo: C Contestación: e

La glicolisis anaerobia es uno de los procesos metabólicos de mayor antigüedad y más generalizado. En los eritrocitos la glicolisis anaerobia es operativa.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: c

Las aldolasa hace que el carbono 3 y carbono 4 de la glucosa se conviertan respectivamente en el carbono hidroxílico de la DHAP y en el carbono aldehídico del GA3P. La isomerización de la DHAP a GA3P provoca que el carbono 1 del GA3P resultante proceda de los carbonos 3 y 4 de la glucosa.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: c

El fosfato es preciso para la actuación de la triosafosfato deshidrogenasa enzima cuya actuación va acompañada de la reducción de NAD^+ a $\text{NADH} + \text{H}^+$.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: c

Hasta la actuación de la aldolasa no hay ninguna fosforilación a nivel de sustrato (producción de ATP) ni reducción a NADH (energéticamente aprovechable en la cadena respiratoria). Por el contrario, se han consumido dos ATP por las quinasas previas.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: d

La gran energía de hidrólisis del PEP posibilita que mediante la piruvato quinasa se transforme muy irreversiblemente a piruvato, y a que al proceso se pueda acoplar una fosforilación a nivel de sustrato.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: b

Las dos quinasas del comienzo de la glicolisis consumen dos ATP. Las dos fosforilaciones a nivel de sustrato posteriores (dos moléculas de sustrato por molécula inicial de glucosa) suponen un total de 4 ATP, por lo que, globalmente, se producirán 2 ATP.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: b

La lactato deshidrogenasa tetramérica predominante en cadenas M, al contrario que la predominante en cadenas L, no se inhibe por exceso de piruvato, y sus características cinéticas favorecen la conversión de piruvato a lactato.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: d

En el cómputo global de la glicolisis anaerobia el NADH producido por la triosafosfato deshidrogenasa es reoxidado a NAD^+ mediante la lactato deshidrogenasa, cuya composición plasmática de isoenzimas permite cualificar y cuantificar su origen tisular.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: c

Como se obtienen 2 moles de ATP por cada mol de glucosa transformados en dos moles de lactato, ello supone un rendimiento de $16/57 = 0,28$, es decir, del 28%.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: e

La fructoquinasa transforma la fructosa en fructosa-1-fosfato, que una aldolasa característica hepática desdobla hasta dihidroxiacetona fosfato y gliceraldehído.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: a

Para pasar una glucosa a dos gliceraldehído-3-fosfato se necesitan 2 ATP. También para pasar una fructosa, ya que la fructoquinasa consume el primero y tras la aldolasa-2 hepática es necesaria la actuación de gliceraldehído quinasa, que consume el segundo ATP.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: c

El camino seguido será: fructosa \rightarrow F1P \rightarrow DHAP + GA ; GA \rightarrow GA3P ; GA3P + DHAP \rightarrow 1,6-FBP \rightarrow F6P \rightarrow G6P \rightarrow glucosa, para lo que es necesaria la hidrólisis de un ATP en F \rightarrow F1P y de otro ATP en GA \rightarrow GA3P.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: e

La galactosa comienza a metabolizarse del siguiente modo: Gal \rightarrow Gal1P (+UDPG) \rightarrow UDPGal (\rightarrow UDPG) + G1P (\rightarrow G6P). En la galactosemia congénita falla el segundo paso y, para tratarla, se debe eliminar la ingesta de galactosa (lactosa).

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: e

En esa patología el fallo se produce en la actuación de la enzima galactosa-1-fosfato uridil transferasa.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: b

Las reacciones que tienen lugar son: $G \rightarrow G6P \rightarrow G1P$; $G1P + UTP \rightarrow UDPG + PPI$, $UDPG \rightarrow UDPGal$; y, finalmente $UDPGal + PPI \rightarrow UTP + Gal1P$. Con todas las enzimas presentes, el único factor que falta añadir es el UTP, necesario para la UDPG pirofosforilasa.

Nº pregunta: 21 Tipo: A Contestación: b

El AcCoA son 12 ATP (3 NADH \rightarrow 9 ATP; 1 FADH₂ \rightarrow 2 ATP; 1 GTP \rightarrow 1 ATP); De Pir a AcCoA hay otro NADH, es decir 3ATP, o sea, Pir \rightarrow 15ATP; De 3PG a Pir hay una fosforilación y 3PG \rightarrow 16 ATP; Lac es como Pir más NADH, es decir, Lac \rightarrow 18 ATP.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: b

La alcohol deshidrogenasa es una enzima citoplásmica que cataliza, reversiblemente, la conversión redox etanol/acetaldérido dependiente del par NAD⁺/NADH.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: b

La irreversibilidad del proceso imposibilita metabólicamente la transformación de acetilCoA hasta piruvato y, con ello, la de ácidos grasos naturales a hidratos de carbono.

Nº pregunta: 24 Tipo: C Contestación: c

La imposibilidad metabólica de conversión en etanol se debe a que el intermediario acetaldérido está covalentemente unido al complejo piruvato deshidrogenasa y ha de seguir hasta su conversión final. El acetaldérido libre sí podría rendir etanol.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: b

La fosforilación del componente deshidrogenasa (mediante una quinasa también regulable hormonalmente) inactiva su actividad enzimática. El AcCoA y el NADH son activadores de la quinasa.

Nº pregunta: 26 Tipo: B Contestación: c

La irreversibilidad asociada a la actividad piruvato quinasa imposibilita la opción b y las propiedades del complejo piruvato deshidrogenasa anulan la posibilidad d.

Nº pregunta: 27 Tipo: C Contestación: c

El pirofosfato de tiamina es un grupo prostético del componente deshidrogenasa (descarboxilasa) del complejo.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: c

La actividad descarboxilante, primera del complejo, posee pirofosfato de tiamina como grupo prostético y su actuación prosigue con la de la dihidrolipoamida aciltransferasa, que sí posee una actividad transferasa en la que el HSCoA actúa como aceptor.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: d

Los ATP obtenidos son: a) glicolisis anaerobia: 2 + 6 (NADH) = 8 ; b) Pir \rightarrow AcCoA: 2 (NADH) x 3 = 6; c) Ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa: 2 x 12 = 24, es decir, en total 38 ATP por lo que $(38 \times 8/686) \times 100 = 44 \%$.

[Escriba aquí]

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: a

Hasta piruvato: 1) PEP → Pir: 1 ATP; 2) GA3P: 2 ATP y 1 NADH, es decir, 5 ATP; 3) Glicerol → glicerol-3P → GA3P se necesita 1 ATP y se produce 1 NADH, es decir, 2 ATP, más los 5 ATP desde GA3P a Pir; 4) 1,3-BPG: 2 ATP. Desde PIR: 15 ATP.

Nº pregunta: 31 Tipo: A Contestación: b

La funcionalidad de la vía de las pentosas-fosfato se debe, en un buen grado, a que los procesos anabólicos necesitan y consumen el NADPH que produce la vía en las mismas células.

Nº pregunta: 32 Tipo: A Contestación: a

El fosfato de sus intermediarios fosforilados procede del ATP en la fosforilación de la glucosa a G6P, en contraposición con la necesidad de Pi en la etapa glicolítica catalizada por la triosa-fosfato isomerasa.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: a

Es estrictamente glicolítico el PEP y estrictamente de la vía de las pentosas-fosfato son ribulosa-5-fosfato, 6-fosfogluconato y xilulosa-5-fosfato.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: c

En ambos procesos se pueden interconvertir hexosas-fosfato con triosas-fosfato, para lo que es necesaria la participación de enzimas tales como la aldolasa y la triosa fosfato isomerasa.

Nº pregunta: 35 Tipo: A Contestación: e

La descarboxilación más inmediata es la del carbono 1 de la glucosa (en forma de 3-ceto-6-fosfogluconato). Para completar el ciclo han de recuperarse las triosas-fosfato originadas en el mismo de modo que se condensan como 1,6-FBP, sustrato de la 1,6-FBP-asa.

Nº pregunta: 36 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente ya que el NADPH es el coenzima utilizado para que la glutatión reductasa reduzca el glutatión oxidado a glutatión reducido y éste, a su vez, reduce la metahemoglobina hasta hemoglobina.

Nº pregunta: 37 Tipo: A Contestación: e

Es inexacta la premisa d, ya que, en las mamas de las hembras de mamífero, en ciertas ocasiones tales como la lactancia, ha de tener lugar una intensa síntesis de ácidos nucleicos, ácidos grasos, etc., que necesitan NADPH para formarse.

Nº pregunta: 38 Tipo: C Contestación: c

El NADPH es producido citoplásmicamente y es impermeable respecto a la membrana interna mitocondrial. Aparte de ello su función energética principal es su uso como coenzima redox en los procesos anabólicos endergónicos.

Nº pregunta: 39 Tipo: B Contestación: e

El ciclo, aparte de su relativa capacidad catabólica, en relación con la glicolisis o con la vía de las pentosas-fosfato, es muy útil para producir UDP-glucuronato, cuya participación es esencial en muchos procesos de detoxificación.

Nº pregunta: 40 Tipo: B Contestación: c

El camino recorrido es: glucosa \rightarrow glucosa-6-fosfato \rightarrow glucosa-1-fosfato (+UTP) \rightarrow (PPi) + UDP-glucosa (+2NAD⁺) \rightarrow (2 NADH) + UDP-glucuronato \rightarrow (UDP) + ácido glucurónico.

Nº pregunta: 41 Tipo: A Contestación: e

En caso de ayuno prolongado las necesidades cerebrales de glucosa se reducen a unos 50 gramos diarios de los que la mitad proceden de aminoácidos glucogénicos y la otra mitad del glicerol liberado en el comienzo del catabolismo graso.

Nº pregunta: 42 Tipo: A Contestación: c

La gluconeogénesis es la obtención metabólica de glucosa a partir de los diferentes precursores posibles, excepto del glucógeno que, en sí mismo, es un depósito de glucosa.

Nº pregunta: 43 Tipo: B Contestación: b

Los ácidos grasos pares íntegramente se convierten en acetilCoA no transformable en seres humanos en ningún precursor de la glucosa.

Nº pregunta: 44 Tipo: A Contestación: e

Cualquier metabolito convertible en producto intermedio del ciclo de Krebs, en piruvato o en intermediario glicolítico posee características gluconeogénicas, al poder convertirse el oxalacetato en fosfoenolpiruvato o el malato en piruvato.

Nº pregunta: 45 Tipo: B Contestación: c

La conversión intramitocondrial de piruvato en oxalacetato la realiza la piruvato carboxilasa, y la citoplásmica desde oxalacetato a fosfoenolpiruvato la efectúa la fosfoenolpiruvato carboxiquinasa. Las enzimas de las opciones 2 y 4 son exclusivas glicolíticas.

Nº pregunta: 46 Tipo: A Contestación: b

Primero hay que llegar metabólicamente hasta el oxalacetato (enzimas del ciclo de Krebs, etc.) y, después de pasar hasta el fosfoenolpiruvato, retroceder inversamente a la glicolisis utilizando las dos fosfatasaes específicas necesarias.

Nº pregunta: 47 Tipo: B Contestación: b

El piruvato puede atravesar la membrana interna mitocondrial, y en el interior de la mitocondria opera la piruvato carboxilasa que produce el correspondiente oxalacetato.

Nº pregunta: 48 Tipo: A Contestación: a

La reacción catalizada es la siguiente: oxalacetato + GTP \rightarrow GDP + CO₂ + fosfoenolpiruvato y su principal ubicación la citoplasmática.

Nº pregunta: 49 Tipo: C Contestación: d

Efectivamente cataliza reversiblemente esa reacción, pero su papel fisiológico parece ser el inverso, es decir, el de suministrar NADPH a caminos metabólicos que lo necesitan.

Nº pregunta: 50 Tipo: A Contestación: e

El oxalacetato producido intramitocondrialmente es impermeable respecto a la membrana interna mitocondrial por lo que se ha de utilizar su paso a malato y el paso de éste acoplarlo al sistema que no modifique el equilibrio NAD^+/NADH citoplásmico.

Nº pregunta: 51 Tipo: B Contestación: c

La acumulación anaeróbica del lactato muscular se soluciona exportándolo al hígado, donde el catabolismo aeróbico del 15% del mismo proporciona energía gluconeogénica para la recuperación del 85% de las glucosas usadas inicialmente por el músculo.

Nº pregunta: 52 Tipo: A Contestación: e

Esas enzimas constituyen los tres ciclos de sustrato objetos prioritarios de regulación: a) hexoquinasa/glucosa-6-fosfatasa; b) 6-fosfofructoquinasa/fructosa-1,6-bisfosfatasa y c) piruvato quinasa/piruvato carboxilasa + fosfoenolpiruvatocarboxiquinasa.

Nº pregunta: 53 Tipo: B Contestación: a

Ejemplos. De 1: isoenzimas hexoquinasas; de 2: AcCoA, ATP; de 3: piruvato quinasa o fructosa-2,6-bisfosfato, respectivamente; de 4: glucocorticoides.

Nº pregunta: 54 Tipo: A Contestación: e

El fluoruro inhibe fuertemente la enolasa y por tanto la glicolisis.

Nº pregunta: 55 Tipo: A Contestación: a

Su inducibilidad por insulina, carácter hepático, alta K_m y no inhibición por G6P indican que su papel se puede situar como iniciador de la glucogenosíntesis, más que glicolítico.

Nº pregunta: 56 Tipo: A Contestación: c

La concentración alta de citrato (al igual que la de ATP o que la baja de AMP) significa una gran disponibilidad energética para disminuir la velocidad glicolítica o aumentar la gluconeogénica.

Nº pregunta: 57 Tipo: B Contestación: b

La K_m del ATP como sustrato es más baja que los niveles de ATP necesarios para ejercer la acción inhibitoria, de lo que se deriva la compatibilidad y complementariedad de los efectos del ATP como sustrato y como inhibidor.

Nº pregunta: 58 Tipo: A. Contestación: a

Un alto nivel de acetilCoA es señal para enlentecer la glicolisis que lo produce y para favorecer la gluconeogénesis, a partir del piruvato. Por ello inhibe fuertemente la PK y PDH, mientras que es un gran activador de la PC.

Nº pregunta: 59 Tipo: B Contestación: c

El glucagón activa las fosforilaciones de las enzimas glicolíticas que las inactivan (PK y PDH), el ATP inhibe las enzimas glicolíticas (PK) y el AcCoA activa la gluconeogénesis (PC).

Nº pregunta: 60 Tipo: B Contestación: e

El glucagón induce la fosforilación (desfosforilación) de la bifuncional PFK-2/2,6-FBP-asa, con lo que activa (inhibe) a la 2,6-FBP-asa (PFK-2) y disminuye (aumenta) la producción de 2,6-FBP. Esta 2,6-FBP activa (inhibe) a PFK-1 (1,6-FBP-asa).

Nº pregunta: 61 Tipo: A Contestación: e

Son correctas las dos primeras premisas ya que el AMP es un fuerte inhibidor de la 1,6-FBP-asa, y el músculo esquelético y el cerebro carecen de glucosa-6-fosfatasa.

Nº pregunta: 62 Tipo: C Contestación: c

El papel de la insulina no es el de inductor de esas enzimas sino que su actuación es la contraria.

Nº pregunta: 63 Tipo: A Contestación: a

Niveles altos (bajos) de glucemia estimulan (desfavorecen) la producción de insulina y la insulinemia alta (baja) estimula (dificulta) el consumo de glucosa. La relación glucemia/glucagón es la contraria a la de glucemia/insulina.

Nº pregunta: 64 Tipo: B Contestación: d

El glucógeno hepático, con moléculas de hasta 10^9 daltons, alcanza concentraciones de 65 gramos por kilo, mientras que el glucógeno de músculo esquelético, de tamaño medio unas cien veces menor, sólo alcanza concentraciones de unos 15 gramos por kilo.

Nº pregunta: 65 Tipo: A Contestación: b

La función del depósito hepático de glucógeno es interconvertirse rápidamente en glucosa y regular así la glucemia; el papel del glucógeno muscular es el de fuente energética para la glicólisis anaerobia, de ahí su carencia de glucosa-6-fosfatasa.

Nº pregunta: 66 Tipo: C Contestación: d

Existiría el camino, costoso energéticamente, del ciclo de Cori, mediante el cual la glucosa muscular se convierte en dos lactatos (+ 2ATP) y los 2 lactatos, mediante gluconeogénesis hepática conducen a glucosa (- 6ATP). Costo: 4 ATP, y tiempo.

Nº pregunta: 67 Tipo: A Contestación: a

Las glucosas "normales" conducen a G1P equivalentes a 39 ATP (si NADH citoplásmico \rightarrow 3 ATP), mientras que las glucosas "ramificantes" se liberan como glucosa, equivalentes a 38 ATP.

Nº pregunta: 68 Tipo: B Contestación: d

La enzima 2 corresponde a una actividad ramificante mientras que la 4 lo es de una actividad desramificante.

Nº pregunta: 69 Tipo: B Contestación: a

La glucógeno sintasa (glucógeno fosforilasa) añade (elimina) moléculas en los extremos no-reductores y la enzima desramificante presenta dos actividades, una oligotransferásica y otra amilo-1-6-glucosídica.

Nº pregunta: 70 Tipo: C Contestación: c

La ramificación no se consigue insertando moléculas aisladas de glucosa sino porciones oligosacáridas con longitud entre 5-9 unidades de glucosa que se sitúan al menos a 4 glucosas alejadas de una bifurcación previa.

Nº pregunta: 71 Tipo: A Contestación: b

El camino a seguir sería: $G + ATP \rightarrow G6P + ADP$; $G6P \rightleftharpoons G1P$; $G1P + UTP \rightleftharpoons PPI + UDPG$; $UDPG + \text{glucógeno (n-1)} \rightleftharpoons UDP + \text{glucógeno (n)}$, y las enzimas respectivas glucoquinasa, hexosa-fosfato isomerasa, UDPG pirofosforilasa, y glucógeno sintasa.

Nº pregunta: 72 Tipo: B Contestación: b

La enzima desramificante posee dos centros catalíticos con diferentes actividades. Su actividad α -1,6-glicosídica se realiza sobre enlaces de tal tipo con una sola glucosa enlazada a la cadena principal α -1,4-glicosídica.

Nº pregunta: 73 Tipo: A Contestación: a

En músculo, cuyo glucógeno posee funciones energéticas, los principales efectores son energéticos: AMP, ATP, así como el inicio y final de la reacción: G6P y glucógeno. En hígado, cuyo glucógeno regula la glucemia, un gran modulador es la propia glucosa.

Nº pregunta: 74 Tipo: B Contestación: a

El calcio actúa de forma diferente en el músculo (mecanismo más rápido, dedicado fundamentalmente a liberar pronto suficiente sustrato para la glicolisis anaerobia) que en el hígado (donde ayuda a que no baje la glucemia al inhibir glucogenosintasa).

Nº pregunta: 75 Tipo: A Contestación: a

Los receptores α 1-adrenérgicos hepáticos activan principalmente el sistema de la fosfolipasa; los receptores β -adrenérgicos musculares estimulan al sistema adenilatociclase específicamente.

Nº pregunta: 76 Tipo: B Contestación: e

Las principales acciones en hígado son las de la insulina, la adrenalina (sistema fosfolipasa) y el glucagón (sistema adenilato ciclase). En el músculo son la insulina y la adrenalina (sistema adenilato ciclase).

Nº pregunta: 77 Tipo: A Contestación: e

La glucógeno sintasa es inactivada por sucesivas fosforilaciones específicas que, entre otras, pueden estar catalizadas por PK-A, PK-C, PK-CaM, glucógeno fosforilasa quinasa, etc.

Nº pregunta: 78 Tipo: B Contestación: b

El aumento de glucagón hace que la adenilato ciclasa, a través de la PK-A, favorezca la activación de la glucógeno fosforilasa, la del inhibidor activo de la fosfoproteína fosfatasa y la inactivación de la glucógeno sintasa.

Nº pregunta: 79 Tipo: C Contestación: d

La acción del glucagón se efectúa a través de la adenilato ciclasa, el AMPc, la PK-A, otras quinasas, el inhibidor de fosfoproteína fosfatasa, etc.

Nº pregunta: 80 Tipo: A Contestación: c

Las enzimas afectadas pueden ser diversas y los daños genéticos pueden afectar exclusivamente a las hepáticas, a las musculares o a ambas.

Nº pregunta: 81 Tipo: B Contestación: a

En, aproximadamente, una decena de estas enfermedades se conocen los genes defectuosos, existiendo una clasificación numérica al respecto, aun cuando siguen usándose nombres específicos: MacArdle, Cori, von Gierke, Pompe, etc.

Nº pregunta: 82 Tipo: A Contestación: b

El paso alostérico de formas R, más activas, a T menos activas, se favorece por el ATP y la G6P (principalmente en músculo) y por la glucosa (en hígado); y el de inactivas a activas por el AMP (sobre todo en músculo). La fosforilación es activadora.

Nº pregunta: 83 Tipo: A Contestación: e

La existencia sobre la glucógeno fosforilasa (GF) y la glucógeno sintasa (GS) de los mecanismos de fosforilación (desfosforilación) consiguen simultáneamente, ante un estímulo único, la activación (desactivación) de GF y lo contrario en GS.

TEMA 18. METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Resaltar la importancia de los factores que controlan la movilización de los depósitos lipídicos, subrayando los de carácter hormonal, especialmente los que afectan a la triacilglicerol (TAG) lipasa de los adipocitos.
2. Tener una visión global de la degradación intracelular de los ácidos grasos (AG), de origen endógeno o exógeno, haciendo hincapié en las etapas previas de activación citoplasmática, transporte mitocondrial, etc.
3. Nombrar las enzimas que participan en la β -oxidación mitocondrial, insistiendo en los aspectos funcionales del ciclo y sus características en mamíferos. Poder hacer un balance energético de la degradación total de un ácido graso por esta vía.
4. Describir las peculiaridades bioquímicas de la degradación de AG insaturados y de número impar de átomos de carbono, así como de las patologías que la disfunción del proceso puede originar en mamíferos.
5. Conocer las peculiaridades diferenciales de la β -oxidación peroxisomal, la importancia que tiene respecto a la totalidad del metabolismo de AG, así como la aparición de la adrenoleucodistrofia como consecuencia de determinada disfunción de la vía.
6. Aprender la importancia que, a efectos del mejor funcionamiento del organismo, en condiciones de intensa movilización de los depósitos lipídicos, tiene la capacidad del hígado de fabricar cuerpos cetónicos
7. Conocer las características tisulares de la síntesis y la degradación de los cuerpos cetónicos.
8. Saber las circunstancias en las que se producen cetoacidosis como consecuencia de acumulación excesiva de cuerpos cetónicos. en sangre.
9. Saber que los mamíferos, salvo unas pocas excepciones (ácidos grasos esenciales) son capaces de sintetizar casi cualquier AG a partir de acetilCoA. Conocer el origen celular del precursor, así como su ruta de salida al citoplasma, y el papel del citrato en ese proceso.
10. Destacar el papel fundamental que, en la síntesis de ácidos grasos, tiene la enzima acetilCoA carboxilasa, y conocer cómo se regula su actividad.
11. Conocer el proceso de síntesis de AG a partir del malonilCoA. Entender el papel fundamental de la palmitato sintetasa y la acción posterior de los sistemas de elongación y desaturasas existentes en las células de mamífero. Como consecuencia, poder predecir qué AG serán esenciales.
12. Deducir el balance energético del coste que le supone a un mamífero la síntesis de un ácido graso.
13. Conocer las rutas fundamentales de síntesis de grasas (triacilglicérols, TAG), en los distintos tejidos de mamífero, así como el coste de cada una de ellas.

14. Entender los mecanismos de regulación del equilibrio entre movilización y depósito de triacilglicérolos, y cómo determinados desequilibrios pueden conducir a patologías como la obesidad.
 15. Conocer las rutas fundamentales del metabolismo de los principales tipos de lípidos complejos, de naturaleza fundamentalmente estructural.
 16. Saber qué se entiende por lipidosis, grupo de enfermedades de especial relevancia en el desarrollo cerebral, mediante el estudio de algunos de los ejemplos más extendidos.
 17. Conocer, a nivel global y con especial detenimiento en cuanto al gasto que supone, la ruta de síntesis del colesterol, con especial detenimiento en la regulación de la enzima fundamental, la HMGCoA reductasa.
 18. Saber cuáles son las rutas principales de metabolismo del colesterol, con detenimiento especial en la síntesis hepática de ácidos biliares. Subrayar la necesidad de transportarlo, por los lípidos biológicos, ligado a lipoproteínas, con el subsiguiente peligro de aterosclerosis.
 19. Conocer las causas moleculares de la enfermedad denominada hipercolesterolemia familiar, distinguiendo entre sus formas homo- y heterocigótica. Entender las diferentes terapéuticas que pueden aplicarse a cada tipo de hipercolesterolemia.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 271-299

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 591-760

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo C. Dificultad: 1

Una persona incapaz de fabricar niveles adecuados de insulina verá dificultado el almacenamiento de grasas en el tejido adiposo PORQUE en tal situación la movilización supera a la deposición.

a b c d e

Nº 2. Tipo C. Dificultad: 1

Con una alta insulinemia se produce una salida masiva de ácidos grasos desde el tejido adiposo a la sangre PORQUE ello depende del nivel de AMPc y la hormona hace, entre otros efectos, que disminuya la concentración de AMPc.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Movilización de las reservas lipídicas adiposas:

- El proceso funciona al máximo rendimiento después de una comida rica en grasas.
 - A medida que baja el nivel de insulina en sangre aumenta la velocidad del proceso.
 - La movilización será tanto mayor cuanto menor sea la actividad triacilglicerol lipasa del adipocito.
 - Las moléculas de triacilglicerol liberadas del adipocito pasan, como tales, a la sangre, donde, tras unirse a carnitina, viajan hasta el hígado.
 - Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Lípidos en el hombre:

- El mayor contenido energético de las grasas radica en la porción de ácidos grasos.
 - Se acumulan por igual en todos los tejidos y órganos.
 - Pueden actuar como protección mecánica, o contra el frío, de los órganos y tejidos.
 - En los seres humanos el porcentaje de grasas respecto al peso total suele superar el 10%.
 - Más de una respuesta es cierta.
-

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 1

Catabolismo de grasas:

- La oxidación total de un ácido graso (AG) a CO_2 es un proceso que consume una elevada cantidad de moléculas de agua.
- En condiciones de abundancia energética, un mamífero tendrá desplazado el equilibrio movilización - deposición de grasas adiposas hacia la deposición.
- Sólo ácidos grasos saturados, de entre 16 y 20 átomos de carbono (número par) y carentes de ramificaciones, pueden descomponerse totalmente en CO_2 en tejidos de mamífero.
- El transporte por la sangre de los ácidos liberados en la movilización de las grasas adiposas lo hace la albúmina plasmática.

a b c d e

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Catabolismo de grasas:

1. En la β -oxidación participa una Δ -trans-enoilacilCoA hidratasa.
 2. En la oxidación de ácidos grasos a CO_2 participan sólo enzimas del tipo de las oxidorreductasas.
 3. En la conversión de una molécula de ác. esteárico a acetilCoA mediante la $\square\square$ oxidación mitocondrial se obtienen 8 de FADH_2 y 8 de $\text{NADH} + \text{H}^+$.
 4. Los ácidos grasos de 20 o más átomos de carbono sólo pueden degradarse hasta octanoilCoA, debido a que inician su catabolismo intraperoxisomalmente.
- a b c d e
-

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 1

β -oxidación de ácidos grasos:

- a. El proceso funciona más rápido cuanto mayor sea el déficit energético celular.
 - b. Las enzimas del proceso están repartidas, al 50%, entre mitocondrias y peroxisomas.
 - c. Todos los ácidos grasos deben convertirse previamente en palmítico para poder ser degradados por esta ruta.
 - d. La enzima que regula la velocidad del proceso es la citrato sintasa.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

Biosíntesis de ácidos grasos:

- a. La biotina es una de las enzimas participantes en la palmitato sintetasa.
 - b. La acetilCoA carboxilasa forma parte integrante de la palmitato sintetasa.
 - c. La palmitoilCoA y el malonilCoA inactivan la acetilCoA carboxilasa.
 - d. El citrato inactiva la acetilCoA carboxilasa.
 - e. La proteína portadora de acilos posee un extremo tiólico de cisteína.
-

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

Para la misma cantidad de ácido graso ¿Cuál de los siguientes ácidos producirá más energía al catabolizarse?:

- a. Esteárico.
 - b. Oleico.
 - c. Linoleico.
 - d. Linolénico.
 - e. 6-octadecenoico.
-

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 1

Depósitos grasos adiposos:

- a. Un varón adulto medio occidental de 70 kg. posee unos 5 kg. de depósitos grasos.

- b. Aunque la mayor parte de los depósitos adiposos son triacilgliceroles, un 40% de los mismos consisten en ésteres de colesterol.
 - c. Las células adiposas ven disminuir sus depósitos grasos a medida que suben sus niveles de 3',5'-AMPcíclico.
 - d. Todo lo que favorece la actividad de la enzima fosfodiesterasa está facilitando la movilización de los depósitos grasos adiposos.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 1

Son enzimas de la β -oxidación mitocondrial de ácidos grasos:

1. AcilCoA deshidrogenasa.
2. β -acetoacilCoA tiolasa.
3. L- β -hidroxiacilCoA deshidrogenasa.
4. OctanoilCoA-carnitina transferasa.

a b c d e

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

Catabolismo de ácidos grasos:

1. La degradación total, a CO_2 y agua, de un ácido graso insaturado rinde 2 moléculas menos de ATP, por cada doble enlace, de las que produce uno saturado de igual número de átomos de carbono.
2. La carencia de carnitina en el músculo puede conducir a la acumulación patológica de triacilgliceroles en ese tejido.
3. La β -oxidación mitocondrial de ácidos grasos dejará de funcionar después de que lo haya hecho la cadena transportadora de electrones de la célula.
4. La entrada del ácido graso a las mitocondrias se realiza en forma de ácido graso libre no esterificado.

a b c d e

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 2

El palmitato catabolizado íntegramente en las mitocondrias da 8 moléculas más de ATP que si comienza a degradarse en los peroxisomas y acaba en las mitocondrias PORQUE en la \square -oxidación peroxisomal no se producen coenzimas reducidos (FADH_2 y $\text{NADH} + \text{H}^+$).

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 2

β -oxidación mitocondrial de ácidos grasos:

- a. La acilCoA sintetasa es una enzima estrictamente mitocondrial.
- b. Una molécula de ácido esteárico necesita nueve vueltas completas a la β oxidación para convertirse en 9 moléculas de acetilCoA.
- c. Los ácidos insaturados deben convertirse en saturados, en el citoplasma, antes de poder entrar a las mitocondrias para someterse a la acción de las enzimas de la β -oxidación.

- d. Existe una sola forma conocida de la enzima acilCoA sintetasa.
- e. La acilCoA deshidrogenasa es una flavoproteína ubicada en la membrana interna mitocondrial.

Nº 15. Tipo C. Dificultad: 2

La β -oxidación de palmitoilCoA no produce agua metabólica PORQUE el proceso se acopla a la fosforilación de ADP a ATP que, a pH fisiológico, necesita de agua, lo que compensa la obtenida por la oxidación del NADH por el oxígeno.

a b c d e

Nº 16. Tipo B. Dificultad: 2

β -oxidación peroxisomal de AG:

1. Este proceso afecta, sobre todo, a ácidos de cadena muy larga, con 20 o más átomos de carbono.
2. Para su adecuado funcionamiento, los peroxisomas deben contar con dos acilcarnitina transferasas específicas, para acetato y octanoato.
3. La inhibición o el desacoplamiento de la cadena respiratoria, a corto plazo, no afectaría al funcionamiento de esta ruta.
4. Las enzimas que participan en la ruta son las mismas, pero isoenzimas, que las que lo hacen en la β -oxidación mitocondrial.

a b c d e

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

Cuerpos cetónicos:

- a. El hígado es el principal consumidor de estos compuestos, a los que utiliza como fuente de energía.
- b. Su nivel en sangre suele variar, siendo máximo en caso de ayuno prolongado.
- c. Si su nivel en sangre se incrementa demasiado pueden dar lugar a una alcalosis.
- d. Se sintetizan en tejido adiposo y, excepcionalmente, en cerebro.
- e. Son productos metabólicos marginales.

Nº 18. Tipo C. Dificultad: 1

La concentración de cuerpos cetónicos en sangre disminuye notablemente a medida que el ayuno se prolonga PORQUE en esas circunstancias el cerebro consigue, a partir de ellos, parte de la energía que precisa.

a b c d e

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 1

En caso de cetosis se suelen perder cationes y mucha agua por la orina PORQUE al eliminar cuerpos cetónicos por la orina estos se acompañan de cationes, para mantener el equilibrio electrónico, y agua, para equilibrar la osmolaridad.

a b c d e

Nº 20. Tipo C. Dificultad: 1

La relación de concentraciones, en sangre de β -hidroxibutirato/acetoacetato suele ser mayor que 1 PORQUE la β -hidroxibutirato deshidrogenasa es capaz de transformar reversiblemente el acetoacetato en β -hidroxibutirato sin gasto directo de ATP.

a b c d e

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 2

Metabolismo de cuerpos cetónicos:

1. En su formación participan la acetoacetylCoA sintetasa y la 3-hidroximetil-glutarilCoA sintetasa.
2. La 3-hidroximetil-glutarilCoA liasa escinde a su sustrato en acetylCoA y acetoacetato.
3. La descarboxilación del acetoacetato da acetona, y la acción sobre el mismo de la β -hidroxibutirato deshidrogenasa produce ácido β -hidroxibutírico.
4. En los tejidos periféricos una tiaforasa transforma el acetoacetato en acetoacetylCoA.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Biosíntesis de ácidos grasos:

- a. La ruta de síntesis es exactamente la misma que la β -oxidación mitocondrial de los ácidos grasos, pero funcionando al revés.
 - b. En el proceso hay incorporación neta de moléculas de CO_2 .
 - c. Algunos ácidos grasos, poliinsaturados, no pueden ser sintetizados por células de mamífero y son, por tanto, esenciales.
 - d. El proceso de síntesis de un ácido a partir de acetylCoA no le cuesta a la célula energía.
 - e. Cuando la célula se encuentra en situación tal que el ciclo de Krebs funciona a máximo rendimiento es precisamente cuando la síntesis de ácidos grasos funciona más intensamente.
-

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 1

Biosíntesis de ácidos grasos:

1. La abundancia de citrato favorece el funcionamiento de la acetylCoA carboxilasa.
2. La palmitato sintetasa puede sintetizar, por sí sola, cualquier ácido graso, con independencia de su longitud de cadena ni de si es saturado o insaturado.
3. Fabricar palmitato mediante la palmitato sintetasa le supone a la célula usar $14 \text{ NADPH} + 14 \text{ H}^+$.
4. La palmitoil deacilasa actúa cada vez que el ciclo de la sintetasa da una vuelta.

a b c d e

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 1

Biosíntesis de ácidos grasos:

1. Los sistemas de elongación nos permiten obtener ácidos grasos saturados de 18 átomos de carbono e incrementar la longitud de los insaturados hasta 24.
2. La acetylCoA carboxilasa es la enzima reguladora de la velocidad global del proceso.
3. Una molécula de palmitato precisa 7 vueltas de palmitato sintetasa para completarse.

4. Los dos grupos tioles, central y periférico, pertenecen a la misma actividad enzimática.

a b c d e

Nº 25. Tipo A. Dificultad: 1

Biosíntesis de ácidos grasos:

- En la biosíntesis de ácidos grasos el sustrato para la sintetasa es sólo el acetilCoA.
 - La sintetasa puede interrumpirse metabólicamente al final de cada vuelta, lo que sirve para ir obteniendo ácidos grasos de diferente longitud desde 2 hasta 18 átomos de carbono.
 - La energía necesitada para el proceso se obtiene totalmente de la hidrólisis del acetilCoA.
 - La proteína transportadora de acilos saca las moléculas de acetilCoA de las mitocondrias hasta el citoplasma para su conversión en ácidos grasos.
 - La β -cetoacetil-PTA- reductasa produce un intermediario β -hidroxiacílico.
-

Nº 26. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo y función de los ácidos grasos insaturados:

- Forman parte de muchos lípidos estructurales, estando presentes en las membranas biológicas.
- El ácido araquidónico es precursor metabólico de prostaglandinas y tromboxanos.
- Los seres humanos no producimos insaturaciones en posiciones posteriores al carbono 9.
- Todos los ácidos grasos insaturados son esenciales.

a b c d e

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 1

- La molécula que suministra los equivalentes de reducción necesarios para tal biosíntesis es el glutatión reducido.
- En seres humanos sólo se pueden sintetizar los poliinsaturados con dobles enlaces situados en sus seis primeros átomos de carbono.
- Se favorece en condiciones metabólicas de gran funcionamiento del ciclo de Krebs.
- Elevadas concentraciones de citrato en el citoplasma harán descender notablemente la capacidad de las células de fabricar malonilCoA a partir de acetilCoA.

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 1

Si en condiciones de lipogénesis un sistema se incuba (en presencia de cantidades pequeñas de acetilCoA) con suficiente malonilCoA, marcado en su carboxilo libre con ^{14}C , el palmitato obtenido:

- Estará marcado en la tercera parte de sus átomos de carbono.
- No estará marcado.
- Estará marcado en la mitad impar de sus átomos de carbono.
- Estará marcado sólo en su carbono 1.
- Estará marcado sólo en su carbono 16.

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 1

No participa en la exportación de acetilCoA de la mitocondria al citoplasma, previa a la síntesis de ácidos GRASOS, la enzima:

- AcetilCoA carboxilasa citoplasmática.
 - Citrato sintasa mitocondrial.
 - Malato deshidrogenasa citoplasmática.
 - Malato deshidrogenasa mitocondrial.
 - Citrato liasa citoplasmática.
-

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 1

Biosíntesis de ácidos grasos:

- Los seres humanos somos capaces de sintetizar todas las clases de ácidos orgánicos presentes en nuestro organismo.
 - La acetilCoA carboxilasa es una enzima básicamente mitocondrial.
 - La sintetasa de ácidos grasos es polimérica y plurienzimática.
 - Los grupos acilos se unen al complejo a través de un único puente tiólico existente en la sintetasa.
 - Las deshidrogenaciones del proceso utilizan NAD^+ .
-

Nº 31. Tipo B. Dificultad: 2

Biosíntesis de ácidos grasos:

- Si el CO_2 suministrado a una célula está marcado con ^{14}C , el 50% de los ácidos grasos fabricados en ella resultarán marcados en el 50% de sus carbonos.
- La fabricación de una molécula de ácido esteárico necesita menos de 14 ATP.
- El ác. araquidónico siempre es esencial, incluso aunque en la dieta haya exceso de ácido linoleico.
- Sólo podemos producir en nuestro organismo ácidos grasos con un máximo de 16 átomos de carbono.

a b c d e

Nº 32. Tipo B. Dificultad: 2

Biosíntesis de AG:

- Una deshidratasa forma parte del complejo sintetasa.
- La enoil reductasa reduce el doble enlace en posición □ de los intermediarios tioenoacílicos durante la síntesis.
- Los diversos intermediarios metabólicos permanecen unidos covalentemente al complejo durante su transformación metabólica.
- La síntesis de ácido palmítico a partir de acetilCoA le cuesta a la célula menos de lo que obtiene por la degradación, mediante glicolisis aerobia, de una molécula de glucosa.

a b c d e

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 2

Biosíntesis de ácidos grasos:

- a. El CO₂ producido metabólicamente se convierte materialmente de un modo total en ácidos grasos
 - b. La palmitoil deacilasa es la enzima que consigue introducir insaturación en la molécula de ácido palmítico.
 - c. En mamíferos es posible que átomos de carbono que formaban parte de aminoácidos aparezcan, posteriormente, en el esqueleto carbonado de moléculas de ácidos grasos.
 - d. La síntesis de una molécula de ácido oleico le cuesta a la célula 2 ATP menos que la de una de esteárico.
 - e. Cuando actúan las deshidrogenasas se produce la transferencia del intermediario metabólico desde el tiol central al periférico.
-

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 1

Biosíntesis de grasas:

1. Las grasas siempre poseen los tres restos ácidos de la misma naturaleza, es decir, saturados o, alternativamente, insaturados, pero no mezclas de ellos.
 2. El glicerolfosfato se obtiene metabólicamente a partir de dihidroxiacetona fosfato, mediante una isomerasa.
 3. El ácido fosfatídico es capaz de esterificarse directamente con un acilCoA, produciendo, en una sola etapa metabólica, el triacilglicerol correspondiente.
 4. Los dadores directos a las transferasas de los acilCoA son los quilomicrones.
- a b c d e
-

Nº 35. Tipo B. Dificultad: 1

Biosíntesis de grasas:

1. Sus precursores metabólicos en la dieta pueden ser hidratos de carbono, grasas o proteínas.
 2. Los ácidos grasos del organismo no necesitan convertirse en acilCoA antes de usarse para sintetizar grasas.
 3. En el intestino la síntesis de triacilgliceroles, de modo importante, puede hacerse con el 2-monoacilglicerol de la digestión intestinal de las grasas.
 4. Tiene lugar únicamente en tejido adiposo.
- a b c d e
-

Nº 36. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo de ácidos grasos y grasas:

1. Las grasas sintetizadas en el hígado pasan a la sangre como tales y, en el tejido graso, se convierten en VLDL.
 2. El glicerol puede proceder del acetilCoA obtenido en el catabolismo de ácidos grasos.
 3. La síntesis de una molécula de grasa no le cuesta a una célula más de 5 ATP netos.
 4. Si en la dieta se toma ácido oleico no hará falta ingerir también ácido araquidónico, que dejará de ser esencial.
- a b c d e

Nº 37. Tipo A. Dificultad: 2

Metabolismo de grasas:

- Cuando en sangre predominan las hormonas lipolíticas, las moléculas de triacil glicerol lipasa adiposas deben estar mayoritariamente fosforiladas.
 - Un nivel bajo de carnitina en músculo inhibe la síntesis de triacilglicerol en tejido adiposo.
 - En la síntesis de grasas por las células enterocíticas juega un papel fundamental el ácido L- α -fosfatídico.
 - Almacenar los excesos de energía en forma de triacilglicerol es muy rentable ya que la síntesis de grasas, a partir de glicerina y ácidos grasos, no consume ninguna energía.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 38. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo de lípidos complejos:

- Los lípidos complejos tienen carácter esencial, por lo que solo podemos degradarlos.
 - Se sintetizan en los lisosomas.
 - Se catabolizan por enzimas de las membranas plasmáticas.
 - Su síntesis se realiza mediante el fenómeno conocido como endocitosis constitutiva.
- a b c d e
-

Nº 39. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo y funciones del colesterol:

- La ausencia de colesterol en el organismo es una alteración de poca gravedad.
 - El colesterol lo podemos sintetizar intracelularmente.
 - La mayor parte de la síntesis del colesterol se realiza en el tejido cardiaco.
 - Un ácido graso puede convertirse metabólicamente en colesterol pero ello no es factible para un hidrato de carbono.
 - El núcleo esteroide lo catabolizamos los humanos hasta convertirlo en acetilCoA.
-

Nº 40. Tipo A. Dificultad: 1

El único exceso de colesterol peligroso para el hombre es el exógeno (dieta) PORQUE el que sintetizamos intracelularmente no sale de las células, por lo que no produce arterioesclerosis.

a b c d e

Nº 41. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo de esteroides:

- El colesterol se excreta mayoritariamente en la orina unido a los aminoácidos glicina y taurina.
- El colesterol es precursor metabólico de los cuatro ácidos biliares primarios, proceso que tiene lugar exclusivamente en los enterocitos.
- Los ácidos biliares son los precursores metabólicos del colesterol.
- Normalmente la biosíntesis diaria de colesterol en un adulto supera 1 mg por kilo de peso.
- Existen mecanismos reguladores del catabolismo del colesterol, pero no de su síntesis.

Nº 42. Tipo C. Dificultad: 1

Los fosfolípidos de las membranas celulares llegan a ellas formando parte de lipoproteínas segregadas por el hígado PORQUE éste órgano es el único que los fabrica, reexpidiendo en parte hacia los tejidos, en forma de lipoproteínas.

a b c d e

Nº 43. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo de esteroides:

- El colesterol regula su propia síntesis inhibiendo, a altas concentraciones, por un mecanismo retroinhibidor, a la enzima que regula dicha síntesis, la 3-hidroximetilglutarilCoA reductasa.
 - Los ácidos biliares son los precursores de la síntesis de colesterol.
 - La síntesis de colesterol en hígado es importante debido a que el colesterol de la dieta no puede ser absorbido por el intestino y, por ello, acaba en las heces.
 - Niveles bajos de LDL en sangre conducen, a medio plazo, a la aparición de aterosclerosis.
 - Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 44. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo de lípidos:

- Los mamíferos no pueden convertir los carbonos de los carbohidratos en moléculas de ácidos grasos.
- Los ácidos grasos no esterificados prácticamente no forman parte de las lipoproteínas y, cuando circulan por la sangre, lo hacen libres o unidos a albúmina.
- Un afectado de la enfermedad de Tay-Sachs mejorará notablemente si se le suministran dosis altas de vitamina B₁₂ en la comida.
- Un hipercolesterolémico familiar homocigótico no puede regular la síntesis intracelular de colesterol, lo que da lugar a que, incluso aunque ingiriese una dieta rica en ese producto, no descendería apreciablemente su nivel de síntesis intracelular.

a b c d e

Nº 45. Tipo B. Dificultad: 1

El colesterol puede ser precursor metabólico de hormonas:

- Glucocorticoides.
- Mineralcorticoides.
- Androgénicas.
- Estrogénicas.

a b c d e

Nº 46. Tipo B. Dificultad: 1

Eliminación metabólica de colesterol. Se efectúa mediante:

- Secreción y descamación de la piel y las células intestinales.
- Transformación en ácido mevalónico.
- Conversión en ácidos biliares y hormonas esteroideas.
- Metabolismo hasta el ácido araquidónico.

a b c d e

Nº 47. Tipo A. Dificultad: 1

¿Cuántas moléculas de acetilCoA se precisan para sintetizar una de colesterol?:

- a. 10.
 - b. 12.
 - c. 14.
 - d. 16.
 - e. 18.
-

Nº 48. Tipo A. Dificultad: 1

Colesterol y su metabolismo:

- a. Es un compuesto sin función biológica, por lo que el organismo debe librarse de él.
 - b. En individuos sanos, con niveles normales de receptores E/B, una dieta rica en colesterol puede provocar descensos en la síntesis celular de colesterol.
 - c. Todo el colesterol de la bilis se encuentra conjugado con los aminoácidos glicina y taurina.
 - d. El reciclaje enterohepático de los ácidos biliares consigue la recuperación de hasta un 5% de los mismos
 - e. El ácido cólico posee el mismo número de átomos de carbono que el colesterol.
-

Nº 49. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo de lípidos complejos:

1. Una vez constituida una membrana, sus lípidos permanecen invariables en ella, durante toda su vida.
2. Su síntesis tiene lugar en el retículo endoplásmico de la célula.
3. Las disfunciones en su metabolismo no son graves, salvo a edades avanzadas.
4. La malfunción lisosomal puede repercutir gravemente en su catabolismo.

a b c d e

Nº 50. Tipo C. Dificultad: 1

Los ácidos biliares, tras llegar al intestino, se eliminan por las heces, por lo que diariamente el hígado debe renovar el contenido de ellos en la bilis, PORQUE el hígado es el único tejido dónde el colesterol puede convertirse en ácidos biliares.

a b c d e

Nº 51. Tipo B. Dificultad: 2

El colesterol es el precursor metabólico de:

1. Acido cólico, en intestino.
2. Acido litocólico, en hígado
3. Hormonas glucocorticoides, en páncreas.
4. Hormonas mineralcorticoides, en hígado.

a b c d e

Nº 52. Tipo B. Dificultad: 2

Son productos intermedios metabólicos en la biosíntesis del colesterol:

1. Isopentenil pirofosfato
2. Mevalonato.
3. Farnesil pirofosfato.
4. Escualeno.

a b c d e

Nº 53. Tipo A. Dificultad: 2

Conversión de isopentenilpirofosfato (IPPP) hasta colesterol:

- a. Se necesitan dos moléculas de IPPP para conseguir una de colesterol.
 - b. Durante la actuación de la escualeno sintetasa se produce ATP.
 - c. La transformación de escualeno en lanosterol es una isomerización.
 - d. Al formarse lanosterol se producen ciclaciones.
 - e. El colesterol es la forma oxidada del lanosterol.
-

Nº 54. Tipo C. Dificultad: 2

Si se emplea acetato marcado con ^{14}C en su carboxilo, para sintetizar colesterol, éste no tendrá ninguno de sus carbonos marcados PORQUE en el paso de 3-HMGCoA a mevalonato se pierde un carbono que proviene de dicho carboxilo.

a b c d e

Nº 55. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto a las prostaglandinas es incorrecto que:

- a. Se las pueda considerar como hormonas.
 - b. Tengan propiedades ácidas.
 - c. Algunas de ellas estimulen las contracciones musculares.
 - d. Muchos de los efectos farmacológicos de la aspirina se deban a que inhibe la síntesis de estos compuestos, y también de sus parientes, los tromboxanos.
 - e. Posean siempre 22 átomos de carbono.
-

Nº 56. Tipo C. Dificultad: 1

Si, por cualquier razón, no se pudieran ensamblar quilomicrones en el enterocito, no se distribuirían adecuadamente los lípidos de la comida por los tejidos PORQUE los quilomicrones son el tipo de lipoproteínas de mayor tamaño y menor densidad en los mamíferos.

a b c d e

Nº 57. Tipo B. Dificultad: 1

Patologías relacionadas con el metabolismo de los lípidos:

1. La cetoacidosis puede provocar graves pérdidas de cationes y deshidrataciones.
2. Existe un control hormonal que, si se desequilibra, puede alterar la compensación entre depósito y movilización de grasas.

3. Los diabéticos suelen sufrir de cetoacidosis.
4. Un hipercolesterolémico familiar homocigótico tiene siempre inhibida la enzima 3-hidroximetilglutarilCoA reductasa.
- a b c d e
-

Nº 58. Tipo A. Dificultad: 1

Lipidosis:

- a. Se producen por disfunciones mitocondriales.
- b. Son enfermedades especialmente graves en recién nacidos, pues dificultan el desarrollo de los tejidos, especialmente del nervioso.
- c. Los que las sufren son incapaces de sintetizar alguno(s) de los tipos de lípidos que participan en las membranas celulares.
- d. Los enfermos de lipidosis mejoran si se aumenta el colesterol en su dieta.
- e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 59. Tipo A. Dificultad: 2

Patologías lipídicas:

- a. Las hiperlipoproteinemias se deben a la carencia congénita de las enzimas lisosomales encargadas del catabolismo de los esfingolípidos.
- b. La adrenoleucodistrofia es una enfermedad neonatal consecuencia de la disfunción de enzimas de la oxidación mitocondrial de AG.
- c. Las lipidosis suelen ocasionar severos retrasos mentales.
- d. No existen pruebas para determinar portadores de ninguna de esas patologías.
- e. Gargolismo y Tay-Sachs son dos términos sinónimos.
-

Nº 60. Tipo A. Dificultad: 1

Hipercolesterolemia familiar:

- a. Esta enfermedad se debe a genes disfuncionales de los receptores de LDL, lo que provoca excesivos niveles en sangre de las LDL.
- b. Son mucho más abundantes los casos de afectados homocigóticos que de heterocigóticos.
- c. Una buena terapia para los heterocigóticos sería suministrarles fármacos que activasen la síntesis intracelular de colesterol.
- d. Son muy raros en los afectados los incidentes cardiocirculatorios, provocados por aterosclerosis, antes de los 60 años.
- e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 61. Tipo A. Dificultad: 1

Esteatorreas:

- a. Son consecuencia de la ausencia de colesterol en la bilis de los afectados.
- b. Las heces de los esteatorreicos abundan en sales de los ácidos grasos que formaban parte de los lípidos de la dieta.
- c. Sobre todo la sufren personas analbumineicas.
- d. Una terapia eficaz para los afectados es la ingesta de dietas ricas en colesterol.

e. Nada de lo anterior es cierto.

Nº 62. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo de esteroides y lipoproteínas:

1. El hígado es el único tejido en que los mamíferos sintetizan "de novo" colesterol y el resto de los esteroides de interés biológico.
2. Durante la síntesis de colesterol a partir de acetilCoA la célula se enriquece notablemente en coenzimas reducidas, sobre todo en NADPH + H⁺.
3. La inactivación de la 3-hidroximetilglutarilCoA reductasa no sólo imposibilita la síntesis de colesterol a partir de acetilCoA sino también la de los cuerpos cetónicos.
4. La endocitosis mediada por receptores de las LDL no se realiza en el hígado.

a b c d e

Nº 63. Tipo A. Dificultad: 2

Patologías lisosomales:

- a. Se producen como resultado inmediato de la ingestión de alimentos procedentes de las denominadas "vacas locas", afectadas por la enfermedad esponjiforme bovina.
 - b. En la enfermedad de Hurler se afecta una enzima relacionada con la degradación de ciertos proteoglicanos.
 - c. Las alteraciones de las lipidosis son el resultado de la inexistencia de exocitosis y endocitosis constitutivas.
 - d. El efecto principal del síndrome de Tay-Sachs es sintetizar gran cantidad de bilis litogénica productora de esteatorreas.
 - e. La enfermedad de Tay-Sachs se denomina también gargolismo.
-

Nº 64. Tipo B. Dificultad: 2

Metabolismo de lípidos complejos:

1. En los lisosomas los únicos lípidos complejos que se degradan son los gangliósidos.
2. Las vacuolas endocíticas son las que poseen las enzimas catabólicas de los lípidos complejos.
3. El sistema nervioso carece de lípidos complejos.
4. En los enfermos de Tay-Sachs falta totalmente el gangliósido GM₂.

a b c d e

Nº 65. Tipo C. Dificultad: 2

La única terapia conocida para los hipercolesterolémicos familiares heterocigóticos es el trasplante de hígado PORQUE carecen congénitamente de los genes funcionales que expresan receptores E/B, que eliminan las LDL de la sangre.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente, en esa situación predominan las hormonas lipolíticas y se rompe el equilibrio movilización/deposición.

Nº pregunta: 2 Tipo: C Contestación: d

La insulina, efectivamente, hace decrecer los niveles de 3',5'-AMP cíclico de las células, pero ello favorece la detención de la movilización.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: b

La insulina es una hormona lipogénica, por lo que una insulinemia baja favorece la lipólisis. La movilización se favorece con el déficit calórico y la activación de la triacilglicerol lipasa. A la sangre llegan ácidos grasos libres que se unen a la albúmina.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: e

Sólo es falsa la premisa b, ya que las grasas se acumulan más específicamente en el tejido adiposo.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: d

Es la degradación oxidativa de ácidos grasos la que produce agua; el catabolismo es general; la movilización de las grasas ocurre cuando hay déficit de energía, y la albúmina se encarga de transportar los ácidos grasos.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: c

Además de oxidorreductasas, en la β -oxidación participan otras enzimas como la indicada en 1). Los ácidos grasos de más de 20 átomos de carbono pueden descomponerse totalmente, aunque el proceso se inicie en los peroxisomas.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: a

La $\square\square$ oxidación intramitocondrial, muy exergónica, es un proceso que, preferentemente, tiene lugar en situaciones de déficit energético.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: c

La acetilCoA carboxilasa es regulable por el citrato, que la activa, y por algunos acilCoA, que inactivan, siendo una enzima en la que la carboxilación se media a través del componente no enzimático biotina. El tiol de la PTA pertenece a la mercaptoetanolamina.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: a

Los ácidos grasos insaturados, al catabolizarse, dan dos ATP menos por cada doble enlace que posean. Por ello será el ácido esteárico el que produzca mayor número de ATP netos.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: c

El AMPc favorece la lipogénesis, activando la triacilglicerol lipasa, y dificulta la lipólisis.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: b

La octanoilCoA-carnitina transferasa es una enzima auxiliar de la β -oxidación peroxisomal.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: b

En las mitocondrias penetran los acilCoA, con el concurso de la acilcarnitina transferasa citoplásmica e intramitocondrial, y del transportador de carnitina de la membrana interna mitocondrial.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: c

La variación peroxisomal de la β -oxidación de ácidos grasos produce 2 ATP netos menos en cada vuelta, ya que el FADH₂ producido se reoxida, con oxígeno, produciendo H₂O₂, sin ligarse a la cadena respiratoria.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: e

La acilCoA deshidrogenasa es el componente fp3 de la cadena respiratoria; existen acilCoA sintetasas de diferente ubicación y especificidad para activar diferentes tipos de ácidos grasos; la última vuelta del ciclo produce 2 moléculas de acetilCoA.

Nº pregunta: 15 Tipo: C Contestación: e

A pH neutro, fisiológico, $ADP^{3-} + P_i^{2-} + H^+ \rightarrow ATP^{4-} + H_2O$, y por cada palmitoil CoA se obtienen en total 131 ATP que significan 131H₂O, que se suman a las obtenidas en la degradación catabólica del palmitoilCoA.

Nº pregunta: 16 Tipo: B Contestación: b

Una buena parte de las enzimas son características de los peroxisomas, incluso con especificidades diferentes.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: b

Se producen en hígado y se metabolizan en tejidos y órganos periféricos, en condiciones de predominio de lipólisis, convirtiéndose en el principal combustible lipídico circulante. El carácter ácido de algunos de ellos favorece la acidosis.

Nº pregunta: 18 Tipo: C Contestación: d

El nivel de cuerpos cetónicos crece a medida que el ayuno se prolonga y, en fases avanzadas del mismo, el cerebro pasa a utilizarlos como fuente alternativa de energía.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: a

La acumulación de cuerpos cetónicos hace que se eliminen parte de ellos por la orina, con el correspondiente acompañamiento de cationes y agua.

Nº pregunta: 20 Tipo: C Contestación: b

Ambas partes son ciertas pero no hay relación causa-efecto entre ellas.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: a

La acetoacetylCoA sintetasa, la 3-HMGCoA sintetasa, la 3-HMGCoA liasa y la 3-hidroxiacetilCoA deshidrogenasa participan en su formación hepática, y la 3-hidroxiacetilCoA deshidrogenasa, la tioforasa y la tiolasa en su catabolismo periférico.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: c

La biosíntesis, con la sintetasa citoplasmática, usa acetylCoA (por quien también compete el ciclo de Krebs) necesitándose energía para la carboxilación y las reducciones. Los seres humanos no tenemos desaturasas introductoras de insaturación más allá del carbono 9.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: c

El citrato intramitocondrial es el precursor del acetylCoA necesario para la sintetasa citoplásmica, que necesita 2 NADPH en cada ciclo, produciendo palmitoilCoA, que, finalmente, es transformado en ácido palmítico con la deacilasa.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: b

Las sucesivas adiciones de dos átomos de carbono procedentes del malonilCoA se hacen al intermediario, si lo hay, unido al tiol periférico, mientras que al grupo tiol central está ligado el resto de actividades.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: e

La reductasa mencionada reduce, con NADPH, el 3-cetoacil derivado previo obtenido mediante la acción de la 3-cetoacil-PTA sintetasa.

Nº pregunta: 26 Tipo: B Contestación: b

Sólo lo son aquellos cuya insaturación esté tras el carbono 9. El ácido araquidónico no será esencial si disponemos en la dieta de ácido linoleico a partir del cual puede formarse mediante elongación y desaturación.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: e

El reductor es el NADPH; los seres humanos no poiinsaturamos en esas posiciones; el ciclo y la biosíntesis compiten por el acetylCoA; y el citrato estimula a la acetylCoA carboxilasa.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: b

El carboxilo libre del malonilo se pierde cada vez que la actividad III de palmitato sintetasa actúa. Por tanto, no se obtendrán ácidos grasos radiactivos, aunque todo el malonilCoA posea ese carboxilo radiactivo.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: a

La acetilCoA carboxilasa es la enzima reguladora de la velocidad de la síntesis de ácidos grasos. Las demás sí que son enzimas del proceso de exportación de acetilCoA desde las mitocondrias al citoplasma.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: c

La sintetasa de ácidos grasos se integra por subunidades pertenecientes a siete actividades enzimáticas distintas, como complejo citoplásmico en el que hay dos clases de grupos tioles funcionantes. Las actividades deshidrogenantes operan con NADP⁺.

Nº pregunta: 31 Tipo: B Contestación: e

El CO₂ para carboxilar el malonato se pierde tras la acción de la α -cetoacil-PTA sintasa; en cada vuelta, a partir de acetilCoA se necesita un ATP y el equivalente a 6 ATP por los dos NADPH; poseemos ciertas enzimas de elongación y desaturación.

Nº pregunta: 32 Tipo: B Contestación: b

La síntesis de palmítico, entre el ATP directamente gastado y el no obtenido al utilizar 8 moléculas de acetilCoA y 14 de NADPH + H⁺, cuesta mucho más que los 37 ATP producidos por la glicolisis aerobia.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: c

El CO₂ para carboxilar malonato se pierde tras la acción de la β -cetoacil-PTA sintasa; los aminoácidos cetogénicos pueden producir acetilCoA y acetoacetilCoA usables para la biosíntesis de ácidos grasos.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: e

El glicerol fosfato es la forma reducida de la dihidroxiacetona fosfato; las esterificaciones, usando acilCoA y las transferasas correspondientes, se realizan sobre grupos -OH libres en el glicerol. El ácido fosfatídico debe ser previamente desfosforilado.

Nº pregunta: 35 Tipo: B Contestación: c

La biosíntesis, más intensa en hígado y tejido adiposo, es general en los tejidos de los mamíferos, y la transferencia de los restos de ácidos grasos se hace con éstos en forma de acilCoA.

Nº pregunta: 36 Tipo: B Contestación: e

Los humanos no podemos convertir el acetilCoA en un precursor metabólico del glicerol; el costo biosintético básicamente es el de la obtención de los tres acilCoA y el de la fosforilación del glicerol; las VLDL circulantes se ensamblan antes en el hígado.

Nº pregunta: 37 Tipo: A Contestación: a

Las hormonas lipolíticas aumentan el AMPc y éste activa la proteína quinasa de la triacilglicerol lipasa, a través de su fosforilación.

Nº pregunta: 38 Tipo: B Contestación: e

Todo es falso ya que su síntesis se realiza en el retículo endoplásmico y el aparato de Golgi, mientras que su catabolismo es, básicamente, lisosómico.

Nº pregunta: 39 Tipo: A Contestación: b

Nuestro colesterol puede tener procedencia exógena (dieta) o endógena (biosíntesis intracelular) y su ausencia total es incompatible con la vida.

Nº pregunta: 40 Tipo: A Contestación: e

El colesterol forma parte de las membranas, y su paso a través de ellas es muy fácil.

Nº pregunta: 41 Tipo: A Contestación: d

La síntesis normal diaria de colesterol en un adulto es del orden de 9 mg por kg de peso. El propio colesterol regula su síntesis mediante la retroinhibición de la enzima 3-hidroxi-3-metilglutarilCoA reductasa.

Nº pregunta: 42 Tipo: C Contestación: e

Los tejidos fabrican sus propios fosfolípidos.

Nº pregunta: 43 Tipo: A Contestación: a

La 3-HMGCóA reductasa es la enzima clave reguladora de la biosíntesis del colesterol, estando sometida a mecanismos de retrocontrol por parte del mismo.

Nº pregunta: 44 Tipo: B Contestación: d

Un exceso de carbohidratos sirve a la célula como reserva energética previa transformación en triacilgliceroles, y la enfermedad de Tay-Sachs no se afecta con la vitamina. B₁₂. Las otras propuestas son correctas.

Nº pregunta: 45 Tipo: B Contestación: a

El colesterol es precursor metabólico de un gran número de sustancias esteroideas.

Nº pregunta: 46 Tipo: B Contestación: c

Los seres humanos transformamos los esteroides, pero no catabolizamos el núcleo esteroide.

Nº pregunta: 47 Tipo: A Contestación: e

Con 18 moléculas de acetilCoA se obtienen 6 de IPPP, de las que 4 se transforman en dos de geranyl pirofosfato. Por ello se producen dos de farnesil pirofosfato que, tras condensarse, dan lugar a un escualeno precursor de un colesterol.

Nº pregunta: 48 Tipo: A Contestación: b

El colesterol inhibe y reprime a la 3-hidroxi-3-metil-glutarilCoA reductasa, responsable de su síntesis.

Nº pregunta: 49 Tipo: B Contestación: d

La síntesis de lípidos complejos tiene lugar en el retículo endoplásmico y su catabolismo es lisosomal, de modo que su alteración produce graves enfermedades metabólicas.

Nº pregunta: 50 Tipo: C Contestación: d

El eficaz sistema de reciclaje enterohepático hace que más del 90% de los ácidos biliares del lumen se absorban y vuelvan al hígado, por lo que éste órgano, único dónde se sintetizan, sólo tiene que recuperar esa pequeña pérdida diaria.

Nº pregunta: 51 Tipo: B Contestación: e

Lugares correctos: ácido cólico = hígado; ácido litocólico = intestino (a partir de quenodesoxicólico); hormonas gluco- y mineralcorticoides = suprarrenales.

Nº pregunta: 52 Tipo: B Contestación: a

Todos lo son.

Nº pregunta: 53 Tipo: A Contestación: d

Las ciclaciones a partir del 2,3-epóxido de escualeno tienen lugar entre los correspondientes átomos de carbono a fin de que se formen los anillos característicos de la estructura esteroide, necesiándose 6 moléculas de isopentenilpirofosfato.

Nº pregunta: 54 Tipo: C Contestación: d

De cada 3 carboxilos de acetilCoA se pierde uno, para llegar a isopentenil pirofosfato, y los demás quedan. Por tanto, es cierta la segunda parte de la frase, pero no la primera.

Nº pregunta: 55 Tipo: A Contestación: e

Las prostaglandinas se pueden considerar estructuralmente derivadas del ácido prostanoico, de 20 átomos de carbono, siendo correctas el resto de premisas.

Nº pregunta: 56 Tipo: C Contestación: b

Lo que se afirma en ambas premisas es cierto, pero no existe entre ellas relación causa/efecto.

Nº pregunta: 57 Tipo: B Contestación: b

Los hipercolesterolémicos homocigóticos, no internalizan LDL en sus células y no alcanzan en ellas niveles de colesterol suficientes para inhibir su síntesis. Un escaso catabolismo de los carbohidratos dificulta el ciclo de Krebs y favorece la cetosis.

Nº pregunta: 58 Tipo: A Contestación: b

Se trata de enfermedades ocasionadas por desajustes lisosomales en el catabolismo de lípidos complejos.

Nº pregunta: 59 Tipo: A Contestación: c

La acumulación anormal de los lípidos complejos no degradados en el sistema nervioso produce graves alteraciones en su funcionamiento.

Nº pregunta: 60 Tipo: A Contestación: a

El fallo de los receptores de LDL hace que el colesterol no se metabolice adecuadamente, incrementándose la hipercolesterolemia y los riesgos cardiovasculares.

Nº pregunta: 61 Tipo: A Contestación: b

Las esteatorreas, de causas variadas, se caracterizan por la presencia en las heces de ácidos grasos no absorbidos.

Nº pregunta: 62 Tipo: B Contestación: e

El metabolismo de los esteroides es bastante general, aunque con peculiaridades, pero no es solo exclusivo del hígado; en la esteroidogénesis se producen diversas deshidrogenaciones. El hígado es uno de los tejidos en que se produce la endocitosis de LDL.

Nº pregunta: 63 Tipo: A Contestación: b

Las lipodosis son patologías lisosomales del catabolismo de lípidos complejos; en la Tay-Sachs falla una actividad N-acetil hexosaminidasa que actúa sobre los gangliósidos.

Nº pregunta: 64 Tipo: B Contestación: e

Todos estos lípidos, abundantes en el sistema nervioso, se catabolizan lisosómicamente; en la enfermedad de Tay-Sachs falla el paso hidrolítico que cataboliza la conversión del GM₂ a GM₃, por lo que se acumula GM₂.

Nº pregunta: 65 Tipo: C Contestación: e

Los heterocigóticos, con un gen funcional, mejoran con fármacos que intensifican la funcionalidad existente.

TEMA 19: METABOLISMO NITROGENADO

OBJETIVOS GENERALES :

1. Comprender de un modo general las características del metabolismo nitrogenado en seres humanos.
2. Razonar bioquímicamente las causas de la existencia del recambio proteico.
3. Nombrar las principales peculiaridades de las vías proteolíticas lisosomales y citoplásmicas.
4. Relacionar el proceso proteolítico intracelular con la estructura y las propiedades de las proteínas, la acción de sus efectores, etc.
5. Destacar las variadas posibilidades metabólicas de los aminoácidos.
6. Discutir la actuación de las transaminasas y el papel del fosfato de piridoxal.
7. Comprender el funcionamiento de la glutamato deshidrogenasa, su reversibilidad y las posibilidades de acoplamiento con diferentes transaminasas.
8. Entender la actuación tanto de la glutamina sintetasa como de la glutaminasa.
9. Conocer las opciones metabólicas de las aminoácido oxidasas, las aminoácido descarboxilasas, etc.
10. Describir los procesos inmediatos de eliminación del amoníaco tóxico en órganos y tejidos, su transporte al hígado y su descarga al ciclo de la urea.
11. Entender el funcionamiento y la regulación del ciclo de la urea comenzando con las características de la fosfato de carbamoilo sintetasa hepática.
12. Conseguir relacionar el ciclo de la urea con enzimas del ciclo de Krebs así como localizar las principales patologías asociadas al ciclo.
13. Conectar el catabolismo carbonado de los diferentes aminoácidos con los metabolitos alfa-cetoglutarato, oxalacetato, piruvato, succinilCoA, fumarato y acetilCoA.
14. Entender las razones de la clasificación de los aminoácidos en glucogénicos, cetogénicos y mixtos.
15. Distinguir las peculiaridades metabólicas de los diferentes órganos y tejidos respecto al catabolismo de los aminoácidos.
16. Definir el concepto de aminoacidopatía y ejemplarizarlo tomando como modelo el catabolismo de la fenilalanina.
17. Esquematizar de un modo global, agrupadas en familias, las vías anabólicas de los aminoácidos, entendiendo el significado del concepto aminoácido esencial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 301-315

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 809-897

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

En una persona normal su balance nitrogenado será negativo en caso de:

- Una alta ingesta diaria de proteínas que careciesen totalmente de un aminoácido esencial.
- Una ingesta mínima diaria de proteínas (por ejemplo 10 gramos), sea cuál sea su composición de aminoácidos.
- Que las pérdidas nitrogenadas sean menores que las ganancias.
- Que el ciclo de la urea funcione con una menor eficiencia que la normal.
- Más de una respuesta es correcta.

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo nitrogenado en una persona normal:

- Diariamente se catabolizan unos 300 g de proteínas propias.
- El nitrógeno procedente del catabolismo aminoacídico se elimina en forma de ácido úrico.
- La biosíntesis diaria proteica para reponer las pérdidas catabólicas supone un gasto energético cuantitativo que duplica el valor del metabolismo basal.
- El balance nitrogenado nunca puede equilibrarse debido a la necesidad de ingerir aminoácidos esenciales.
- Todas las proteínas se catabolizan intracelularmente a la misma velocidad.

Nº 3. Tipo C. Dificultad: 1

En condiciones normales el gasto energético para la reposición proteica diaria representa más del 10 % del metabolismo basal PORQUE se han de sintetizar unos 300 g de proteínas y la incorporación de cada aminoácido supone un gasto de 10 ATP.

a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Balance nitrogenado:

- Para equilibrarlo, la proteólisis intracelular ha de ser nula.
- La mayor parte del esqueleto hidrocarbonado de los aminoácidos se dirige a su conversión en hormonas, purinas y pirimidinas
- Tras una dieta prolongada exenta de proteínas se anula la eliminación de urea.
- La mayor parte de la eliminación metabólica del nitrógeno de los aminoácidos tiene lugar a través de la orina.
- Dos de las afirmaciones anteriores son ciertas.

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 1

Funciones metabólicas del proceso de proteolisis intracelular:

1. Colabora al aporte energético en situaciones tales como el ayuno.
2. Las estructurales, constituyentes de membranas, son las proteínas con mayores velocidades de recambio.
3. Contrarresta la acumulación de proteínas anormales o defectuosas.
4. La proteolisis intracelular sólo tiene lugar en situaciones fisiológicas de emergencia tales como el ayuno.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Degradación proteica intracelular:

- a. Tiene lugar en los peroxisomas.
 - b. Puede ocurrir intramitocondrialmente.
 - c. Acaece en los lisosomas.
 - d. Se ha observado su existencia en el retículo endoplásmico.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Catepsinas:

1. Son endopeptidasas.
2. Hay de diferentes tipos, pero todas poseen la misma especificidad.
3. Su pH óptimo de actuación suele ser ácido, el existente intralisosomalmente.
4. Existen hasta tres clases conocidas: A, B y C.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 1

Ubiquitina:

1. Está presente en los núcleos celulares.
2. Participa en ciertas vías proteolíticas no lisosomales.
3. Colabora en procesos proteolíticos en los que es necesario el aporte energético de la hidrólisis del ATP.
4. Es una macroproteína proteolítica degradativa mitocondrial.

a b c d e

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 1

En general la presencia de sus substratos favorece el catabolismo intracelular de las enzimas PORQUE esa presencia contribuye a la desestabilización de tales enzimas.

a b c d e

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 2

Tienen intervención en el proceso de proteolisis intracelular:

- a. Proteosomas, pero no calpinas.
 - b. Catepsina B, pero no proteosomas.
 - c. Catepsina H, pero no catepsina D.
 - d. Ubiquitina, pero no catepsina L.
 - e. Intervienen todas las citadas.
-

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 2

Sistemas proteolíticos intracelulares extralisosomales:

- a. Las calpinas actúan a pH neutro.
 - b. La conjugación de las proteínas con la ubiquitina no necesita de la participación del ATP.
 - c. El proteosoma es un pequeño péptido mitocondrial que se une a las proteínas degradables.
 - d. La ubiquitina se une universalmente, es decir, a todas las proteínas, pero tan sólo son degradadas aquellas en las que consigue su precipitación.
 - e. No se conoce ninguno.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

Factores que hacen disminuir, en general, la vida media de una proteína, a través de su posible proteólisis intracelular:

- 1. El incremento en el valor de su punto isoeléctrico.
- 2. La presencia de ligandos específicos, coenzimas, etc.
- 3. La presencia de insulina.
- 4. No existe ningún factor que pueda afectar a esa vida media.

a b c d e

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

Las siguientes circunstancias hacen disminuir, en general, la vida media de proteínas y enzimas:

- 1. La desnaturalización proteica.
- 2. Su mayor tamaño molecular.
- 3. Altos niveles de glucagón.
- 4. Niveles altos de tiroxina y de glucocorticoides.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a las transaminasas:

- a. Poseen fosfato de piridoxal como grupo prostético.
 - b. Una única transaminasa cataliza todas las reacciones de transaminación posibles en los aminoácidos.
 - c. Catalizan el paso de un aminoácido a cetoácido a costa de que se sintetice fosfato de carbamoilo a partir de sus componentes.
 - d. Siempre han de actuar ligadas a la catalasa.
 - e. Solo están presentes en los animales superiores.
-

Nº 15. Tipo C. Dificultad: 1

En los seres humanos se encuentran diferentes transaminasas PORQUE estas enzimas son necesarias para que la absorción de los aminoácidos de la dieta se realice en forma de cetoácidos.

a b c d e

Nº 16. Tipo B. Dificultad: 1

Glutamato deshidrogenasa:

1. Posee varias subunidades.
2. El ATP y la NADH son inhibidores.
3. El ADP y la NAD⁺ son activadores.
4. La etapa que cataliza es bastante irreversible.

a b c d e

Nº 17. Tipo C. Dificultad: 1

Sin necesidad de una aminoácido deshidrogenasa específica se realiza la reacción: aminoácido-1 + NAD⁺ + H₂O ⇌ cetoácido-1 + NADH + H⁺ + NH₃ PORQUE se puede acoplar glutamato deshidrogenasa con la correspondiente glutamato: cetoácido-1 aminotransferasa.

a b c d e

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 1

La glutamina puede ser sustrato o producto de las siguientes enzimas:

1. Glutaminasa.
2. Glutamina transaminasa.
3. Glutamina sintetasa.
4. Carbamoil-fosfato sintetasa I.

a b c d e

Nº 19. Tipo B. Dificultad: 2

Generalidades metabólicas de los aminoácidos:

1. La glutamato deshidrogenasa participa sólo en los procesos catabólicos del glutamato, nunca en su formación.
2. El amoníaco es tóxico para las células humanas, especialmente las neuronales, a concentraciones tan bajas como 50 micromolar.
3. El amoníaco producido en las desaminaciones ocurridas en tejidos periféricos se transporta al hígado fundamentalmente en forma de sales amónicas.
4. El ciclo de los nucleótidos adenílicos puede conseguir la conversión de los aminoácidos en cetoácidos, liberándose amoníaco.

a b c d e

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

La función más importante, entre las indicadas, del ciclo de la urea es:

- Sintetizar arginina.
 - Consumir el exceso de ATP.
 - Usar para procesos anabólicos el nitrógeno de los aminoácidos.
 - Servir de vía catabólica para el nitrógeno de los aminoácidos manteniendo baja la concentración de amoníaco.
 - Ninguna de las anteriores.
-

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 1

Que haya dos tipos de fosfato de carbamoilo sintetasas favorece la existencia de mecanismos de control diferentes en el ciclo de la urea y en la biosíntesis de purinas, PORQUE así la cuantía de las inhibiciones y activaciones se duplica.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

No está directamente implicado en el ciclo de la urea el aminoácido:

- Histidina.
 - Citrulina.
 - Aspartato.
 - Ornitina.
 - Arginina.
-

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 1

$\text{H}_2\text{N-CO-NH-(CH}_2\text{)}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$, podría tratarse del siguiente metabolito del ciclo de la urea:

- Ornitina.
 - Citrulina.
 - Arginina.
 - Ácido úrico.
 - Arginosuccinato
-

Nº 24. Tipo C. Dificultad: 1

El ciclo de la urea tiene lugar de manera cuantitativamente similar en todos los órganos y tejidos humanos, incluyendo los eritrocitos, PORQUE todas sus enzimas son citoplásmicas y están presentes universalmente en todas las células humanas.

a b c d e

Nº 25. Tipo A. Dificultad: 2

En el ciclo de la urea una molécula que corresponda (formas no ionizadas) a la fórmula $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{O}_6\text{N}_4$:

- Puede tratarse de citrulina.
 - Se puede sintetizar en una reacción que usa ornitina como sustrato.
 - Se sintetizará tan sólo intramitocondrialmente
 - Sólo se sintetiza en cerebro y riñón.
 - En un solo paso es precursora directa de la arginina.
-

Nº 26. Tipo B. Dificultad: 2

En relación con el ciclo de la urea:

- La ornitina transcarbamilasa está situada, en el sentido de funcionamiento del ciclo, entre la arginosuccinato sintetasa y la arginosuccinasa.
- Energéticamente cada vuelta completa, con la formación del fosfato de carbamoilo, equivale a la energía de hidrólisis de 3 ATP.
- Es el mecanismo universal de todos los seres vivos eucariotas para la eliminación de los grupos α -amínicos de los aminoácidos.
- Todas las enzimas participantes son intramitocondriales.

a b c d e

Nº 27. Tipo A. Dificultad: 2

Ciclo de la urea:

- En mamíferos solo tiene lugar en las células renales.
 - El aporte de nitrógeno se realiza exclusivamente a través del fosfato de carbamoilo.
 - La arginasa cataliza el paso más irreversible del ciclo.
 - Si el fumarato se reconvirtiese en aspartato, el proceso se realizaría en dos etapas catalizadas enzimáticamente.
 - La arginina no se puede transformar hasta succinilarginina mediante pasos realizados en el citoplasma.
-

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 2

Estequiometría global del ciclo de la urea. Tras cada vuelta completa al mismo:

- Se consumen dos dióxidos de carbono.
 - Se necesita la energía de hidrólisis de un ATP.
 - Finalmente se producen cuatro fosfatos.
 - Se obtienen dos ureas
 - Se introduce un grupo amínico en el mismo.
-

Nº 29. Tipo B. Dificultad: 1

Regulación del ciclo de la urea:

- A corto plazo se puede ejercer a través de la carbamoil-fosfato sintetasa I.
- Las dietas hiperproteicas favorecen la inducción de las enzimas del ciclo.
- La concentración de N-acetil-glutamato es una señal reguladora.
- Una alta concentración mitocondrial de glutamato inhibe el ciclo.

a b c d e

Nº 30. Tipo B. Dificultad: 2

Patologías del ciclo de la urea y enzimas relacionadas con ellas:

1. Las enzimopatías que afectan al ciclo de la urea suelen producir hiperamonemia.
 2. La deficiencia en N-acetilglutamato sintetasa causa un funcionamiento insuficiente del ciclo.
 3. Las hiperamonemias afectan al funcionamiento neuronal.
 4. La citrulinemia y la hiperargininemia debidas a fallos genéticos suelen ser condiciones patológicas de carácter leve.
- a b c d e
-

Nº 31. Tipo A. Dificultad: 1

Los siguientes metabolitos pueden parcial o totalmente originarse a partir de esqueletos carbonados procedentes de algún o algunos aminoácidos:

- a. Glucosa, sí; ácido acetilacético, no.
 - b. Histamina, sí; adrenalina, no.
 - c. Serotonina, sí; fumarato, no.
 - d. Dopamina, sí; hemo, no.
 - e. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
-

Nº 32. Tipo A. Dificultad: 1

Descarboxilación de aminoácidos:

- a. La tirosina es precursora de dopamina.
 - b. Una única L - aminoácido descarboxilasa actúa eficazmente sobre todos los aminoácidos.
 - c. La serotonina tiene como aminoácido precursor a la histidina.
 - d. La enzima 5-hidroxi-triptófano descarboxilasa produce dopamina.
 - e. Este proceso metabólico consume la energía de hidrólisis de un ATP.
-

Nº 33. Tipo B. Dificultad: 2

Existe una relación directa entre los aminoácidos indicados y su producto metabólico:

1. Ornitina → putrescina.
 2. Lisina → cadaverina.
 3. Glutamato → γ -aminobutirato.
 4. Histidina → histamina.
- a b c d e
-

Nº 34. Tipo A. Dificultad: 2

Formación de catecolaminas:

- a. Por desmetilación de la noradrenalina se llega a la adrenalina.
- b. La transformación de la dopamina en noradrenalina es catalizada por una hidroxilasa.
- c. La serotonina es la principal catecolamina existente.
- d. Para obtener la catecolamina adrenalina desde la tirosina intervienen tres descarboxilasas

consecutivas.

- a. La L-dopa se puede nombrar como L-1,4- dihidroxifenilalanina.
-

Nº 35. Tipo C. Dificultad: 1

El aspartato es un aminoácido glucogénico PORQUE, por descarboxilación, se transforma en □-alanina.

- a b c d e
-

Nº 36. Tipo A. Dificultad: 1

Es un aminoácido totalmente cetogénico:

- a. Leucina
 - b. Isoleucina.
 - c. Valina.
 - d. Treonina.
 - e. Todos los anteriores.
-

Nº 37. Tipo B. Dificultad: 1

El catabolismo directo de los siguientes aminoácidos conduce a sustancias cetogénicas:

1. Leucina.
2. Isoleucina.
3. Lisina.
4. Fenilalanina

- a b c d e
-

Nº 38. Tipo A. Dificultad: 1

Entre los siguientes aminoácidos y sus correspondientes metabolitos existe una relación directa catabólica:

- a. Serina → fumarato.
 - b. Prolina → α -cetoglutarato.
 - c. Histidina → oxalacetato.
 - d. Tirosina → malato
 - e. Cisteína → acetoacetylCoA.
-

Nº 39. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto al destino carbonado de los aminoácidos no es correcta la siguiente relación:

- a. Serina → mixto.
 - b. Leucina → cetogénico.
 - c. Valina → glucogénico.
 - d. Triptófano → mixto.
 - e. Cisteína → glucogénico.
-

Nº 40. Tipo B. Dificultad: 2

Los siguientes metabolitos son productos intermedios del metabolismo de ciertos aminoácidos gluconeogénicos:

1. Citrato.
2. AcetoacetylCoA.
3. Aconitato.
4. AcetylCoA.

a b c d e

Nº 41. Tipo A. Dificultad: 2

En la formación de melaninas, a partir de la tirosina, ésta se ha convertir previamente en:

- a. Dopa.
 - b. Tiramina.
 - c. Dopamina.
 - d. Fenilalanina.
 - e. Tiroxina.
-

Nº 42. Tipo B. Dificultad: 2

Pueden ser productos del metabolismo de la fenilalanina:

1. Acido homogentísico.
2. Melaninas.
3. Maleil acetilacetato
4. Serotonina

a b c d e

Nº 43. Tipo B. Dificultad: 1

Como consecuencia de las aminoacidopatías de origen genético:

1. Se pueden acumular metabolitos perjudiciales situados con anterioridad al punto de bloqueo.
2. Actúan con más intensidad rutas alternativas secundarias para transformar los metabolitos acumulados.
3. Se ocasionan deficiencias de metabolitos situables en lugares posteriores al del bloqueo.
4. Se producen ciertos problemas patológicos localizados exclusivamente en el hígado.

a b c d e

Nº 44. Tipo A. Dificultad: 2

En los seres humanos la falta de la fenilalanina hidroxilasa :

- a. No produce alteraciones de tipo patológico, solo que la tirosina se convierte en un aminoácido esencial.
- b. Es causa de la oligofrenia fenilpirúvica.
- c. Ocasiona la alcaptonuria.
- d. Es la razón del albinismo.
- e. Queda inmediatamente compensada por la aparición de otros caminos alternativos para la

formación de tirosina.

Nº 45. Tipo B. Dificultad: 2

Aminoacidopatías del metabolismo de los aminoácidos aromáticos:

1. Existen varios tipos de hiperfenilalaninemias genéticas.
2. La alcaptonuria se origina por una deficiencia de tirosina hidroxilasa.
3. En el albinismo suele estar bloqueada la conversión melanocítica de la tirosina en dopa.
4. Tirosinosis, tirosinemias e hiperfenilalaninemias hacen referencia a las mismas situaciones patológicas.

a b c d e

Nº 46. Tipo C. Dificultad: 1

El hígado es el principal órgano regulador del catabolismo de los aminoácidos PORQUE, de un modo preferencial, hepáticamente se metabolizan tanto los aminoácidos no esenciales como los esenciales ramificados.

a b c d e

Nº 47. Tipo A. Dificultad: 1

¿Cuál de los siguientes aminoácidos es el que da lugar a una mayor producción de amoníaco en el tejido renal?:

- a. Valina.
- b. Lisina.
- c. Alanina.
- d. Glutamina.
- e. Todos por igual.

Nº 48. Tipo A. Dificultad: 1

De modo principal, el catabolismo de los siguientes aminoácidos se realiza en los órganos o tejidos indicados:

- a. Glutamina → células de la mucosa intestinal.
- b. Valina → hígado.
- c. Alanina → músculo.
- d. Glutamina → tejido adiposo.
- e. Treonina → cerebro.

Nº 49. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo de aminoácidos en órganos y tejidos:

1. En músculo existe un consumo neto de valina, leucina e isoleucina y una producción neta de alanina y glutamina.
2. En las células de la mucosa intestinal existe una conversión neta de aspartato en asparragina y de glutamato en glutamina.
3. En una gran parte los aminoácidos esenciales se metabolizan en el hígado.

4. En el cerebro no existe consumo de aminoácidos ya que no pueden atravesar la barrera hematoencefálica.

a b c d e

Nº 50. Tipo B. Dificultad: 1

Biosíntesis de aminoácidos en los seres humanos:

- a. De los aminoácidos producidos por el catabolismo proteico basal, todos son catabolizados y ninguno es reaprovechable para la resíntesis de proteínas, por lo que se deben tomar en la dieta o biosintetizar.
 - b. La metionina es un aminoácido esencial.
 - c. El 90% de todos los aminoácidos proteínicos son esenciales en los seres humanos.
 - d. La metionina es un aminoácido no esencial.
 - e. Durante la infancia el aminoácido alanina se convierte en esencial.
-

Nº 51. Tipo B. Dificultad: 1

Esencialidad de algunos aminoácidos.

1. En adultos normales con una buena ingesta de fenilalanina la tirosina no sería esencial.
2. En niños prematuros, con sistemas enzimáticos inmaduros, la tirosina puede ser un aminoácido esencial.
3. En la infancia suele ser insuficiente la síntesis endógena de aminoácidos tales como arginina e histidina.
4. En adultos normales con una buena ingesta de tirosina la fenilalanina no sería esencial.

a b c d e

Nº 52. Tipo B. Dificultad: 1

Pertencen a la familia biogenética del aspartato:

1. Metionina.
2. Asparragina.
3. Treonina.
4. Homoserina

a b c d e

Nº 53. Tipo C. Dificultad: 2

En los seres vivos que los sintetizan la tirosina y el triptófano poseen un precursor común, PORQUE ambos se originan a partir de acetilCoA

a b c d e

Nº 54. Tipo B. Dificultad: 2

Los siguientes aminoácidos se biosintetizan en la naturaleza a partir de los metabolitos indicados:

1. Serina desde 3-fosfoglicerato.
2. Isoleucina desde fosfoenolpiruvato.

3. Prolina desde α -cetoglutarato.

4. Leucina desde piruvato

a

b

c

d

e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: e

Tanto por carencia de un aminoácido esencial (a) o por escasez de algunos de ellos (b), se vería impedida la síntesis proteica reparadora del catabolismo proteico basal, por lo que la consecuencia es que las pérdidas nitrogenadas superan las ganancias.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: a

De los 300 g aproximados de proteínas catabolizadas, la mayor proporción corresponde a proteínas musculares. Su reposición representa cerca del 20% de la energía metabólica basal. El nitrógeno aminoacídico se elimina como urea.

Nº pregunta: 3 Tipo: C Contestación: c

Los aproximados 3 moles de aminoácidos convertidos en proteínas necesitan la hidrólisis de unos 18 moles de ATP, cuya obtención metabólica supone aproximadamente la combustión de $\frac{1}{2}$ mol de glucosa, es decir unas 340 Kcal.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: d

En porcentaje, aproximadamente el 8% del nitrógeno procedente del catabolismo nitrogenado se dedica a conversiones metabólicas y del 92% eliminado, hasta un 80% lo es en forma de urea, a través de la secreción renal de la orina.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: c

La proteólisis intracelular tiene lugar de un modo constante, aunque con intensidad variable, regulada, y es particularmente activa sobre las proteínas de más relevancia metabólica, constituyendo otra forma de regulación metabólica.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: e

La existencia y acción de diversas proteasas intracelulares se ha asociado con muy diversas estructuras celulares, pero mayoritariamente acontece en los lisosomas.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: c

Estas endopeptidasas lisosomales (catepsinas D, B, L, H, etc.) poseen especificidades individuales características.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: b

La ubiquitina, localizada muy universalmente, es una pequeña proteína, que reconoce a las proteínas que se han de degradar, se policonjuga con ellas en el citoplasma, y el complejo resultante es objeto de la acción de maquinarias proteolíticas específicas.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: e

Precisamente la presencia del sustrato estabiliza la molécula de la enzima con lo que ésta se hace más resistente a la degradación proteolítica.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: e

Los sistemas proteolíticos pueden ser lisosomales (catepsinas) o extralisosomales, y en este último caso existen varios mecanismos: calpina, dependiente de ubiquitina, proteosomas, etc.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: a

Tanto la calpina I como la calpina II son proteasas dependientes de calcio, citoplásmicas y, acorde con ello, actúan bien al pH neutro citoplásmico.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: e

Todos los factores reseñados no disminuyen, sino que aumentan en general la vida media de las proteínas o enzimas afectadas.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: a

Todos los factores citados estabilizan, de uno u otro modo, la estructura proteínica, con lo que queda disminuida su vida media.

Nº pregunta: 14 Tipo: a Contestación: a

El aldehído del fosfato de piridoxal forma un complejo con el grupo amino del aminoácido-1, y se forma cetoácido-1 y fosfato de piridoxamina. El camino inverso transforma el cetoácido-2 en aminoácido-2 y recupera el fosfato de piridoxal.

Nº pregunta: 15 Tipo: C Contestación: c

La absorción intestinal se realiza como tales aminoácidos, pero la participación de diferentes transaminasas es esencial en el metabolismo del grupo amino de los aminoácidos.

Nº pregunta: 16 Tipo: B Contestación: b

La reversibilidad del proceso se adapta a la cesión (captación) de grupos amino durante la desaminación oxidativa (aminación reductora) de un aminoácido (cetoácido) hasta un cetoácido (aminoácido).

Nº pregunta: 17 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente, la transaminasa, a partir del α -cetoglutarato y de un aminoácido-1, da glutamato y cetoácido-1; tras ello la glutamato deshidrogenasa reconvierte el glutamato en alfa-cetoglutarato a costa de que el NAD^+ pase a NADH.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: b

En el inicio del ciclo de la urea la formación de fosfato de carbamoilo se realiza mitocondrialmente mediante la carbamoil-fosfato sintetasa I, con el nitrógeno procedente directamente del amoníaco.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: d

La glutamato deshidrogenasa cataliza un proceso muy reversible y el amoníaco liberado periféricamente se integra en forma de glutamina (desde el glutamato), en el aspartato (desde el oxalacetato) y en la alanina (desde el piruvato), y de este modo llega al hígado.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: d

El amoníaco es muy tóxico.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: c

Las diferencias importantes no son de tipo cuantitativo sino cualitativo, con diferentes localizaciones celulares, distintos sustratos y efectores, etc.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: a

La ornitina, la citrulina y la arginina son intermedios del ciclo; el aspartato es sustrato de la succinilarginina sintetasa.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: b

La citrulina (6 átomos de carbono), se forma intramitocondrialmente mediante la ornitina transcarbamilasa, por transferencia del átomo de carbono del fosfato de carbamoilo, a la ornitina (5 átomos de carbono).

Nº pregunta: 24 Tipo: C Contestación: e

Existe participación de enzimas intra y extramitocondriales; y todas las enzimas, de modo plenamente operativo, sólo se encuentran en los hepatocitos.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: e

Se trata de la succinilarginina.

Nº pregunta: 26 Tipo: B Contestación: e

Aunque se usan dos ATP en la etapa catalizada por la carbamoil-fosfato sintetasa y otro ATP en la catalizada por la succinilarginina sintetasa, en este último caso la hidrólisis conduce a AMP, que para reconstituirse hasta ATP necesita el equivalente a 2 ATP.

Nº pregunta: 27 Tipo: A Contestación: c

Esa irreversibilidad es la que establece principalmente el sentido del ciclo, mientras que la reversibilidad de otros pasos permitiría, por ejemplo, que la arginina, citoplásmicamente, se transformase en succinilarginina.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: c

Como consecuencia de la actuación de la carbamoil-fosfato sintetasa se hidroliza un ATP a ADP y fosfato. En la etapa catalizada por succinilarginina sintetasa la hidrólisis de ATP produce pirofosfato, que se transforma en dos fosfatos mediante la pirofosfatasa.

Nº pregunta: 29 Tipo: B Contestación: b

La alta concentración mitocondrial de glutamato y arginina son señales de exceso de aminoácidos y de la conveniencia de su catabolismo, iniciable con la eliminación de los grupos amonio mediante el ciclo.

Nº pregunta: 30 Tipo: B Contestación: b

Las patologías genéticas relacionadas con el ciclo de la urea suelen ser de gravedad ya que las correspondientes hiperamonemias afectan severamente al desarrollo neuronal cerebral.

Nº pregunta: 31 Tipo: A Contestación: e

Todos los metabolitos citados (positiva o negativamente) pueden tener una procedencia parcial o total de su esqueleto carbonado a partir de aminoácidos.

Nº pregunta: 32 Tipo: A Contestación: a

La tirosina, mediante una tirosina hidroxilasa, se convierte en el derivado o-difenólico L-DOPA, que es descarboxilado por la L-Dopa descarboxilasa produciéndose la dopamina, que, a su vez, es precursora metabólica de la noradrenalina y la adrenalina.

Nº pregunta: 33 Tipo: B Contestación: a

En todos los casos intervienen aminoácido descarboxilasas que conducen a la formación de las correspondientes aminas, entre las que se encuentran poliaminas, como la putrescina y la cadaverina, neurotransmisores como el GABA, o vasodilatadores como la histamina.

Nº pregunta: 34 Tipo: A Contestación: b

La dopamina- β -hidroxilasa es la enzima que consigue que uno de los dos grupos -CH₂- laterales de la dopamina, precisamente el que se une al ciclo aromático, el carbono β , se hidroxile formándose la noradrenalina.

Nº pregunta: 35 Tipo: C Contestación: b

La aspartato descarboxilasa transforma el aminoácido en β -alanina, pero su carácter glucogénico se debe a que el producto de su transaminación es el oxalacetato, que gluconeogénicamente es transformable en fosfoenolpiruvato.

Nº pregunta: 36 Tipo: A Contestación: a

Los aminoácidos que son enteramente cetogénicos son la leucina y la lisina.

Nº pregunta: 37 Tipo: B Contestación: a

La leucina y la lisina son enteramente cetogénicas, mientras que la isoleucina y la fenilalanina son de tipo mixto, es decir, simultáneamente, y en parte, cetogénicas y gluconeogénicas.

Nº pregunta: 38 Tipo: A Contestación: b

El grupo de aminoácidos que pertenecen a la familia catabólica del α -cetoglutarato está constituido por la arginina, la histidina, la prolina, el glutamato y la glutamina.

Nº pregunta: 39 Tipo: A Contestación: a

El destino catabólico usual de la serina consiste en su conversión a piruvato, gluconeogénico, a través de los pasos piruvato \rightarrow oxalacetato \rightarrow fosfoenolpiruvato \rightarrow \rightarrow glucosa.

Nº pregunta: 40 Tipo: B Contestación: e

Algunos aminoácidos gluconeogénicos lo son porque dan intermediarios del ciclo de Krebs (α -cetoglutarato, succinilCoA, fumarato u oxalacetato) que, a través del oxalacetato gluconeogénicamente se transforman en fosfoenolpiruvato y éste en glucosa.

Nº pregunta: 41 Tipo: A Contestación: a

En los melanocitos de la piel existe una oxidasa específica, la tirosinasa, que conduce desde la tirosina hasta la dopa. Esta enzima es diferente de la hidroxilasa que cataliza esa misma conversión en la ruta de las catecolaminas.

Nº pregunta: 42 Tipo: B Contestación: b

Únicamente no lo es la serotonina, cuyo aminoácido precursor es el triptófano.

Nº pregunta: 43 Tipo: B Contestación: b

Los daños son generalizados pero los más relevantes son los que afectan a las células nerviosas, cuya intensidad puede hacerlos fatales.

Nº pregunta: 44 Tipo: A Contestación: b

La fenilcetonuria u oligofrenia fenilpirúvica es una hiperfenilalaninemia grave que afecta aproximadamente a uno de cada diez mil nacidos.

Nº pregunta: 45 Tipo: B Contestación: c

La conversión de la fenilalanina en tirosina por su hidroxilasa es dependiente de la tetrahidrobiopterina, por lo que las alteraciones en el metabolismo de este grupo prostético, que no afectan al gen de la tirosinasa, también pueden impedir esa conversión.

Nº pregunta: 46 Tipo: C Contestación: c

El hígado cataboliza la mayor parte de los aminoácidos, entre ellos casi todos los esenciales, pero exceptuando a los ramificados.

Nº pregunta: 47 Tipo: A Contestación: d

El equilibrio entre el glutamato y la glutamina es de un gran interés para la regulación del pH urinario a través de la producción o consumo de iones amonio y la posterior eliminación de amoníaco en forma de urea.

Nº pregunta: 48 Tipo: A Contestación: a

Las células de la mucosa intestinal, por la descamación, poseen una alta velocidad de división, con grandes necesidades nitrogenadas que, en parte, pueden ser resueltas por los aminoácidos más nitrogenados, tales como la glutamina.

Nº pregunta: 49 Tipo: B Contestación: c

En el cerebro algunos aminoácidos, mediante las correspondientes descarboxilasas, son los precursores de la síntesis de importantes neurotransmisores.

Nº pregunta: 50 Tipo: B Contestación: b

Se consideran aminoácidos esenciales en adultos humanos a la fenilalanina, el triptófano, la valina, la isoleucina, la leucina, la lisina, la metionina y la treonina.

Nº pregunta: 51 Tipo: B Contestación: b

La fenilalanina hidroxilasa, que convierte la fenilalanina en tirosina, es una enzima que en prematuros y otros niños puede presentar cierta lentitud en la maduración. El proceso catalizado es bastante irreversible, lo que no permite la transformación inversa.

Nº pregunta: 52 Tipo: B Contestación: a

Todos ellos están, acompañados además de la isoleucina y la lisina.

Nº pregunta: 53 Tipo: C Contestación: c

Los precursores metabólicos de los aminoácidos aromáticos son el fosfoenolpiruvato y la eritrosa-4-fosfato.

Nº pregunta: 54 Tipo: B Contestación: a

Existen en la naturaleza cinco grandes familias que agrupan la biosíntesis de los aminoácidos: la de la serina (3-fosfoglicerato); la del aspartato (fosfoenolpiruvato); la del glutamato (alfa-cetoglutarato), la del piruvato y la de los aromáticos.

TEMA 20. METABOLISMO DE OTROS COMPUESTOS NITROGENADOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Saber describir los principales productos intermedios y las transformaciones que conducen desde la glicina y el succinilCoA hasta la formación del grupo hemo, discutiendo la localización intracelular y tisular de los procesos.
2. Localizar los principales puntos de regulación de la síntesis y la de los efectores al comienzo de la vía.
3. Poder definir el término porfiria, clasificar las porfirias y correlacionarlas con sus causas genéticas.
4. Esquematizar la participación de diversos tejidos y órganos en el catabolismo del grupo hemo, esbozando su ruta hasta la bilirrubina.
5. Destacar las características principales de la captación hepática de la bilirrubina y su glucuronilización.
6. Esclarecer los significados de los términos ictericia, bilirrubina directa e indirecta y entender la naturaleza de las hiperbilirrubinemias.
7. Esquematizar en un solo diagrama global el metabolismo purínico y pirimidínico.
8. Localizar la procedencia metabólica de los átomos del anillo purínico.
9. Indicar la importancia del fosforribosil pirofosfato en el inicio de la síntesis de novo, y cómo se llega en general hasta el nucleótido IMP.
10. Describir las transformaciones a partir del IMP y sus correspondientes regulaciones.
11. Entender en que consisten las rutas de recuperación o salvamento de las purinas
12. Analizar las vías catabólicas de las purinas, relacionándolas con la patología de la enfermedad de la gota.
13. Conocer los precursores del anillo pirimidínico y la enzimología general del proceso que conduce hasta el UMP.
14. Comprender las rutas de interconversión de los nucleótidos pirimidínicos y los aspectos reguladores de su biosíntesis.
15. Nombrar los principales productos del catabolismo pirimidínico.
16. Subrayar la importancia de la biosíntesis de los desoxirribonucleótidos y las propiedades y regulación de la correspondiente reductasa.
17. Destacar el papel del dUMP como precursor del dTMP.
18. Comprender el papel de algunos metabolitos que afectan las biosíntesis purínicas, pirimidínicas o de ácidos nucleicos en cuanto a su comportamiento citotóxico quimioterápico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 317-332

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 900-921, 1311-1325

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo C. Dificultad: 1

La participación de aspartato es esencial para la síntesis del grupo hemo PORQUE los nitrógenos hemínicos proceden del aspartato.

a b c d e

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

Un aminoácido precursor del grupo hemo es:

- a. Alanina.
- b. Prolina.
- c. Histidina.
- d. Glicina.
- e. Glutamina.

Nº 3. Tipo B. Dificultad: 1

Son precursores del grupo hemo:

1. Glicina.
2. Acido α -amino β -cetoadípico.
3. SuccinilCoA.
4. Eritropoyetina.

a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Una de las siguientes sustancias no es un producto intermedio en la biosíntesis de protoporfirinógeno IX:

- a. Porfobilinógeno.
- b. Urógeno III.
- c. Coprógeno III.
- d. Porfobilinógeno.
- e. Coprógeno I

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 2

La enzima δ -aminolevulinato sintetasa:

1. Es una enzima intramitocondrial.
2. Es dependiente del fosfato de piridoxal.
3. Es regulable por el grupo hemo.
4. Tiene como substratos al succinato y la glicina.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 2

Si en la biosíntesis de la hemoglobina se utiliza glicina marcada con ^{14}C en el carbono 2, el intermediario δ -aminolevulinato estará marcado en el carbono:

- a. 2
 - b. 3.
 - c. 4
 - d. 5.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 2

La enzima ferroquelatasa:

1. Se localiza en la membrana interna mitocondrial de los hepatocitos.
2. Usa el hierro en su forma ferrosa.
3. Tiene como sustrato a la protoporfirina IX, pero no a otras porfirinas.
4. Cataliza la unión del núcleo porfirínico a la porción globina.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 1

Las porfirias pueden dar lugar a:

1. Trastornos hematológicos.
2. Fotosensibilizaciones.
3. Ataques de dolor abdominal.
4. Trastornos neurológicos.

a b c d e

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 1

Los términos porfirinuria y porfiria indican ambos que existe un defecto genético en la síntesis de hemo PORQUE el fallo genético en las porfirinurias ocurre en el riñón y en las porfirias tiene lugar exclusivamente en los eritrocitos.

a b c d e

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 2

No es una porfiria hepática:

- La congénita de Günther.
 - La intermitente aguda.
 - La variegata o jaspeada.
 - La cutánea tardía.
 - La coproporfiria hereditaria.
-

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 2

Porfiria eritropoyética congénita:

- Se acumulan porfirinas anormales en la orina.
- Está disminuida la coproporfininógeno oxidorreductasa.
- Está afectada la enzima urógeno cosintasa.
- Se acumula urógeno III.

a b c d e

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 1

La conversión de la hemoglobina en biliverdina puede tener lugar en los macrófagos del sistema retículoendotelial de:

- Bazo.
 - Hígado.
 - Médula ósea.
 - Glándulas linfáticas.
 - Todos los anteriores.
-

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 1

Catabolismo del grupo hemo:

- El urobilinógeno se produce en el intestino a partir de bilirrubina.
- El urobilinógeno es un producto de oxidación de la urobilina.
- La estercobilina colorea las heces.
- En el riñón es donde el estercobilinógeno se convierte en estercobilina.

a b c d e

Nº 14. Tipo B. Dificultad: 1

Participan en el catabolismo del grupo hemo:

- Ligandinas hepáticas.
- UDP-glucuronil transferasa de retículo endoplásmico.
- Biliverdina reductasa.
- β -Glucuronidasas bacterianas

a b c d e

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 2

Catabolismo del grupo hemo:

1. Como consecuencia de la actuación de la hemooxigenasa se produce dióxido de carbono.
2. La bilirrubina es transportada en el plasma en forma de diglucuronato.
3. La haptoglobina es el primer intermediario metabólico de la degradación de la hemoglobina.
4. La biliverdina producida se elimina mayoritariamente por las heces.

a b c d e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 2

Una ictericia provocada por obstrucción de canales biliares cabe esperar que se asocie a:

- a. Bilirrubina directa baja.
 - b. Bilirrubina indirecta baja.
 - c. Heces con color incrementado.
 - d. Producción de gran cantidad de urobilina.
 - e. Nada de lo anterior.
-

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 2

Se producirá predominantemente una alta hiperbilirrubinemia no conjugada en caso de:

- a. Obstrucción biliar extrahepática.
 - b. Ictericia hemolítica.
 - c. Ingesta de fenobarbitona.
 - d. Todos los anteriores.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 1

Pueden ser causa de ictericias:

1. Enfermedad de Gilbert (retraso en la maduración de la UDP-glucuroniltransferasa).
2. Síndrome de Crigler-Najjar (defecto en el gen de la UDP-glucuroniltransferasa).
3. Bloqueo de las ligandinas hepáticas por ciertos fármacos.
4. Lesiones hepáticas por agentes hepatotóxicos.

a b c d e

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 2

El síndrome de Gilbert también se conoce como ictericia crónica ligera PORQUE sólo afecta a niños de poco peso en los que se acumula esencialmente bilirrubina conjugada.

a b c d e

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo general de los nucleótidos:

- a. La digestión produce el catabolismo total de las estructuras nucleicas de las nucleoproteínas por lo que nuestros nucleótidos intracelulares hemos de sintetizarlos todos "de novo".
- b. Todos los ácidos nucleicos presentes en la dieta se convierten en nucleótidos que, como tales, son absorbidos intestinalmente y pasan a las células, donde todos ellos son nuevamente

aprovechados para sintetizar ácidos nucleicos.

- c. La biosíntesis "de novo" purínica se realiza en forma de nucleótidos.
- d. Los desoxirribonucleótidos se obtienen a partir de desoxirribosa obtenida, como tal, a partir de ribosa, mediante las enzimas correspondientes.
- e. La biosíntesis de nucleótidos se realiza específica y exclusivamente en los hepatocitos.

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 2

Metabolismo general de los nucleótidos:

1. En el tracto gastrointestinal las estructuras nucleicas ingeridas se catabolizan hasta nucleótidos, sin poder pasar a nucleósidos.
2. Intracelularmente, las nucleósido fosforilasas pueden catabolizar los nucleósidos hasta las bases correspondientes.
3. Las nucleósido monofosfato quinazas actúan sobre nucleótidos purínicos, pero no sobre pirimidínicos.
4. Intracelularmente, las nucleósido quinazas pueden transformar nucleósidos en nucleótidos.

a b c d e

Nº 22. Tipo C. Dificultad: 1

La glicina es un precursor biogenético de la estructura purínica PORQUE los átomos 2, 3 y 6 del núcleo purínico proceden de átomos de glicina.

a b c d e

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 1

En el núcleo purínico, el átomo 1 procede de:

- a. Glicina.
- b. Glutamina.
- c. Fracciones monocarbonadas unidas a tetrahidrofolato.
- d. Aspartato.
- e. Dióxido de carbono

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 1

Procedencia biogenética de los átomos del núcleo purínico:

1. Átomo 1 de la glicina.
2. Átomo 7 del aspartato.
3. Átomo 8 del dióxido de carbono.
4. Átomos 1 y 6 de la glutamina.

a b c d e

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 1

A partir del IMP, precursor del resto de los nucleótidos purínicos, se formará en una sola etapa enzimática:

1. AMP.
2. XMP, necesitando la energía de hidrólisis del ATP.
3. GMP, con el concurso de la GMP sintetasa.
4. XMP, necesitando el aporte nitrogenado de la glutamina.

a b c d e

Nº 26. Tipo A. Dificultad: 2

Respecto a la biosíntesis de los nucleótidos purínicos:

- a. La transformación del IMP hasta AMP necesita nitrógeno procedente de la glutamina.
 - b. El XMP es el precursor común del resto de los nucleótidos purínicos.
 - c. La participación del GTP es necesaria para la conversión del IMP en AMP.
 - d. El paso de IMP hasta XMP necesita de la participación de ATP.
 - e. La GMP reductasa cataliza la transformación del IMP en GMP
-

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 1

Vías de recuperación o salvamento de las purinas. Son del tipo:

1. Base purínica + ATP → nucleótido.
2. Adenina + ribosa-1-fosfato → adenilato.
3. Guanina + ribosa-1-fosfato → guanosina.
4. Base + ribosa-5-fosfato → nucleótido.

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 1

Catabolismo de las purinas en el hombre:

- a. Para su catabolismo la adenina previamente se transforma en guanina.
 - b. La transformación de hipoxantina en xantina está catalizada por la xantina oxidasa.
 - c. La xantina oxidasa cataliza el paso de xantina a guanina.
 - d. La adenosina fosforilasa posee un gran protagonismo en el proceso.
 - e. La primera etapa catabólica a partir del nucleótido está catalizada por las correspondientes nucleótido fosforilasas.
-

Nº 29. Tipo C. Dificultad: 1

El alopurinol, empleado en la enfermedad de la gota, bloquea la síntesis de hipoxantina PORQUE ejerce una inhibición competitiva sobre la xantina oxidasa.

a b c d e

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 2

Regulación de la síntesis de los nucleótidos purínicos:

- a. El GMP activa la 5'-fosforribosil-1'-pirofosfato amidotransferasa.
- b. El ATP activa el paso de AMP a IMP.
- c. El ATP activa el paso de GMP a IMP.
- d. El GTP activa el paso de guanina a GMP.

e. El ADP inhibe el paso de AMP a IMP.

Nº 31. Tipo B. Dificultad: 2

Control de la síntesis de los nucleótidos purínicos:

1. La 5'-fosforribosil-1'-pirofosfato sintetasa es retroinhibida por AMP, IMP y GMP.
2. El AMP y el GMP retroinhiben sinérgicamente la fosforribosilpirofosfato amidotransferasa.
3. El AMP inhibe la transformación de IMP a AMP.
4. El GMP inhibe la conversión de IMP a GMP.

a b c d e

Nº 32. Tipo B. Dificultad: 1

Origen de los átomos del núcleo pirimidínico:

1. La glutamina proporciona los nitrógenos 4 y 6.
2. El aspartato es el origen de los átomos 2, y 3.
3. El dióxido de carbono es el origen del carbono 5
4. El carbamoil fosfato es el origen del átomo 1.

a b c d e

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo de los nucleótidos pirimidínicos:

- a. La síntesis del núcleo pirimidínico se realiza a nivel de nucleótido.
 - b. Los precursores biogénicos más importantes son la urea y el glutamato.
 - c. El ácido orotidílico es precursor del ácido uridílico.
 - d. El UTP se forma a partir de CTP.
 - e. La carbamoil fosfato sintetasa que interviene es la misma que inicia el ciclo de la urea.
-

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 1

Son enzimas que participan en la síntesis de nucleótidos pirimidínicos a partir de sus precursores más simples:

1. Carbamoil fosfato sintetasa II.
2. Ribonucleótido reductasa.
3. Orotidilato descarboxilasa.
4. Aspartasa.

a b c d e

Nº 35. Tipo B. Dificultad: 1

Analogías y similitudes entre la carbamoil fosfato sintetasa I (CPS I: ciclo de la urea) y la carbamoil fosfato sintetasa II (CPS II: biosíntesis pirimidínica):

1. La CPS I es esencialmente extrahepática y la CPS II es intrahepática.
2. La CPS I es citoplásmica y la CPS II es intramitocondrial.
3. La CPS I acepta el nitrógeno de la glutamina y la CPS II directamente capta los iones amonio.

4. Son enzimas totalmente intercambiables.

a b c d e

Nº 36. Tipo B. Dificultad: 1

Regulación de la síntesis de los nucleótidos pirimidínicos:

1. La carbamoil fosfato sintetasa II es inhibida por el UMP.
2. El ATP es el principal regulador.
3. El CTP inhibe la CTP sintetasa.
4. El UMP activa la aspartato transcarbamilasa.

a b c d e

Nº 37. Tipo A. Dificultad: 1

Patologías del metabolismo de los nucleótidos:

- a. No se conoce ninguna.
 - b. Sólo afectan a su biosíntesis, no a su catabolismo.
 - c. Sólo afectan a su catabolismo, no a su biosíntesis.
 - d. Se conocen ejemplos de desórdenes biosintéticos y de catabólicos.
 - e. Sólo se conocen algunas relacionadas con los purínicos, pero no con los pirimidínicos.
-

Nº 38. Tipo A. Dificultad: 2

Naturaleza molecular de las patologías metabólicas de los nucleótidos:

- a. En el síndrome de Lesch-Nyhan actúa defectuosamente la enzima adenina fosforribosil transferasa.
 - b. La gota se debe fundamentalmente a una anormal disminución de las diversas actividades nucleótido fosfatasas.
 - c. En la aciduria orótica falla la enzima dihidroorotato deshidrogenasa, responsable de la transformación del dihidroorotato en orotato.
 - d. En la inmunodeficiencia combinada grave (ICG), falla la adenilato desaminasa.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 39. Tipo A. Dificultad: 1

Catabolismo pirimidínico:

- a. No tiene lugar. Eliminamos las estructuras pirimidínicas por la orina.
 - b. Inicialmente los nucleótidos se catabolizan hasta las bases correspondientes.
 - c. Todos los átomos de carbono directamente se convierten en dióxido de carbono.
 - d. Coinciden exactamente los productos catabólicos finales del ácido uridílico y del timidílico.
 - a. Todos sus átomos son reutilizables para procesos de biosíntesis purínica.
-

Nº 40. Tipo B. Dificultad: 1

Catabolismo pirimidínico:

1. Los productos catabólicos finales del uracilo no son exactamente coincidentes con los de la

timina.

2. Una parte del esqueleto de la timina podría convertirse metabólicamente en glucosa.
3. Una porción de todas las bases pirimidínicas se transforma directamente en dióxido de carbono.
4. El catabolismo posible es desde nucleótido hasta bases, pero éstas ya no pueden seguir degradándose.

a b c d e

Nº 41. Tipo A. Dificultad: 1

En el organismo, la transformación de ribosa en desoxirribosa se realiza:

- a. Mediante una deshidrogenasa que actúa directamente sobre la ribosa.
 - b. A costa de la hidrólisis del ATP.
 - c. Formando parte la ribosa de estructuras nucleotídicas.
 - d. Formando parte la ribosa de estructuras nucleosídicas.
 - e. Mediante previa transformación de la ribosa en ribulosa.
-

Nº 42. Tipo A. Dificultad: 1

Formación de desoxirribonucleótidos:

- a. El reductor final es el NADPH.
 - b. Existen ribonucleótido reductasas específicas para cada ribonucleósido difosfato.
 - c. Como reductor final suele utilizarse el ácido ascórbico.
 - d. El papel de la tiorredoxina es el de unirse covalentemente al glutatión.
 - e. El reductor final es la tiorredoxina.
-

Nº 43. Tipo A. Dificultad: 1

Desoxirribonucleótidos timidílicos:

- a. Pueden obtenerse a partir de desoxirribonucleótidos citidílicos.
 - b. Se obtienen directamente a partir del ribonucleótido timidílico TDP.
 - c. Pueden obtenerse a partir de desoxirribonucleótidos uridílicos.
 - d. Han de biosintetizarse "de novo" a partir de desoxirribosa libre.
 - e. Las afirmaciones a y c son ciertas.
-

Nº 44. Tipo C. Dificultad: 1

La enzima ribonucleósido difosfato reductasa se inhibe por ATP, PORQUE el ATP favorece directamente que la tiorredoxina reducida se transforme en tiorredoxina oxidada.

a b c d e

Nº 45. Tipo A. Dificultad: 2

Regulación de la producción de desoxirribonucleótidos por el ATP y el dATP:

- a. El dATP bloquea específicamente la obtención de los purínicos.
- b. El ATP consigue sólo la activación de la síntesis de los purínicos.

- c. Un incremento en dTTP favorece la síntesis de dGTP.
 - d. Un incremento en dGTP favorece la síntesis de dATP.
 - e. Dos de las afirmaciones anteriores son ciertas.
-

Nº 46. Tipo C. Dificultad: 1

El metotrexato reprime el crecimiento de ciertos tumores malignos PORQUE, debido a su similitud estructural con la glutamina, impide la incorporación de nitrógeno en la formación de las bases nitrogenadas.

- a b c d e
-

Nº 47. Tipo A. Dificultad: 1

Los siguientes compuestos con actividad quimioterápica, excepto uno, que debe ser señalado, son análogos estructurales o derivados de bases, nucleósidos y nucleótidos:

- a. 5-Fluoruracilo.
 - b. Hidroxiurea.
 - c. 6-Mercaptopurina.
 - d. Citosin arabinósido
 - e. AZT.
-

TEMA 20. METABOLISMO DE OTROS COMPUESTOS NITROGENADOS

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: C Contestación: e

Todos los nitrógenos del grupo hemo proceden del grupo amino de la glicina.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: d

Las moléculas precursoras metabólicas son la glicina y el succinilCoA.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: c

Los precursores del grupo hemo son la glicina y el succinilCoA, cuya condensación está catalizada por la enzima δ -aminolevulinato sintasa.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: e

El coprógeno I se produce cuando no actúa la urógeno III cosintasa, y conducirá hasta el protoporfirínogeno u otros derivados de la serie I, no de la IX o de la III.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: b

Siendo todo lo demás cierto, sin embargo, el sustrato adecuado para la enzima no es el succinato sino el succinilCoA.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: d

En el transcurso de la reacción se produce una descarboxilación (carboxilo de la glicina) y el carbono 2 de la glicina pasa a ser el carbono 5 del delta-aminolevulinato.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: b

La enzima ferroquelatasa, ubicada preferencialmente en la membrana interna mitocondrial de los hepatocitos, incorpora el hierro ferroso a la protoporfirina IX, pero no a otras porfirinas, antes de que se incorporen las globinas.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: a

Las acumulaciones de metabolitos anormales dan lugar a alteraciones en la sangre (fotosensibilización, trastornos cutáneos), en la zona abdominal (bazo, hígado), y en el sistema neuronal (toxicidad por delta-aminolevulinato o porfobilinógeno).

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: e

Las porfirinurias se refieren a la acumulación anormal de porfirinas en la orina ocasionada por diversos fármacos o enfermedades.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: a

La de Günther es una porfiria recesiva eritropoyética debido al fallo en la urógeno III cosintasa, lo que produce acumulaciones de derivados de tipo I en heces, orina y sangre.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: c

Esta porfiria eritropoyética es de tipo recesivo. Cuando falta la urógeno III cosintasa la síntesis se dirige por la vía de los compuestos tipo I, en lugar de III.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: e

El catabolismo del hemo es un proceso muy universal en el que primordial y primeramente los

eritrocitos senectos son fagocitados extravascularmente por macrófagos presentes en el sistema reticuloendotelial.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: c

Las β -glucuronidasas bacterianas intestinales hidrolizan el bilirrubínglucurónido hasta bilirrubina, que es transformada también por enzimas bacterianas intestinales hasta urobilinógeno y estercobilinógeno.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: a

La biliverdina reductasa transforma la biliverdina en bilirrubina en macrófagos; las ligandinas y la transferasa actúan fundamentalmente en el hígado, y la glucuronidasa en el intestino.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: e

La hemooxigenasa produce monóxido de carbono; la bilirrubina es transportada por la albúmina; la haptoglobina es una proteína transportadora; la biliverdina es transformada intracelularmente en bilirrubina.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: e

Se incrementará la bilirrubina conjugada y se dificultará la llegada de la bilirrubina al intestino y su conversión en metabolitos coloreados, presentes en heces y orina.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: b

El caso c) favorece el catabolismo de la bilirrubina, y en el a) se acumulará bilirrubina conjugada, mientras que en una ictericia hemolítica se acumula gran cantidad de bilirrubina no conjugada en la sangre.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: a

Todos esos casos conducen a ictericias, fundamentalmente clasificables como hiperbilirrubinemias no conjugadas.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: c

El fallo radica en la UDP-glucuronil transferasa, por lo que se altera la producción de bilirrubina conjugada.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: c

"De novo" las estructuras purínicas, a partir de metabolitos precursores, aparecen en forma de ribonucleótidos, mientras que las pirimidínicas se obtienen en forma de bases.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: d

En la digestión el catabolismo produce nucleósidos, que son absorbidos y pasan a las células donde pueden catabolizarse hasta las bases correspondientes o fosforilarse hasta nucleótidos.

Nº pregunta: 22 Tipo: C Contestación: c

Los átomos procedentes de la glicina son los 4, 5 y 7.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: d

Ese átomo es un nitrógeno que se incorpora desde el aspartato.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: e

La glicina proporciona los átomos 4, 5 y 7; la glutamina los nitrógenos 3 y 9; las porciones monocarbonadas los carbonos 2 y 8, con la participación de tetrahidrofolato; el aspartato el nitrógeno de la posición 1 y el dióxido de carbono el átomo de carbono 6.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: e

Hasta AMP o GMP se necesitan dos pasos. La actuación de la IMP deshidrogenasa, que sólo depende del NAD^+ , transforma el IMP en XMP.

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: c

La adenilsuccinato sintetasa facilita que, con la energía de hidrólisis del GTP y la adición de aspartato, se forme el intermediario adenilsuccinato que, mediante la adenilsuccinasa, libera fumarato y produce AMP.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: e

La adenina fosforribosil transferasa cataliza la formación de AMP: adenina + 5-fosforribosilpirofosfato \rightarrow AMP + PPi, mientras que la hipoxantina-guanina fosforribosiltransferasa permite obtener IMP o GMP partiendo bien de la hipoxantina o de la guanina.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: b

La xantina oxidasa tiene la peculiaridad de catalizar dos pasos catabólicos sucesivos: la transformación hipoxantina \rightarrow xantina y la siguiente, de xantina \rightarrow ácido úrico.

Nº pregunta: 29 Tipo: C Contestación: d

Lo que bloquea es la transformación de la hipoxantina en xantina, y la de la xantina en ácido úrico.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: b

Aparte de su síntesis a partir del IMP los nucleótidos AMP y GMP pueden reconvertirse en IMP cuando su nivel es suficientemente alto, y esos procesos son activados respectivamente por ATP y GTP.

Nº pregunta: 31 Tipo: B Contestación: a

La compleja regulación que los nucleótidos realizan sobre su propia síntesis a través de inhibiciones y activaciones sobre los caminos generales y específicos garantiza que la concentración de todos ellos se mantenga en rangos adecuados.

Nº pregunta: 32 Tipo: B Contestación: e

El aspartato proporciona los átomos 1, 4, 5 y 6; la glutamina el nitrógeno 3 y el carbamoil fosfato el carbono 2.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: c

Mediante una enzima del tipo de las de recuperación, la orotato fosforribosil transferasa, se forma el nucleótido pirimidínico ácido orotidílico, OMP, a partir de la base pirimidínica ácido orótico, por lo que el OMP es el nucleótido precursor del resto.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: c

La carbamoil fosfato sintetasa II, en contraste con la enzima similar del ciclo de la urea, usa glutamina como dador del átomo de nitrógeno y es la primera enzima de la vía. El carboxilo en posición 6 del ácido orotidílico se descarboxila y da lugar al UMP.

Nº pregunta: 35 Tipo: B Contestación: e

Las ciertas serían las aseveraciones contrarias a las contenidas en las diferentes premisas.

Nº pregunta: 36 Tipo: B Contestación: c

En general, la estrategia inhibidora consiste en que los nucleótidos purínicos regulan su biosíntesis y los pirimidínicos la suya, actuando si es posible, sobre los aspectos específicos de la misma, por ejemplo, el CTP sobre su propia biosíntesis.

Nº pregunta: 37 Tipo: A Contestación: d

Ejemplos de defectos biosintéticos son el síndrome de Lesch-Nyhan, en los purínicos, y la aciduria orótica en los pirimidínicos. De alteración catabólica, la enfermedad de la gota en los purínicos.

Nº pregunta: 38 Tipo: A Contestación: e

Síndrome Lesch - Nyhan: hipoxantina - guanina fosforribosil transferasa; aciduria orótica: orotato fosforribosil transferasa y/o orotidilato descarboxilasa; gota: superproducción de ácido úrico por falta de regulación adecuada; ICG: adenosina desaminasa.

Nº pregunta: 39 Tipo: A Contestación: b

Primeramente, los nucleótidos se transforman en las bases respectivas y todas ellas tienen en común que su carbono 2 da lugar a dióxido de carbono y que el nitrógeno 3 se integra en la glutamina.

Nº pregunta: 40 Tipo: B Contestación: b

Aparte de que, en todos los casos, el carbono 2 produce dióxido de carbono y el nitrógeno 3 se integra en la glutamina, el resto del esqueleto de uracilo y citosina puede llegar a ser transformado en malonilCoA, y el de la timina, con un carbono más, produce succinilCoA.

Nº pregunta: 41 Tipo: A Contestación: c

La reducción tiene lugar sobre los ribonucleótidos difosforilados (ribonucleósidos difosfatos), que son convertidos en los correspondientes desoxirribonucleósidos difosfatos.

Nº pregunta: 42 Tipo: A Contestación: a

Tanto si el complejo reductor está mediado por la tiorredoxina o por la glutarredoxina, al actuar pasan a sus formas oxidadas, que son reducidas finalmente por NADPH, aunque en el caso de la glutarredoxina el glutatión pueda actuar como intermediario redox.

Nº pregunta: 43 Tipo: A Contestación: e

Los desoxirribonucleótidos timidílicos pueden ser obtenidos en varias formas y niveles a partir de los otros desoxirribonucleótidos pirimidínicos, por ejemplo, por metilación de formas uridílicas o por desaminación y metilación de las citidílicas.

Nº pregunta: 44 Tipo: C Contestación: e

El ATP estimula el proceso reductor a través de la activación de la enzima reductasa.

Nº pregunta: 45 Tipo: A Contestación: e

Son ciertas c y d. El ATP favorece directamente la síntesis de dCTP y de dUTP, convertible en dTTP; el dTTP favorece la obtención de dGTP; y el dGTP la de dATP.

Nº pregunta: 46 Tipo: C Contestación: c

El metotrexato es un análogo estructural del ácido fólico, participante necesario en la cesión de los fragmentos monocarbonados utilizados en esos procesos biosintéticos.

Nº pregunta: 47 Tipo: A Contestación: b

A pesar de su acción alteradora del metabolismo del ADN, la hidroxiurea no es un análogo estructural o derivado.

TEMA 21. INTEGRACIÓN METABÓLICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Entender el concepto de integración metabólica como interrelación de los diversos procesos metabólicos del organismo.
 2. Comprender la importancia de las etapas limitantes de flujo y cómo se regulan la cantidad y actividad de las enzimas responsables de ellas.
 3. Conocer los perfiles generales metabólicos de algunos órganos tales como hígado, tejido adiposo, cerebro y músculo.
 4. Particularizar con el ejemplo de la integración metabólica de los hidratos de carbono y las grasas.
 5. Definir los mecanismos principales de adaptación metabólica en el ayuno.
 6. Comentar las peculiaridades metabólicas propias de la diabetes mellitus dependiente de insulina.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 333-344

Bioquímica

Danis Voet y Judith G. Voet
Ediciones Omega,S.A. ; Barcelona, 1992
Páginas 779-789

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo C. Dificultad: 1

La activación de la enzima que cataliza la vía más lenta de una vía metabólica determina un incremento del flujo a través de la misma, PORQUE precisamente es la etapa más lenta la que es limitante del flujo de dicha vía.

a b c d e

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Control de la actividad de las enzimas reguladoras del flujo a través de las vías metabólicas:

1. En células eucariotas, la concentración intracelular de las enzimas reguladoras no varía nunca en respuesta a estímulos externos, como, por ejemplo, a señales hormonales.
2. La fosforilación de una proteína enzimática determina siempre una disminución de su actividad específica.
3. La constante de Michaelis para el sustrato fisiológico de las enzimas suele ser al menos diez veces inferior a la concentración intracelular del mismo.
4. Las enzimas reguladoras del flujo a través de las principales vías metabólicas presentan siempre una cinética michaeliana.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Reservas energéticas del organismo:

- a. La movilización del glucógeno hepático permite mantener una glucemia normal al menos durante 48 horas, en condiciones de ejercicio moderado.
 - b. Las reservas de glucógeno cerebral cubren las necesidades energéticas del cerebro en los primeros días de ayuno.
 - c. Aunque, cuantitativamente, la reserva de glucosa en forma de glucógeno es superior en el músculo que en el hígado, el glucógeno muscular no contribuye al control de la glucemia en el ayuno.
 - d. La reserva energética en forma de triacilglicéridos del tejido adiposo es inferior, cuantitativamente, a las reservas en forma de glucógeno.
 - e. Las proteínas del tejido muscular son la primera reserva energética utilizada en el ayuno.
-

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 2

Capacidades metabólicas de los órganos:

1. Tras un ayuno prolongado, el cerebro es capaz de obtener más del 25% de la energía que necesita a partir de cuerpos cetónicos.
2. El tejido adiposo es el principal responsable de la síntesis de los cuerpos cetónicos circulantes.
3. Los cuerpos cetónicos son un combustible metabólico habitual para el miocardio.
4. Debido a su dependencia de glucosa como fuente de energía, la gluconeogénesis es un proceso muy activo en el cerebro.

a b c d e

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 2

Perfil metabólico de los órganos:

1. El riñón, el miocardio y la glándula mamaria son capaces de consumir cuerpos cetónicos, incluso en condiciones de glucemia normal.
2. En reposo, el combustible preferido del músculo esquelético son los ácidos grasos.
3. La reacción de transaminación que transforma el piruvato en alanina es activa en el músculo esquelético.
4. La esterificación de los ácidos grasos ocurre en el hígado pero no en el tejido adiposo.

a b c d e

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Integración del metabolismo de grasas e hidratos de carbono:

1. Los triacilglicéridos del tejido adiposo no aportan ningún precursor gluconeogénico en condiciones de ayuno, pero su movilización limita el consumo de glucosa por otros tejidos.
2. En el ayuno, la elevación de los niveles séricos de los cuerpos cetónicos inhibe el consumo de glucosa por los tejidos periféricos.
3. El acetilCoA procedente de la degradación de los ácidos grasos puede transformarse en glucosa tras su carboxilación para rendir piruvato.
4. Una concentración intracelular elevada de acetilCoA en el hepatocito inhibe la actividad de la enzima piruvato deshidrogenasa.

a b c d e

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Regulación alostérica de la fosfofructoquinasa (PFK):

1. La fructosa-2,6-bisfosfato revierte la inhibición de la PFK por el ATP
2. La PFK se inhibe por citrato.
3. Los niveles intracelulares de fructosa-2,6-bisfosfato están regulados hormonalmente.
4. La PFK es una enzima compartida entre la glicolisis y la gluconeogénesis.

a b c d e

Nº 8. Tipo C. Dificultad: 1

El citrato no puede ser un efector alostérico de la fosfofructoquinasa (PFK), PORQUE la PFK es una enzima glicolítica, y por lo tanto citosólica, mientras que el citrato es un metabolito de ciclo de los ácidos tricarbónicos, y por lo tanto intramitocondrial.

a b c d e

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

Metabolismo del glucógeno y control de la glucemia:

- a. La síntesis de glucógeno hepático responde a los niveles de insulina pero no de glucagón.
- b. El glucógeno hepático, pero no el muscular, contribuye al control de la glucemia

- c. La actividad fosfoglucoisomerasa es específica del hígado y no está presente en el músculo esquelético
 - d. El ácido láctico es un precursor directo del glucógeno hepático
 - e. Las reservas de glucógeno hepático sólo se agotan tras unos siete días de ayuno.
-

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

Mecanismos moleculares de integración del metabolismo de grasas e hidratos de carbono:

1. La inhibición de la fosfofructoquinasa (PFK) conduce a una acumulación de fructosa-6-fosfato.
2. La hexoquinasa es susceptible de retroinhibición por el producto de la reacción que cataliza.
3. La fosfoglucoisomerasa cataliza una reacción de equilibrio.
4. La velocidad de descarboxilación de piruvato es independiente de la relación del acetilCoA respecto a CoA libre.

a b c d e

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 1

Regulación de la disponibilidad de combustibles metabólicos por el hígado:

1. El hígado es incapaz de catabolizar aminoácidos para la obtención de energía metabólica.
2. La conversión de cuerpos cetónicos en glucosa asegura el mantenimiento de la glucemia en el ayuno prolongado.
3. La piruvato deshidrogenasa cataliza una reacción reversible.
4. El acetilCoA es un inhibidor alostérico de la PFK.

a b c d e

Nº 12 . Tipo B. Dificultad: 1

Precusores gluconeogénicos en el ayuno:

1. La pérdida de masa muscular es mayor, proporcionalmente, en la tercera semana de ayuno que en las dos primeras.
2. La histidina, pero no la lisina, puede aportar átomos de carbono para la biosíntesis de glucosa.
3. En el ayuno, la degradación de las proteínas musculares proporciona combustibles metabólicos alternativos a la glucosa pero no precursores gluconeogénicos.
4. Algunas enzimas del ciclo de los ácidos tricarboxílicos participan en la conversión en glucosa del esqueleto carbonado de los aminoácidos

a b c d e

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

La concentración de glucógeno hepático en la *diabetes mellitus*, dependiente de insulina, es prácticamente nula PORQUE la glucogenolisis se mantiene constantemente activa, de forma independiente de la concentración de glucosa.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 2

Niveles séricos de combustibles metabólicos:

- La concentración normal de glucosa sérica es cercana a 3,5 mM
 - Tras una semana de ayuno, los niveles séricos de glucosa han caído aproximadamente un 30%.
 - En un individuo sano, los niveles séricos de glucosa no caen más del 10%, ni siquiera tras un ayuno prolongado.
 - La concentración sérica de cuerpos cetónicos se eleva fuertemente en la diabetes, pero no en el ayuno.
 - En términos de concentración sérica, los ácidos grasos son el combustible lipídico más importante en el ayuno.
-

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 2

Señalar la contestación incorrecta. La diabetes mellitus dependiente de insulina cursa con:

- Poliuria
 - Pérdida de iones por la orina.
 - Gluconeogénesis hepática, incluso en condiciones de hiperglucemia.
 - Alcalosis.
 - Movilización permanente de las grasas del tejido adiposo.
-

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: C Contestación: a

La etapa limitante más lenta suele estar regulada, frecuentemente, a través de enzimas alostéricas que responden ante efectores metabólicos adecuados: señales energéticas, productos finales, etc.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: e.

Las enzimas reguladoras, frecuentemente alostéricas, suelen responder a señales distintas, metabólicas, energéticas y hormonales, que regulan su cantidad (síntesis y degradación) y su calidad (actividad expresada).

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: c

La principal reserva energética del organismo son los triglicéridos del tejido adiposo. El glucógeno se almacena esencialmente en el hígado y el músculo, pero éste último no sirve para controlar la glucemia por la carencia de glucosa-6-fosfatasa.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: c

Los cuerpos cetónicos hepáticos obtenidos desde el acetilCoA son combustible habitual de tejidos como el miocardio, e incluso el cerebro, tras un período de adaptación a la escasez de glucosa.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: b

El músculo, versátil, obtiene energía de la glucosa en el esfuerzo intenso, pero se adapta a los ácidos grasos y cuerpos cetónicos. Con glicolisis anaerobia y piruvato como producto final, éste se transforma en alanina, que actúa gluconeogénicamente en hígado.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: d

La movilización de grasas puede dar glicerol gluconeogénico así como combustibles derivados de los ácidos grasos. El acetilCoA no produce glucosa, pero inhibe la descarboxilación de piruvato, reservándolo para la gluconeogénesis.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: b

La fosfofructoquinasa regula muy fuertemente la glicolisis. La elevación del acetilCoA procedente de los lípidos origina un alto nivel de citrato, que inhibe la PFK, que es activada por la 2,6-FBP, cuya concentración aumenta por hormonas que indican abundancia de glucosa.

Nº pregunta: 8 Tipo: C Contestación: d

Aunque el citrato se genera en la mitocondria, es capaz de atravesar la membrana mitocondrial y salir al citosol. Recuérdese el papel de la lanzadera del citrato, en la exportación de acetilCoA, de la mitocondria al citosol para la biosíntesis de ácidos grasos.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: b

Las reservas de glucógeno hepático son limitadas y mantienen la glucemia durante pocas horas de ayuno. La mayoría de la glucosa del glucógeno se libera como G1P, tanto en el hígado como en el músculo y se transforma en G6P mediante la fosfoglucomutasa.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: b

La inhibición de la fosfofructoquinasa conduce a la acumulación de su sustrato, la F6P. Este es a su vez el producto de fosfoglucoisomerasa, enzima que cataliza una reacción de equilibrio y la transforma en G6P, cuya acumulación inhibe a la hexoquinasa.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: e

La reacción catalizada por la piruvato deshidrogenasa es irreversible, y no existen reacciones alternativas para transformar el acetilCoA en piruvato. Por ello, los cuerpos cetónicos no pueden pasar a glucosa vía acetilCoA.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: d

La adaptación metabólica al ayuno consigue una limitación de la pérdida de masa muscular, que, de hecho, es menor por unidad de tiempo tras varias semanas de ayuno que en los primeros días.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: a

La falta de insulina, en la diabetes, ocasiona una estimulación continua tanto de la glucogenólisis como de la gluconeogénesis hepáticas. En consecuencia, el hígado libera glucosa de forma constante, incluso cuando la glucemia es alta.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: b

La glucemia pasa de alrededor de 5,5 a cerca 3,6 mM tras una semana de ayuno. En ese mismo período, la concentración milimolar de cuerpos cetónicos pasa de 0,01 a 5,3, mientras que la de ácidos grasos se eleva unas seis veces, desde 0,3 a 1,9 mM.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: d

Una alta glucemia provoca el paso de glucosa a la orina, que se acompaña de salida de agua por efecto osmótico y de pérdida de iones. La movilización masiva de las grasas del tejido adiposo produce una cetoacidosis que puede conducir al coma.

TEMA 22. ÁCIDOS NUCLEICOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Estudiar la estructura química de los ácidos nucleicos y profundizar en la relación existente entre estructura y función.
 2. Conocer los diferentes tipos de ácidos nucleicos y la función desempeñada por cada uno de ellos.
 3. Comentar la localización intracelular de cada tipo de ácido nucleico, así como su abundancia, asociación con otras moléculas y estabilidad química y metabólica.
 4. Entender cuál es la dirección normal del flujo de la información genética y algunas de sus peculiaridades más importantes
 5. Conocer el potencial codificador de los ácidos nucleicos, la organización del genoma, etc., discutiendo conceptos como gen, genoma, cistrón, etc.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñañiel y F.Solano Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 345-358

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 925-933, 965-967

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo B. Dificultad: 1

Nomenclatura de los componentes estructurales de los ácidos nucleicos:

1. La desoxiguanosina es el desoxirribonucleósido de la guanina.
2. La uridina es el ribonucleósido del uracilo.
3. El desoxicitidilato es el desoxirribonucleótido de la citosina.
4. El timidilato es el ribonucleósido de la timina.

a b c d e

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

Estructura de las cadenas polinucleotídicas:

- a. Las bases nitrogenadas se unen al átomo de fósforo de los grupos fosfato.
 - b. Los enlaces fosfodiéster se producen entre la posición 5' de la ribosa y la posición 2' de la ribosa adyacente.
 - c. La secuencia de bases se suele escribir a partir del extremo 5 terminal.
 - d. A pH=7.2 los grupos fosfato se encuentran cargados positivamente.
 - e. Hay dos respuestas correctas entre las anteriores.
-

Nº 3. Tipo B. Dificultad: 1

Acidos nucleicos celulares:

1. El ADN es exclusivamente nuclear.
2. En los ribosomas existen diferentes moléculas de ARN ribosomal.
3. La mayoría de las moléculas de ARN están formadas por dos cadenas polinucleotídicas.
4. En las células eucariotas existe ADN circular.

a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a los ácidos nucleicos:

- a. A pH fisiológico se comportan como sustancias polianiónicas.
 - b. Participan las mismas pirimidinas en el ARN y el ADN.
 - c. El GMP cíclico participa en el ARN y el desoxi-AMP cíclico en el ADN.
 - d. La hidrólisis del ARN produce ADP.
 - e. Se encuentran exclusivamente en los núcleos celulares.
-

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 2

Clases y funciones de los ácidos nucleicos:

- a. El ARN nuclear heterogéneo (ARNnh) es el precursor de los ARNt.
- b. En mamíferos, el ARNr se localiza fundamentalmente en el núcleo.

- c. El ADN presenta uracilo en lugar de timina en su composición.
 - d. El ADNmt es típico de organismos procariontas.
 - e. El ARNr 23S posee mayor número de nucleótidos que el ARNt.
-

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Estructura de los ácidos nucleicos:

- a. Las moléculas de ARNt presentan estructura Z.
 - b. El ADN suele tener menor longitud que el ARN.
 - c. Las bases del ARN no pueden formar enlaces por puentes de hidrógeno.
 - d. Las cadenas de ARN suelen ser circulares.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 1

Interacciones y propiedades de ácidos nucleicos:

- a. En el ADN bicatenario, el par de bases G-C está unido por tres enlaces por puentes de hidrógeno, mientras que el par A-T lo está por dos.
 - b. Las bases timina y dihidrouracilo aparecen en la composición de determinadas moléculas de ARN.
 - c. En determinados casos, se pueden producir apareamientos intracatenarios en moléculas de ARN.
 - d. Las moléculas de ARN suelen ser monocatenarias.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura tridimensional del ADN:

1. Las dos cadenas del dúplex se disponen de forma antiparalela.
2. Las bases nitrogenadas se unen mediante interacciones iónicas.
3. Las moléculas de ADN circular suelen presentar superenrollamientos.
4. En la forma Z del ADN no existe estructura helicoidal.

a b c d e

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 1

Las dos cadenas del ADN se suelen separar al elevarse la temperatura PORQUE se produce la rotura de los enlaces por puentes de hidrógeno que mantienen unidas a las bases de ambas cadenas.

a b c d e

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 1

Estructura de la cromatina:

- a. La cromatina está formada fundamentalmente por ARN y proteínas básicas.
- b. La cromatina está formada fundamentalmente por ADN e histonas.

- c. Las histonas son proteínas de la cromatina que presentan carga negativa.
 - d. Las histonas son proteínas típicas de las células procariotas.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 1

Características de las histonas:

- 1. Son proteínas ricas en aminoácidos básicos.
- 2. Muestran una gran conservación de la secuencia.
- 3. Cuatro histonas diferentes se asocian para formar el octámero.
- 4. La histona H1 es la mayoritaria en el octámero.

a b c d e

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

Estructura bicatenaria del ADN:

- 1. La forma B sólo la presentan las moléculas de ADN menores de 100.000 pares de bases.
- 2. Una molécula que contiene el 20% de adenina, poseerá un 20% de citosina.
- 3. Las bases nitrogenadas se encuentran apiladas en el exterior de la hélice.
- 4. Las dos cadenas se unen entre sí por medio de enlaces covalentes.

a b c d e

Nº 13. Tipo A. Dificultad: 2

Composición de bases del ADN. La relación:

- a. Purinas/pirimidinas vale 1.
 - b. $A/T = 1$
 - c. $G/C = 1$
 - d. Todo lo anterior es cierto.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 14. Tipo B. Dificultad: 2

Desnaturalización del ADN:

- 1. La temperatura requerida es función inversa del contenido C+G.
- 2. Es más fácil de conseguir cuanto menor sea el contenido A+T.
- 3. Es improbable que se produzca a pH extremos.
- 4. Es un proceso irreversible.

a b c d e

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 2

Dinámica de las moléculas de ácidos nucleicos:

- 1. Durante determinados procesos de síntesis de ácidos nucleicos se produce la separación

parcial de las cadenas de ADN.

2. La elevación de la temperatura puede conseguir la separación de las cadenas de ADN.
3. La temperatura requerida para separar las cadenas de ADN se relaciona directamente con el contenido C+G.
4. El proceso de separación de cadenas es irreversible.

a b c d e

Nº 16. Tipo B. Dificultad: 3

Bases purínicas:

1. Sufren tautomería ceto-enólica.
2. La capacidad para formar enlaces por puentes de hidrógeno de las formas lactama y lactima es diferente.
3. A pH fisiológico la forma predominante de adenina es la forma lactama.
4. A pH fisiológico la forma predominante de guanina es la forma lactima.

a b c d e

Nº 17. Tipo C. Dificultad: 3

El nucleosoma es el componente repetitivo de la fibra de cromatina de 10 nm PORQUE está formado por secuencias palindrómicas altamente repetitivas.

a b c d e

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 2

Estructura de ácidos nucleicos:

- a. En el ARN se pueden producir apareamientos entre las bases A y U.
 - b. En el ARN existe 3'-desoxirribosa.
 - c. Las bases se unen al azúcar mediante un enlace entre un C del anillo de la base y el O del C-1 del azúcar.
 - d. Los grupos fosfato que unen los azúcares del esqueleto polinucleotídico presentan carga positiva a pH fisiológico.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 1

La secuencia codificante de una molécula de ARNm debe de estar presente en alguna porción del ADN genómico PORQUE los ARNm se forman a partir de un ADN molde en el proceso de transcripción.

a b c d e

Nº 20. Tipo B. Dificultad: 1

Flujo de la información genética:

1. El ARN se sintetiza a partir de ADN preexistente.
2. En algunos casos el ARN sirve de molde para la síntesis de ADN.
3. El ARNm sirve de molde para la síntesis de una cadena polipeptídica.
4. En muchos organismos se forma ARN cuya secuencia se copia de la de una proteína molde.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: B Contestación: b

El timidilato es un nucleótido.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: c

Los nucleótidos presentan carga negativa y se unen por enlaces 5' → 3'.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: d

El ARN celular, incluyendo las tres moléculas del ARNr, es monocatenario y el ADN mitocondrial es circular.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: a

Participan mononucleótidos no cíclicos y sólo las mismas purinas en el ADN y el ARN.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: e

El ARNr 23S posee más de 3.000 nucleótidos frente a los 80 de los ARNt.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: e

Las cadenas de ARN pueden adoptar muy diferentes formas y poseer puentes de hidrógeno intracatenarios. La forma helicoidal Z es propia del ADN, cuya longitud suele ser mucho mayor que la de los ARN.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: e

La doble hélice del ADN es posible gracias a ese tipo de apareamiento entre las bases, y el ARN suele ser monocatenario, pero pueden tener lugar apareamientos intracatenarios así como la aparición de algunas bases características como el dihidrouracilo.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: c

Las bases interactúan por enlaces por puentes de hidrógeno, formando la hélice dúplex de cadenas antiparalelas. El superenrollamiento es peculiar de las estructuras circulares de ADN.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: a

Ello hace que se pueda hablar de una "temperatura de fusión" característica para cada ADN, que dependerá de la naturaleza y número de puentes de hidrógeno a separar.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: b

Las histonas son proteínas policationicas eucariotas que interactúan con el ADN.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: b

Las histonas H2A, H2B, H3 y H4 forman el octámero mientras que la H1 interactúa con el ADN de unión.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: e

Las cadenas se unen por enlaces por puentes de hidrógeno entre bases complementarias (A-T, C-G).

Nº pregunta: 13 Tipo: A Contestación: d

Para el ADN bicatenario $A=T$, $G=C$, $A+G=C+T$.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: e

Es un proceso reversible que se favorece cuanto mayor sea el contenido A+T.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: b

Al enfriar el ADN calentado se produce la renaturalización siendo, por tanto, un proceso reversible.

Nº pregunta: 16 Tipo: B Contestación: b

A pH neutro la forma tautomérica predominante es la lactama.

Nº pregunta: 17 Tipo: C Contestación: c

Cualquier secuencia del ADN puede formar parte del nucleosoma.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: a

En el ARN se producen enlaces por puentes de hidrógeno intracatenarios.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: a

El ARNm es la transcripción de la información codificada que está presente en la correspondiente región del ADN.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: b

Se sintetiza ADN a partir de ARN por la transcriptasa inversa.

TEMA 23. REPLICACIÓN Y TRANSCRIPCIÓN

OBJETIVOS GENERALES

1. Definir los términos replicación y transcripción, la misión de ambos procesos y sus analogías y diferencias.
 2. Valorar la importancia biológica de ambos procesos.
 3. Señalar los problemas topológicos que la síntesis de ácidos nucleicos lleva aparejados.
 4. Conocer los mecanismos generales, las enzimas y otros factores que participan en la síntesis de ácidos nucleicos.
 5. Obtener una idea general del grado de precisión de dichos procesos, los errores que se pueden cometer en los mismos, el origen de las mutaciones y su repercusión biológica.
 6. Conocer inhibidores de ambos procesos, sus mecanismos de acción y la utilidad clínica de algunos de ellos.
 7. Conocer otros procesos secundarios relacionados con los procesos de síntesis de ácidos nucleicos, como son las lesiones del ADN y su reparación, la recombinación de ADN, la transcripción inversa y las modificaciones post-transcripcionales del ARN.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 359-378

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 933-942, 968-983

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo C. Dificultad: 1

La replicación de la molécula de ADN bacteriano es un proceso semiconservativo PORQUE cada nueva molécula de ADN sintetizada conserva una de las cadenas del ADN parental.

a b c d e

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Replicación del ADN:

1. Es un proceso conservativo.
2. La síntesis del ADN se produce de manera semidiscontinua.
3. Las cadenas de ADN se sintetizan en la dirección 3'→5'.
4. Es imprescindible la actuación de la enzima cebadora.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Indicar el número de entre las siguientes proteínas que participan en la replicación del ADN, en procariontes y/o en eucariotes: helicasa, factor de elongación T, ADN polimerasa α , ADN ligasa, ADN girasa, enzima cebadora, FT IIIA, afidicolina:

- a. 8.
 - b. 7.
 - c. 6.
 - d. 5.
 - e. 4.
-

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

En bacterias, las dos cadenas del ADN bicatenario pueden ser copiadas a medida que avanza la horquilla de replicación PORQUE en el replisoma existen dos enzimas, una ADN polimerasa que sintetiza las cadenas en la dirección 5'→3' y otra en la 3'→5'.

a b c d e

Nº 5. Tipo A. Dificultad: 1

Replicación y reparación del ADN:

- a. La enzima cebadora participa en el proceso de replicación pero no en el de reparación del ADN.
 - b. Las ADN ligasas pueden participar en ambos procesos.
 - c. Un exceso de radiación ultravioleta es bueno para reparar los dímeros de timina.
 - d. En eucariotes, la síntesis del ADN ocurre en cualquier momento del ciclo celular excepto en la fase S.
 - e. Hay dos respuestas correctas.
-

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Síntesis de ADN en células de mamíferos:

1. Participan las ADN polimerasas nucleares y la ADN polimerasa mitocondrial.
2. En el núcleo celular tiene lugar durante la fase S del ciclo celular.
3. En un cromosoma existen múltiples orígenes de replicación.
4. No se necesita la presencia de ARN cebador.

a b c d e

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 1

Replicación del ADN en organismos eucariotas:

- a. No participan ADN polimerasas.
 - b. Tiene lugar a lo largo de todo el ciclo celular.
 - c. La histona H1 participa activamente sintetizando ADN.
 - d. Es un proceso semiconservativo.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

Una de las siguientes proteínas no participa en la replicación del ADN:

- a. Proteínas de unión a ADN monocatenario.
 - b. La ARN polimerasa dependiente de ARN.
 - c. La ADN polimerasa dependiente de ADN.
 - d. La enzima cebadora.
 - e. La ADN girasa.
-

Nº 9. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo de ADN en células eucariotas:

1. Durante la fase S del ciclo celular se sintetizan ADN e histonas.
2. Los cromosomas eucarióticos tienen un único origen de replicación.
3. La eliminación del uracilo en el ADN se lleva a cabo mediante la participación de una enzima ADN glicosilasa.
4. La metilación de citosina en el ADN produce siempre un aumento de la expresión del gen metilado.

a b c d e

Nº 10. Tipo A. Dificultad: 1

Replicación del ADN:

- a. Es un proceso semiconservativo.
- b. Requiere desoxirribonucleósidos trifosfato.
- c. No necesita de la separación de cadenas.
- d. En procariontes, existen múltiples orígenes de replicación del ADN.
- e. Hay dos respuestas correctas.

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 2

Mutaciones del ADN:

- Algunas se producen espontáneamente.
 - Existen agentes químicos altamente mutagénicos.
 - El cambio de una base por otra en el ADN se considera una mutación.
 - Las mutaciones nunca se producen durante la replicación
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 1

Inhibidores de la síntesis de ácidos nucleicos:

- Todos los inhibidores de la replicación lo son también de la transcripción.
- Algunos inhibidores inhiben tanto la replicación como la transcripción.
- Los inhibidores de las ADN polimerasas inhiben la transcripción.
- La inhibición de la transcripción puede disminuir indirectamente la síntesis de proteínas.

a b c d e

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

El proceso de síntesis de ADN se produce con mayor fidelidad que el de la síntesis de ARN PORQUE las ADN polimerasas poseen actividad autocorrectora mientras las ARN polimerasas no.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 2

Enzimas que sintetizan ácidos nucleicos:

- La ADN polimerasa III de E. coli sintetiza una cadena de ADN en la dirección 5' → 3', mientras que la ADN polimerasa I lo hace en la dirección 3' → 5'.
 - Las enzimas cebadoras sólo sintetizan ARN en la hebra guía o conductora pero nunca en la retrasada.
 - La polinucleótido fosforilasa de Ochoa sirve para sintetizar moléculas de ADN.
 - La ADN ligasa se ocupa de añadir la cola de poli (A) a las moléculas de ARNm eucariotas.
 - Todo lo anterior es falso.
-

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 2

Mecanismos de replicación del ADN:

- La ADN ligasa es la enzima que sintetiza los fragmentos cebadores.
 - Todas las ADN polimerasas presentan actividad polimerizante tanto en el sentido 3' → 5' como en el 5' → 3'.
 - Los dNTP (desoxirribonucleósidos trifosfato) son substratos de las ADN polimerasas.
 - Los fragmentos de Okazaki se forman exclusivamente en la biosíntesis de la hebra adelantada.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 2

Replicación del ADN:

- Se necesitan desoxirribonucleósidos monofosfato como substratos.
 - Se necesitan dATP, dGTP, dCTP y dTTP como substratos.
 - También se necesitan nucleósidos trifosfato (NTF), pero en menor cantidad que la de dNTF.
 - La replicación es conservativa, ya que una célula hija conserva íntegramente la molécula de la célula parental y la otra sintetiza enteramente una molécula de ADN.
 - Hay dos respuestas correctas entre las anteriores.
-

Nº 17. Tipo B. Dificultad: 2

En la replicación del ADN de E. coli participan las siguientes proteínas y/o enzimas:

- Proteína HY.
- Proteína HU.
- ADN ligasa.
- Helicasa.

a b c d e

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 2

Lesiones en el ADN:

- La radiación ultravioleta produce la formación de dímeros de timina.
 - La enfermedad "Ataxia telangiectasia" no tiene ninguna relación con alteraciones de los mecanismos de reparación de lesiones.
 - La enzima uracilo-ADN glicosilasa elimina los residuos timina en la molécula de ADN.
 - Las desaminaciones de las bases son lesiones que no se pueden reparar.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 19. Tipo B. Dificultad: 2

Alteraciones del ADN:

- La desaminación de bases en una alteración frecuente del ADN.
- Algunos agentes producen la pérdida de bases por rotura del enlace N-glicosídico.
- La luz ultravioleta favorece la formación de dímeros de timina.
- Todas las lesiones se pueden reparar.

a b c d e

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Secuencias de ADN participantes en la transcripción:

- Los genes transcritos por la ARN polimerasas bacterianas no poseen promotores.
- Los acrecentadores o potenciadores sólo actúan si se encuentran dentro del promotor.
- En eucariotas, los genes que codifican proteínas poseen diversas secuencias de control en la zona promotora.
- La alteración de las secuencias de ADN que codifican la cola de poli(A) de los

- mensajeros eucariotas, afecta a la transcripción de los genes por la ARN polimerasa II.
- e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 1

Síntesis de ARN en células eucariotas:

1. La transcripción de los genes que codifican ARNt es llevada a cabo por la ARN polimerasa III.
2. La ARN polimerasa II sintetizadora de ARN_{nh} es inhibida por la α -amanitina.
3. Los promotores de los genes transcritos por la ARN polimerasa III son intragénicos.
4. A diferencia de las ADN polimerasas, las ARN polimerasas poseen actividad correctora de la función de polimerización.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Síntesis de ARN en células eucariotas:

- a. La ARN polimerasa I se encarga de la síntesis de ARNt.
 - b. La toxina α -amanitina bloquea la síntesis del ARNm.
 - c. La ARN polimerasa transcribe los exones pero no los intrones.
 - d. En la unidad de transcripción se copian las dos cadenas del ADN hasta ARN.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 1

Síntesis de ARN en bacterias:

- a. La ARN polimerasa dependiente de ADN es insensible a rifampicina.
 - b. Durante el proceso de síntesis, parte de la cadena de ARN se encuentra apareada con la cadena de ADN que actúa de molde.
 - c. Las dos cadenas de ADN que constituyen el gen son transcritas simultáneamente por la ARN polimerasa.
 - d. La subunidad sigma reconoce las señales de terminación.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 1

Síntesis de ARN en organismos eucariotas:

1. La adición de la cola de poli (A) tiene lugar en el núcleo celular.
2. La existencia de secuencias consenso en los intrones y en los ARN de los espliceosomas son fundamentales para el proceso de síntesis de ARNm.
3. α -Amanitina bloquea el proceso de síntesis de ARN_{nh} en el núcleo celular.
4. Las secuencias intrónicas permanecen en el ARNm aunque no son leídas por los ribosomas.

a b c d e

Nº 25. Tipo A. Dificultad: 1

Síntesis de ARN en células de mamíferos:

- La ARN polimerasa II sintetiza la mayoría de los ARNr.
 - La síntesis de ARN_h no necesita de la presencia de factores de transcripción.
 - Los ARN_t sintetizados en el núcleo son rápidamente degradados por endonucleasas de restricción.
 - Los genes que codifican para proteínas o genes de tipo II contienen la secuencia TATA o de Hogness en su zona promotora.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 26. Tipo B. Dificultad: 1

Transcripción del ADN:

- Necesita la participación de nucleósidos trifosfato.
- En eucariotas participan varias ARN polimerasas.
- Se copia una sola cadena de la unidad de transcripción.
- Las rifampicinas inhiben la transcripción del ADN en el núcleo.

a b c d e

Nº 27. Tipo A. Dificultad: 1

Procesos de síntesis de ARN:

- Los espliceosomas son partículas que participan en la maduración de ARN en mamíferos.
 - La formación de la caperuza de los ARNm eucariotas es un proceso catalizado por varias enzimas.
 - Cada componente del ARNr del ribosoma procariota se transcribe independientemente.
 - La metilación de las bases nitrogenadas sólo tiene lugar en las moléculas de ARNr.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 28. Tipo C. Dificultad: 1

En la síntesis del ARN tiene lugar la alteración transitoria de parte de la estructura helicoidal del ADN, PORQUE los nucleótidos a incorporar, en el ARN, necesitan aparearse, por enlaces por puentes de hidrógeno, con las bases de una de las cadenas del dúplex.

a b c d e

Nº 29. Tipo B. Dificultad: 1

Procesos de síntesis de ARN:

- La ARN polimerasa II sintetiza los precursores de los ARNm eucariotas.
- La subunidad sigma de la ARN polimerasa de E. coli participa en el proceso de unión de la holoenzima al promotor.
- La adición de la secuencia -CCA al extremo 3' de los ARN_t es llevada a cabo por una enzima denominada nucleotidil transferasa terminal.
- La rifampicina inhibe la ARN polimerasa dependiente de ADN de origen procariota.

a b c d e

Nº 30. Tipo B. Dificultad: 1

Procesos de síntesis de ARN:

1. La síntesis de una cadena de ADN o ARN comienza por su extremo 5'.
2. Las ARN polimerasas dependientes de ADN poseen función correctora.
3. Las ARN polimerasas dependientes de ADN necesitan de la existencia de un ADN molde, pero no de un cebador para comenzar la síntesis.
4. Se piensa que la gran mayoría de las secuencias del ADN humano son codificantes de proteínas.

a b c d e

Nº 31. Tipo B. Dificultad: 1

ARN polimerasas dependientes de ADN:

1. En la mitocondria existe una ARN polimerasa mitocondrial.
2. Sintetizan cadenas de ARN en la dirección 5'→3'.
3. Necesitan un ADN que actúe de molde.
4. Todas llevan asociada actividad exonucleasa.

a b c d e

Nº 32. Tipo A. Dificultad: 1

Factores de transcripción eucariotas:

- a. Son de naturaleza polinucleotídica.
 - b. Algunos son específicos de un determinado tejido.
 - c. Cada ARN polimerasa interacciona con un determinado conjunto de factores de transcripción.
 - d. Algunos reconocen secuencias específicas denominadas elementos de respuesta.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 1

Productos de la transcripción:

- a. Los ARNm procariotas pueden ser policistrónicos.
 - b. Al producto final de la transcripción se le denomina transcrito primario.
 - c. Están ausentes en la mitocondria.
 - d. Algunos contienen bases modificadas.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 2

Transcripción:

1. La subunidad sigma de la ARN polimerasa dependiente de ADN de *E. coli*, participa en el proceso de iniciación.
2. Las secuencias consenso de los promotores procariotas se encuentran generalmente comprendidas en el primer centenar de pares de bases que se encuentran "aguas

arriba" del punto de comienzo de la transcripción.

3. Alteraciones de la secuencia de Pribnow o de la secuencia -35 pueden afectar la eficacia de transcripción del gen.
4. Durante la transcripción, la ARN polimerasa va copiando simultáneamente las dos cadenas del ADN en ARN, para posteriormente la enzima correctora degradar una de ellas.

a b c d e

Nº 35. Tipo B. Dificultad: 1
Síntesis de ADN nuclear:

1. Requiere la participación de dATP, dGTP, dCTP y dTTP.
2. Es un proceso inhibido por rifampicina.
3. Requiere de la participación de ADN polimerasa α .
4. Es un proceso que tiene lugar durante la fase G1 del ciclo celular.

a b c d e

Nº 36. Tipo C. Dificultad: 1

La producción de ARNm en una célula eucariota se ve afectada por la toxina α -amanitina PORQUE dicha substancia es un potente inhibidor de la ARN polimerasa II.

a b c d e

Nº 37. Tipo C. Dificultad: 1

La maduración de los ARNm eucariotas depende en parte de la actuación de los espliceosomas PORQUE estas partículas, formadas por ARN y proteínas, llevan a cabo la eliminación de los exones y la unión de los intrones.

a b c d e

Nº 38. Tipo A. Dificultad: 1

Procesos postranscripcionales:

- a. Los ARNr 18S y 28S proceden de un precursor común.
 - b. La poli (A) polimerasa participa en el proceso de maduración de los ARNt.
 - c. El recortado de las moléculas de ARNr procariota es llevada a cabo por el espliceosoma.
 - d. La formación de la caperuza de los ARNm es catalizada por una única enzima.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 39. Tipo C. Dificultad: 1

La mayoría de los procesos de maduración de moléculas de ARN eucariotas no tienen lugar en el citoplasma celular PORQUE una gran parte de las enzimas participantes son enzimas nucleares.

a b c d e

Nº 40. Tipo B. Dificultad: 2

Maduración del ARNm eucariota:

1. Los ARN de los espliceosomas son ricos en U.
2. Para añadir la cola de poli(A), los precursores deben de poseer la señal de poliadenilación.
3. La formación de la caperuza incluye la creación de un enlace fosfodiéster 5'-5'.
4. El ARNm posee una longitud mayor que su ARNnh precursor.

a

b

c

d

e

TEMA 23. REPLICACIÓN Y TRANSCRIPCIÓN**Nº pregunta: 1 Tipo: C Contestación: a**

De este modo es posible la obtención de dos moléculas dúplex idénticas, en las que cada una de ellas posee una cadena que estaba presente en la molécula parental preexistente y la otra cadena, complementaria, es de nueva síntesis.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: d

Existen dos posibilidades para que se vayan formando enlaces fosfodiéster a lo largo de una cadena polinucleotídica. En la replicación del ADN ello ocurre de modo semiconservativo y en la dirección 5' → 3'.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: d

Tres de las proteínas señaladas no participan en la replicación del ADN ya que el factor de elongación T participa en la traducción, el FT IIIA en la transcripción y la afidicolina es un inhibidor.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: c

Aunque ambas cadenas puedan ser copiadas, todas las ADN polimerasas sintetizan ADN en la dirección 5' → 3'.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: e

a y b son ciertas pero c y d son falsas ya que la radiación ultravioleta provoca esos daños sobre el ADN y la replicación es un proceso que ha de ser previo a la división celular, precisamente en la fase S.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: b

Para el inicio de la síntesis es necesaria la separación de las cadenas del ADN y que la enzima cebadora sintetice la pequeña cadena de ARN cebador necesario para que la ADN polimerasa III inicie el proceso.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: d

Se sintetiza semiconservativamente, con la necesaria intervención de ADN polimerasas, no de histonas, durante la fase S del ciclo celular.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: b

Lo que hace la ARN polimerasa dependiente de ARN es sintetizar ARN viral.

Nº pregunta: 9 Tipo: B Contestación: c

En los cromosomas eucariotas existen varios orígenes y la metilación de la citosina lo que provoca es la reducción de la expresión.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: e

Las afirmaciones a y b son correctas.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: e

Las mutaciones son producidas por muy diversas causas y originan efectos variados, algunos de los cuales se expresan como errores en la replicación, pero las mutaciones suelen ocasionarse previamente a este proceso. Las premisas a, b y c son correctas.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: d

Existen muchísimos inhibidores con características muy variadas, afectando a la replicación, a la transcripción, o a ambos procesos, en procariotas, eucariotas o en ambos tipos de células.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: a

No se dispone, al contrario que ocurre con el ADN, de una variedad de mecanismos correctores para los errores en la síntesis de ARN.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: e

La polinucleótido fosforilasa sintetiza ARN a partir de nucleósidos difosfato; las ADN polimerasas actúan siempre en dirección 5' → 3'.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: c

Los fragmentos de Okazaki se forman en la hebra retrasada, el sentido de las ADN polimerasas es unidireccional, 5' → 3', y en la síntesis del ARN cebador participa la enzima cebadora o primasa.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: e

Las afirmaciones a y d son falsas, mientras que b y c son ciertas. Los NTF son necesarios para la síntesis de los fragmentos cebadores.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: a

Las proteínas HY y HU participan en los complejos procesos iniciales de reconocimiento o preparación, previos a la propia síntesis; la ADN ligasa en la unión covalente de los fragmentos de ADN y la helicasa en la separación de las dos cadenas del dúplex.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: a

Las lesiones pueden ser de variado origen, pero específicamente la radiación UV favorece la formación de dímeros pirimidínicos como los de timina.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: b

Los mecanismos de reparación son muy variados y eficaces, pero en ocasiones las lesiones del ADN son irreparables, dando lugar a diversas patologías.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: c

La secuencia de poli(A) no está codificada en el ADN, la existencia de promotores es general y los acrecentadores poseen secuencias localizables en diversos lugares, "aguas arriba" o "aguas abajo" del punto de iniciación.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: b

Las ARN polimerasas no poseen función correctora.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: b

En la unidad de transcripción se copia una sola cadena, incluyendo tanto exones como intrones; la ARN polimerasa I sintetiza los ARNr mayores, mientras que para el ARNm actúa la ARN polimerasa II, de gran sensibilidad hacia la α -amanitina.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: b

Sólo se transcribe una cadena por la ARN polimerasa, enzima sensible a rifampicina. La subunidad sigma de la enzima es responsable del reconocimiento de los lugares en que debe comenzar la síntesis del ARN.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: b

Los intrones son eliminados en el proceso de "splicing", mediante los "espliceosomas".

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: d

Las endonucleasas de restricción no degradan el ARN, la necesidad de factores de transcripción es general y la ARN polimerasa II participa en la síntesis de ARNm.

Nº pregunta: 26 Tipo: B Contestación: b

Las rifampicinas inhiben la transcripción en bacterias y en las mitocondrias.

Nº pregunta: 27 Tipo: A Contestación: e

Las afirmaciones a y b son ciertas y c y d son las falsas.

Nº pregunta: 28 Tipo: C Contestación: a

En la primera fase del proceso, la iniciación, la holoenzima ha de unirse al promotor y favorecer la apertura parcial de las dos cadenas de ADN, modificando su estructura helicoidal a través del mecanismo expuesto en la premisa justificativa.

Nº pregunta: 29 Tipo: B Contestación: a

Todas las premisas son correctas, aunque la rifampicina también puede inhibir la transcripción en las mitocondrias de células eucariotas.

Nº pregunta: 30 Tipo: B Contestación: c

Sólo las ADN polimerasas poseen función correctora.

Nº pregunta: 31 Tipo: B Contestación: b

Sólo las ADN polimerasas poseen función exonucleasa asociada.

Nº pregunta: 32 Tipo: A Contestación: e

Los factores auxiliares de la síntesis de ARN o factores de transcripción suelen ser proteínas que interactúan específicamente con secuencias concretas y cortas del ADN.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: e

Las afirmaciones a y d son correctas mientras que las b y c son incorrectas ya que la maquinaria mitocondrial también es compleja y similar a la nuclear, y el propio nombre de transcrito primario indica su posible posterior transformación.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: b

Sólo se copia una cadena de ADN de la unidad de transcripción.

Nº pregunta: 35 Tipo: B Contestación: c

Tiene lugar en la fase S y la participación, en eucariotas, entre otras ADN polimerasas, de la ADN polimerasa alfa. La rifampicina inhibe la transcripción en procariotas.

Nº pregunta: 36 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente la α -amanitina es una sustancia peptídica elaborada por el género *Amanita*, que inhibe específicamente la ARN polimerasa II responsable de la síntesis de ARNm en eucariotas.

Nº pregunta: 37 Tipo: C Contestación: c

Los espliceosomas eliminan los intrones y unen los exones.

Nº pregunta: 38 Tipo: A Contestación: a

El espliceosoma recorta moléculas de ARNnh, para la formación de la caperuza se necesitan diversas enzimas (fosfatasas, guanilil transferasa, etc.) y la cola de poliA es característica de la maduración de los ARNm.

Nº pregunta: 39 Tipo: C Contestación: a

Los procesos de maduración de los ARN eucariotas tienen lugar en el núcleo celular, siendo catalizados por sistemas complejos, permitiendo así la salida al citosol de los correspondientes ARN maduros.

Nº pregunta: 40 Tipo: B Contestación: b

Los intrones suelen ser de gran longitud y el ARN^{nh} precursor es mayor que el ARNm.

TEMA 24: TRADUCCIÓN

OBJETIVOS GENERALES

1. Presentar la síntesis de proteínas como el proceso de traducción de la información genética presente en el ARNm en una secuencia de aminoácidos o cadena polipeptídica.
2. Establecer la naturaleza del código genético y de la relación existente entre las secuencias nucleotídicas del ADN o del ARNm y las secuencias aminoacídicas de las proteínas.
3. Discutir el papel clave de las moléculas de ARNt en el proceso de lectura del código genético.
4. Conocer las características principales del proceso, así como sus requerimientos materiales y energéticos.
5. Presentar la maquinaria participante en el proceso de traducción, comentando las características más importantes de los ribosomas.
6. Exponer las etapas generales del proceso de síntesis, y los diferentes factores que participan en ellas.
7. Comentar las repercusiones que las mutaciones que afectan la secuencia del ARNm pueden tener sobre la proteína codificada.
8. Destacar el papel de las modificaciones postraduccionales en la función de determinadas proteínas.
9. Enumerar las analogías y diferencias entre los sistemas de síntesis de proteínas de los organismos procariontes y eucariotas.
10. Comentar las aplicaciones clínicas de los inhibidores del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 379-396

Bioquímica (2ª edición)

E. Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 985-1009

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Síntesis de proteínas:

- A la lectura del ARNm por los ribosomas se le denomina transcripción.
 - La cadena codificante del gen sirve directamente de molde para la síntesis de la cadena polipeptídica.
 - c. El código genético relaciona la secuencia de ADN con la del ARNm.
 - La lectura del ARNm se realiza en la dirección 5' → 3'.
 - De los diferentes tipos de ARN sólo el ARNm participa en la síntesis de proteínas.
-

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Síntesis de proteínas en bacterias:

- El transcrito primario de un gen bacteriano puede ser utilizado como ARNm sin modificación postranscripcional.
- El ARN_{nh} es el precursor del ARNm bacteriano.
- El ARNm bacteriano es más inestable que los otros tipos de ARN
- Los ARNm bacterianos maduran mediante el proceso de "splicing".

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Secuencias codificantes de ADN:

- Los genes procariontes son fragmentados.
 - Las secuencias codificantes se denominan intrones.
 - Toda la secuencia nucleotídica de una molécula de ADN es codificante.
 - El triplete de iniciación de la lectura del mensaje en el ARNm es AUG.
 - El triplete AUG siempre es el primer triplete presente en el extremo 5' de las moléculas de ARNm.
-

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Código genético:

- Existen 94 tripletes diferentes.
 - Todos los tripletes codifican un aminoácido.
 - Los tripletes más usuales contienen bases modificadas.
 - Un aminoácido puede estar codificado por más de un triplete.
 - Todo lo anterior es falso.
-

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

La cantidad de información almacenada en el genoma de la célula eucariota es mayor que la del genoma de un procarionte PORQUE en los eucariotes el código genético funciona de manera solapada.

a b c d e

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Propiedades del código genético:

1. El código genético es degenerado.
2. En el ARNm una base forma parte de tres tripletes consecutivos.
3. Se lee de manera no solapada.
4. Algunos tripletes codifican más de un aminoácido.

a b c d e

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Sistemas de síntesis de proteínas:

1. El sistema citosólico eucariota es exactamente idéntico al sistema mitocondrial.
2. El sistema mitocondrial se parece al sistema de los procariotas.
3. El código genético de las bacterias es muy diferente del de los eucariotas.
4. Hay células que poseen más de un sistema de síntesis proteica.

a b c d e

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

Maquinaria de la síntesis proteica:

- a. Todos los componentes forman parte de los ribosomas.
 - b. En los ARNt el aminoácido se une al bucle anticodón.
 - c. Los aminoácidos no proteicos poseen, y se unen, a ARNt específicos.
 - d. El ARNm es un componente importante de los polirribosomas.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 2

Código genético y lectura del mensaje:

- a. Los tripletes de terminación codifican el aminoácido carboxilo terminal.
 - b. Los codones de terminación se denominan codones sin sentido.
 - c. Los tripletes de terminación son UAA, UAG y UGA.
 - d. El mensaje se lee en la dirección 3' → 5'.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 2

Interacción codón-anticodón:

1. Los codones sinónimos suelen diferenciarse en la tercera base.
2. La primera base del codón se aparea con la tercera del anticodón.
3. Se producen interacciones por puentes de hidrógeno.
4. Se produce entre los ARNt y los ARNr.

a b c d e

Nº 11. Tipo C. Dificultad: 3

En las mitocondrias no existen ARNt PORQUE en este orgánulo los aminoácidos forman proteínas sin necesitar su activación previa por aminoacil - ARNt sintetetasas.

a b c d e

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 1

Formación del enlace peptídico:

1. Es un proceso exergónico.
2. En el proceso de traducción, los aminoácidos libres reaccionan directamente para formar el enlace peptídico.
3. El enlace peptídico se suele formar sin la participación del ribosoma.
4. El GTP participa en el proceso de síntesis proteica pero no es hidrolizado.

a b c d e

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

La molécula de ARNt actúa como adaptador en la síntesis proteica PORQUE interacciona específicamente por su extremo 3' con un aminoácido y con un triplete de bases del ARNm por medio del anticodón.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 1

Síntesis de la cadena polipeptídica:

- a. En bacterias el inicio de la cadena comienza con la participación de un aminoacil - ARNt específico, denominado iniciador.
 - b. El cloranfenicol inhibe la síntesis en ribosomas 80S mientras que no tiene ningún efecto sobre la traducción bacteriana o mitocondrial.
 - c. Una molécula de ARNm no puede ser leída simultáneamente por más de un ribosoma.
 - d. Los aminoácidos se unen a sus correspondientes ARNt mediante un triplete denominado anticodón.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 1

Síntesis de proteínas:

- a. El factor de elongación T participa en la unión de todos los aminoacil-ARNt al sitio A del ribosoma, con la sola excepción del ARNt iniciador.
- b. La activación de los aminoácidos tiene lugar en la subunidad 50S del ribosoma.
- c. En la interacción codón-anticodón participa el espliceosoma.
- d. El gasto energético en la síntesis de una cadena polipeptídica es independiente de la longitud de la misma.
- e. En las células eucariotas existe un sólo factor de elongación.

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 1

Respecto a la síntesis de proteínas:

- Las que se sintetizan en los ribosomas libres suelen ser proteínas de secreción, mientras que las sintetizadas en ribosomas ligados al retículo endoplásmico nunca pueden ser secretadas.
- Los inhibidores de la síntesis proteica en bacterias no tienen ningún efecto sobre las mitocondrias.
- Los ARNm del citosol de las células eucariotas suelen ser policistrónicos.
- Durante el "splicing" se eliminan del ARN las secuencias correspondientes a los intrones.
- Hay más de una respuesta correcta.

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

Mecanismo de síntesis proteica:

- En el proceso de elongación participan dos factores proteicos diferentes.
- El cloranfenicol y la estreptomina inhiben la traducción en los ribosomas 80S eucariotas.
- El número de factores de iniciación es el mismo en eucariotas que en procariontes.
- La formación del enlace peptídico se produce en la subunidad 30S del ribosoma bacteriano.
- Hay más de una respuesta correcta.

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 1

Todas las moléculas de ARNt tienen en común que:

- Consisten en una sola hebra polinucleotídica.
- Poseen una alta proporción de bases modificadas.
- La secuencia de bases en el extremo 3' es -CCA.
- Unen al aminoácido por el extremo 5' libre.

a b c d e

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 1

La unión de cada aminoácido con su correspondiente ARNt es llevada a cabo por una aminoacil-ARNt sintetasa de las veinte existentes PORQUE cada una de estas enzimas reconoce el codón presente en la molécula del aminoácido y lo empareja con el anticodón.

a b c d e

Nº 20. Tipo B. Dificultad: 1

Comparación de biosíntesis de proteínas en procariontes y eucariotas:

- Globalmente ambos procesos son bastante parecidos.
- En eucariotas no son necesarios los factores de terminación.
- En ambos casos se requiere GTP.
- Los ribosomas 80S nunca se disocian en subunidades como etapa previa al proceso.

a b c d e

Nº 21. Tipo A. Dificultad: 1

Propiedades de los ARNm:

- La formación de la caperuza se produce en el extremo 3'.
 - En la formación de la caperuza participan varias enzimas diferentes.
 - La cola de poli(A) se requiere para la unión del ribosoma.
 - La cola de poli(A) sirve para la unión de los ARNt.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 2

Formación del aminoacil-ARNt:

- Cada una de las veinte aminoacil-ARNt sintetasas reconoce solamente a uno de los veinte aminoácidos proteicos.
 - Se consumen dos enlaces ricos en energía por cada aminoacil - ARNt formado.
 - Las aminoacil - ARNt sintetasas poseen capacidad autocorrectora.
 - Sólo se conocen 20 ARNt diferentes.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 2

Características de la traducción:

- Los polirribosomas son agregados de ribosomas por medio de la interacción de las cadenas polipeptídicas en crecimiento.
 - La secuencia codificante de un ARNm eucariota se encuentra entre el triplete iniciador AUG y el triplete de terminación.
 - La toxina diftérica inhibe la síntesis de proteínas en células procariotas hidrolizando los ARNt.
 - Los ARNm bacterianos poseen caperuzas en su extremo 5' y cola de poli(A) en el 3'.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 2

Síntesis de proteínas en células eucariotas:

- En los precursores de las proteínas de secreción existe una señal peptídica en el extremo amino terminal.
- El factor de elongación G participa en la unión del f-met-tARN al ribosoma.
- Las moléculas de ARNm se leen en la dirección 5' → 3'.
- El apareamiento entre codón y anticodón es paralelo.

a b c d e

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 2

Características de los ribosomas bacterianos:

- La subunidad 30S está constituida por ARNr 16S y más de una veintena de proteínas S.
- La subunidad 50S es la primera que se une al ARNm en el proceso de iniciación.
- En la subunidad 50S existen dos moléculas de ARNr diferentes.
- Los factores de terminación producen la separación de las dos subunidades ribosomales.

a b c d e

Nº 26. Tipo A. Dificultad: 2

Terminación de la síntesis de la cadena polipeptídica:

- Requiere de la participación de los factores de elongación.
 - La actividad peptidil transferasa hidroliza un enlace entre el peptidilo y el ARNt.
 - El peptidil - ARNt es hidrolizado fuera del ribosoma.
 - Requiere de la hidrólisis de cuatro moléculas de ATP.
 - Se conocen muchos inhibidores utilizados en clínica que bloquean este paso.
-

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 3

Síntesis de proteínas en organismos eucariotas:

- La activación de los diferentes aminoácidos requiere la presencia de ARNt, ATP y aminoacil-ARNt sintetasas.
- Abrina y ricina son inhibidores del proceso de traducción.
- Los ARNm citosólicos poseen precursores de un tamaño mucho mayor.
- La formación del enlace peptídico está catalizada por factores extrarribosomales.

a b c d e

Nº 28. Tipo C. Dificultad: 1

El residuo formilmetionina terminal de las proteínas sintetizadas por los ribosomas bacterianos es eliminado proteolíticamente PORQUE dicha eliminación es necesaria para que la cadena sintetizada se libere del ribosoma.

a b c d e

Nº 29. Tipo B. Dificultad: 1

Indicar qué modificaciones postraduccionales han sido observadas en la maduración de proteínas:

- Proteólisis parcial.
- Glicosilación de residuos de asparragina.
- Formación de puentes disulfuro.
- Hidroxilación de residuos de prolina.

a b c d e

Nº 30. Tipo A. Dificultad: 1

Modificación de las cadenas polipeptídicas:

- Algunas ocurren a medida que se sintetiza la cadena en el ribosoma.
 - La secuencia amino terminal de determinadas cadenas es reconocida específicamente por determinadas estructuras.
 - Las modificaciones siempre comienzan por el extremo carboxilo terminal.
 - Las cadenas polipeptídicas no se unen covalentemente a lípidos.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: d

La traducción se inicia en el triplete de iniciación, en la dirección $5' \rightarrow 3'$, pero aparte del ARNm los ARNr y ARNt también participan en el proceso.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: c

Los ARNm bacterianos son inestables y no sufren procesos de maduración.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: d

El triplete de iniciación AUG viene precedido de la secuencia líder en el extremo 5' del ARNm.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: d

Los codones sinónimos codifican el mismo aminoácido.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: c

El código genético es universal y no solapado.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: c

Las premisas 2 y 4 son falsas ya que el código no es solapado y aunque existan varios tripletes para cada aminoácido no hay varios aminoácidos para un determinado triplete.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: d

Las células eucariotas poseen dos sistemas de síntesis de proteínas, el citosólico y el mitocondrial, que son parecidos, pero no exactamente iguales.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: d

El ARNm es el elemento de unión de los diferentes ribosomas.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: e

Las afirmaciones b y c son ciertas y las a y d son falsas.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: b

La interacción se realiza mediante el apareamiento antiparalelo entre tripletes del ARNm y del ARNt.

Nº pregunta: 11 Tipo: C Contestación: e

En las mitocondrias existe un sistema de síntesis proteica con componentes similares a los existentes en el citosol.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: e

La formación del enlace peptídico es un proceso endergónico que requiere la hidrólisis de ATP y GTP y el concurso de ARNt y ribosomas.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: a

Las moléculas de ARNt están formadas por una cadena de ARN de unos 80 nucleótidos de longitud, con estructuras y secuencias características entre las que se encuentran las del extremo 3' y la del triplete anticodón.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: a

El ARNt iniciador se une a la metionina y reconoce al triplete AUG de iniciación.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: a

El f-Met-tARN^{fmet} es unido al ribosoma por medio de un factor de iniciación.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: d

El mecanismo de la síntesis proteica mitocondrial se asemeja al bacteriano.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: a

El cloranfenicol y la estreptomycinina inhiben la síntesis de proteínas en bacterias.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: b

Los ARNt unen a los aminoácidos por el extremo -CCA 3'.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: c

Las aminoacil - ARNt sintetasas reconocen un aminoácido y su correspondiente ARNt aceptor.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: c

La similitud global es muy grande, pero poseen distinciones específicas como lo es el tamaño de los ribosomas.

Nº pregunta: 21 Tipo: A Contestación: b

La cola de poli(A) está en el extremo 3' y se relaciona con la estabilidad del mensajero.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: e

La afirmación d es falsa ya que la mayor parte de los aminoácidos suelen unirse a dos o tres ARNt diferentes denominados ARNt isoaceptores.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: b

La toxina diftérica afecta a las células eucariotas.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: c
Codón y anticodón se aparean de forma antiparalela.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: c
Los factores de terminación favorecen la liberación de la cadena sintetizada del ribosoma.

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: b
La finalización de la síntesis de la cadena polipeptídica requiere factores de terminación y tiene lugar en la subunidad 50S.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: b
La actividad peptidiltransferasa forma parte de la subunidad 50S.

Nº pregunta: 28 Tipo: C Contestación: c
La cadena nascente se mantiene unida al ribosoma por su extremo carboxilo terminal.

Nº pregunta: 29 Tipo: B Contestación: a
Las modificaciones postraduccionales son muy variadas y entre ellas se incluyen las mencionadas.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: e
Las afirmaciones a y b son ciertas y las c y d son falsas.

TEMA 25. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer las diferencias entre proteínas (o genes) constitutivas y proteínas (o genes) inducibles o reprimibles.
2. Comprender los mecanismos que regulan la cantidad de proteína existente en la célula.
3. Estudiar el modelo operón como mecanismo de control de la expresión genética en bacterias.
4. Entender las diferencias fundamentales entre controles negativos y positivos de la transcripción.
5. Conocer algunos mecanismos por los que se regula la expresión genética en eucariotas.
6. Dar ejemplos de diferentes mecanismos de control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 397-403

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Páginas 985-1009, 1029-1052

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Control de la expresión genética en procariontes. Indicar la afirmación falsa:

- a. Las bacterias poseen una baja capacidad para regular la expresión génica.
- b. En *E. coli*, la glucosa reprime la síntesis de enzimas del catabolismo de otros azúcares.
- c. En bacterias, determinados aminoácidos reprimen la síntesis de enzimas que participan en su síntesis.
- d. En *E. coli*, determinados azúcares inducen la síntesis de enzimas catabólicos.
- e. El control de la cantidad de proteína puede hacerse a nivel génico.

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Utilización de lactosa por *E. coli*:

1. La lactosa estimula la síntesis de β - galactosidasa.
2. La lactosa disminuye la síntesis de β - galactósido permeasa.
3. La lactosa estimula la transcripción de más de un gen del operón lac.
4. La presencia de glucosa estimula la acción inductora de la lactosa.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Modelo operón:

- El represor se une a los genes estructurales.
 - El operador y el promotor son secuencias alejadas del ADN.
 - El represor tiene gran afinidad por el gen regulador.
 - El represor se une generalmente a la ARN polimerasa inhibiéndola.
 - El represor se une al operador.
-

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

La presencia de la lactosa estimula la transcripción de los genes estructurales del operón lac PORQUE dicho azúcar determina que el represor lac se una menos al operador.

a b c d e

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

La disminución de los niveles de síntesis de ARNr puede bajar la síntesis de proteínas ribosomales PORQUE la acumulación de proteínas ribosomales libres disminuye la traducción de los ARNr.

a b c d e

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 2

Control del operón lac:

- La disminución de lactosa en el medio de cultivo disminuye la transcripción de la β -galactosidasa.
- El represor lac ejerce un control negativo de la transcripción del operón lac.
- El AMPc estimula la transcripción de la β -galactosidasa.
- La proteína CAP participa en el control positivo del operón lac.

a b c d e

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 2

Control del operón Trp en *E. coli*:

- La presencia de triptófano en el medio estimula la transcripción de los genes estructurales.
 - El triptófano se une a una proteína específica denominada aporrepresor.
 - La unión de triptófano al aporrepresor disminuye la afinidad de éste por el operador.
 - La unión de triptófano al aporrepresor estimula la transcripción de los genes estructurales.
 - Todo lo anterior es falso.
-

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 2

Modelo operón:

- La carencia de triptófano estimula la transcripción de varios genes.
- La presencia de lactosa estimula la formación de un ARNm policistrónico.
- En ausencia de lactosa el represor lac se une fuertemente al operador lac.

4. En *E. coli*, los genes que codifican las enzimas que transforman corismato en el triptófano se transcriben independientemente.

a b c d e

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 2

Una mutación que elimine el gen regulador del operón *lac* puede pasar el fenotipo inducible a constitutivo PORQUE la carencia de represor *lac* hará innecesaria la acción inductora de la lactosa.

a b c d e

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 2

Una alteración del gen regulador del operón *lac* que determine que la proteína represora se siga uniendo al operador, pero que sea incapaz de unirse al inductor, podría explicar los siguientes hechos:

1. Que lactosa no pueda llevar a cabo la inducción de la transcripción.
2. Aumento de la transcripción de los genes estructurales en ausencia de lactosa.
3. Que la síntesis de β - galactosidasa esté reprimida indefinidamente.
4. Aumento de la afinidad de la ARN polimerasa por el promotor.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 2

Funcionamiento del operón *lac*:

- a. La proteína CAP activada por el AMPc se une al gen regulador.
 - b. La unión del represor al operador aumenta la transcripción de la β -galactosidasa.
 - c. La glucosa estimula la unión de la proteína CAP al ADN.
 - d. La unión de la proteína CAP a su lugar de unión del ADN puede estimular la transcripción de la β -galactosidasa.
 - e. Hay más de una respuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

Síntesis de ribosomas en bacterias:

1. La síntesis de ARNr depende de la concentración de aminoácidos.
2. El tetrafosfato de guanósina estimula la síntesis de ARNr.
3. El ppGpp se forma a nivel ribosomal.
4. El ppGpp se forma fundamentalmente por degradación de ARNr.

a b c d e

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

Control de la síntesis de proteínas ribosomales en bacterias:

1. Todos los genes que codifican las proteínas ribosomales forman parte de un mismo operón.
2. Se lleva a cabo fundamentalmente a nivel traduccional.
3. Se lleva a cabo fundamentalmente a nivel transcripcional.

4. La acumulación de determinadas proteínas ribosomales libres inhibe la traducción de sus ARNm policistrónicos.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 1

Control de la expresión genética en procariotas y eucariotas:

- a. El genoma bacteriano contiene alrededor de 4.000 genes diferentes.
 - b. Se estima que el genoma humano posee alrededor de 100.000 genes.
 - c. La mayoría de los genes eucariotas se encuentran en las mitocondrias.
 - d. El citoplasma eucariota es el lugar de transcripción de la mayoría de los genes.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 1

Control de la expresión genética en mamíferos:

1. Todos los genes se expresan en todos los tejidos.
2. Algunos genes están regulados por señales nutricionales.
3. Sólo se conocen mecanismos transcripcionales del control de genes.
4. Muchos genes de mamíferos son controlados por hormonas.

a b c d e

Nº 16. Tipo B. Dificultad: 1

Mecanismos de control de la expresión genética en eucariotas. Entre ellos se encuentran:

1. Procesos postranscripcionales.
2. Regulación de la vida media del ARNm.
3. Degradación del ARNm.
4. Control traduccional.

a b c d e

Nº 17. Tipo C. Dificultad: 1

La cantidad de cada proteína celular permanece constante a lo largo del tiempo de vida de la célula eucariota PORQUE todos los genes eucariotas son constitutivos.

a b c d e

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 1

Regulación de la transcripción de genes eucariotas:

- a. Influye el grado de empaquetamiento de la cromatina.
 - b. No influye el grado de metilación del gen.
 - c. Muchas proteínas ejercen acciones activadoras de la transcripción del ADN.
 - d. Participan factores de transcripción.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 1

El hígado no sintetiza las cadenas de globinas de la hemoglobina sanguínea PORQUE en este tejido no existen los genes que codifican dichas proteínas.

a b c d e

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Control de la transcripción en eucariotas:

- El elemento cis es una proteína que regula el gen.
 - El elemento trans es una secuencia de ADN adyacente al gen controlado.
 - Determinados receptores hormonales se unen a secuencias específicas de ADN.
 - El receptor hormonal se denomina también HRE (elemento de respuesta a hormonas).
 - Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 1

Activación transcripcional por hormonas:

- Los receptores de las hormonas esteroideas actúan a manera de factores de transcripción.
- Los receptores activados por las hormonas esteroideas se unen a secuencias de ADN específicas.
- La unión de dichos receptores al ADN generalmente estimula la transcripción de genes concretos.
- Más de un gen diferente puede ser activado por la misma hormona.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Regulación postranscripcional de genes eucariotas:

- En la hipófisis, el gen de la calcitonina produce un neuropéptido diferente a dicha proteína.
 - En el tiroides dicho gen sirve para la síntesis de calcitonina.
 - El producto final depende del procesamiento alternativo del ARNnh.
 - Algunos transcritos se degradan en el núcleo sin llegar a formar ARNm.
 - Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 1

Control traduccional en mamíferos:

- La abundancia de un ARNm no implica siempre la abundancia de la proteína codificada por el mismo.
- En algunas células se acumulan ARNm que no son siempre traducidos.
- El grupo hemo estimula la traducción del ARNm de la globina.
- El hierro inhibe la traducción del ARNm de la ferritina.

a b c d e

Nº 24. Tipo C. Dificultad: 1

En la glándula mamaria la hormona prolactina aumenta la concentración del ARNm de la caseína PORQUE dicha hormona produce la amplificación del gen de la caseína.

a b c d e

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 1

Mecanismos de control de la síntesis de proteínas en mamíferos:

1. Los ARNm de las histonas poseen vidas medias cortas.
2. Las poliproteínas se obtienen por fusión de muchos péptidos.
3. Las histonas poseen ARNm que carecen de la cola de poli(A).
4. La ACTH se sintetiza a partir de la β -endorfina.

a b c d e

Nº 26. Tipo A. Dificultad: 1

Mecanismos de control de la expresión génica en eucariotas:

- a. La calcitonina y el CGRP se forman por la traducción del mismo ARNm.
 - b. La temperatura elevada puede favorecer la traducción de determinados ARNm.
 - c. El grupo hemo activa una proteína quinasa que inhibe un factor de iniciación de la traducción.
 - d. Las hormonas siempre activan la degradación de ARNm.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 27. Tipo A. Dificultad: 2

Control postranscripcional:

- a. Un transcrito primario sólo puede dar lugar a un sólo ARNm.
 - b. El "splicing" alternativo es característico de los procariotas.
 - c. Las señales de poliadenilación no influyen en la proteína sintetizada a partir de un mismo gen.
 - d. Puede dar lugar a proteínas parecidas con secuencias C-terminales diferentes.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 28. Tipo C. Dificultad: 2

Una misma molécula de ARN^h puede dar lugar a dos ARNm diferentes PORQUE la existencia de dos señales de poliadenilación determina la posibilidad de eliminación del primer exón.

a b c d e

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 1

Reagrupamiento de genes en mamíferos:

- a. La recombinación genética se produce en la meiosis.
 - b. En algunas células somáticas se producen reordenaciones de genes.
 - c. El cambio de posición de un gen en un genoma puede afectar a su expresión.
 - d. Todo lo anterior es cierto.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 30. Tipo B. Dificultad: 1

Reordenación y amplificación de genes:

1. El fenómeno de la amplificación génica es un proceso muy frecuente en mamíferos.
2. La amplificación se suele producir como respuesta a una presión externa.
3. En eucariotas inferiores no se ha observado translocación de genes.
4. La reorganización de secuencias génicas es muy importante en el sistema inmunológico.

a

b

c

d

e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: a

Los procariotas regulan la expresión génica para adaptarse a las condiciones del medio.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: c

A través del mecanismo del operón lactosa, la glucosa disminuye la acción de lactosa.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: e

El represor se une al operador, dificultando la acción de la ARN polimerasa sobre el promotor.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: a

La menor unión del represor lac al operador aumenta la transcripción de los genes estructurales.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: c

Los ARNr no se traducen.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: a

El represor lac al unirse al ADN disminuye la transcripción mientras que la CAP la aumenta.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: b

El triptófano (correpresor) se une al aporrepresor y el complejo se une al operador inhibiendo la transcripción.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: b

Las enzimas biosintéticas de triptófano forman parte de un mismo operón.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: a

La eliminación del gen regulador que codifica la proteína represora determinará que el operador esté libre y que la polimerasa se pueda unir al promotor.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: c

El represor estará unido permanentemente al operador y la lactosa no disminuirá la afinidad del represor por dicha secuencia de ADN.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: d

La disminución de la glucosa incrementa al AMPc que estimula la unión de CAP al ADN y, en presencia de lactosa, la estimulación de la transcripción.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: c

El ppGpp se forma en el ribosoma, a partir de GTP y ATP, cuando disminuyen considerablemente los aminoácidos libres.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: d

Los genes de las proteínas ribosomales se reparten en varios operones, estando la traducción de los correspondientes mensajeros controlada por proteínas ribosomales concretas.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: e

Las afirmaciones a y b son ciertas y las c y d son falsas.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: d

Hay muchos genes que sólo se expresan en tejidos específicos y pueden regularse por diversos tipos de señales.

Nº pregunta: 16 Tipo: B Contestación: a

Pueden existir diversos niveles de regulación: control de transcripción, procesamiento del transcrito primario, vida media del ARNm, control de la traducción, modificaciones posttraduccionales, catabolismo de la proteína, etc.

Nº pregunta: 17 Tipo: C Contestación: e

La variación de la cantidad de proteínas se realiza a través de diversos mecanismos de control génico.

Nº pregunta: 18 Tipo: A Contestación: e

Sólo la afirmación b es falsa, ya que el proceso de metilación/demetilación es uno de los reguladores más interesantes existentes.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: c

Los genes están presentes, pero no se expresan.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: c

El HRE es una secuencia de ADN, la secuencia cis que interacciona con el receptor hormonal (elemento trans proteínico).

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: a

Las hormonas esteroideas y tiroideas atraviesan las membranas celulares y son reconocidas por receptores propios intracelulares con peculiaridades tales como las que se señalan en las premisas de la pregunta.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: e

El gen de la calcitonina es un ejemplo claro de lo que se denomina como procesamiento alternativo, dentro del control postranscripcional.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: b

El hierro estimula la traducción del ARNm de la ferritina.

Nº pregunta: 24 Tipo: C Contestación: c

La prolactina aumenta la vida media del ARNm de la caseína.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: c

A partir de poliproteínas (como la proopiomelanocortina) se pueden sintetizar varios péptidos (ACTH, β -endorfina, MSH, etc.).

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: b

La temperatura elevada activa la traducción de los ARNm de las proteínas del choque térmico.

Nº pregunta: 27 Tipo: A Contestación: d

Algunos genes eucariotas son parte de unidades de transcripción complejas que posibilitan que a partir de un mismo transcrito primario se formen diversas moléculas de ARNm. Concretamente la variación en poliadenilación se corresponde a la respuesta d.

Nº pregunta: 28 Tipo: C Contestación: c

Las señales de poliadenilación afectan al extremo 3' fundamentalmente y no al 5'.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: d

Aunque la organización del genoma es relativamente estable, una fracción del mismo puede sufrir cambios como los que se indican en la pregunta.

Nº pregunta: 30 Tipo: B Contestación: d

La reorganización de las secuencias génicas es un acontecimiento muy poco frecuente en eucariotas, con la excepción del sistema inmunitario.

TEMA 26. INGENIERÍA GENÉTICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer las técnicas que permiten extraer y fragmentar moléculas de ADN, así como la posibilidad de obtener *in vitro* ADN recombinante y su introducción y expresión en células adecuadas.
2. Destacar las propiedades de las diferentes enzimas utilizadas en ingeniería genética para fragmentar y manipular el ADN, con especial interés en la descripción de las endonucleasas de restricción.
3. Comentar las características más importantes de las técnicas que permiten sintetizar y analizar fragmentos de ADN.
4. Considerar las posibilidades de clonación de un gen, definiendo términos como inserto, vector de clonación, clon recombinante, genoteca, etc.
5. Enumerar las posibilidades de uso o aplicaciones del ADN clonado.
6. Comentar las aplicaciones biomédicas de la ingeniería genética.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñañiel y F.Solano Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 427-441

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas.943-964

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Obtención de ADN recombinante:

- Está formado por la unión de dos fragmentos de ADN que necesariamente han de ser de la misma especie.
 - Determinados fagos y plásmidos pueden ser utilizados como vectores.
 - El ADN vector puede ser cualquier molécula de ADN.
 - El ADN recombinante no se puede introducir en el citoplasma celular.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

Endonucleasas de restricción:

- Existen fundamentalmente en células de mamíferos.
 - Las del tipo II reconocen secuencias de ADN específicas.
 - Sólo son capaces de degradar ADN monocatenario.
 - Todas ellas generan extremos cohesivos.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 3. Tipo B. Dificultad: 1

Secuencias diana de las endonucleasas de restricción:

- Suelen tener una longitud entre 4 y 8 pares de bases.
- Muchas de ellas son secuencias palindrómicas.
- En la secuencia de cada cadena existe un punto específico de corte.
- Algunas originan extremos monocatenarios.

a b c d e

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

Aislamiento y fragmentación del ADN:

- Para aislar el ADN celular se puede emplear la centrifugación en CsCl.
- El ADN se puede fragmentar por endonucleasas de restricción.
- Los fragmentos de restricción obtenidos de la degradación del ADN se pueden separar por electroforesis.
- El tratamiento de un plásmido con una endonucleasa de restricción solo origina un fragmento.

a b c d e

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

Una sonda genética en una secuencia de ADN que tras su marcaje adecuado sirve para identificar secuencias específicas de ADN PORQUE en condiciones adecuadas la sonda es capaz de hibridarse con una secuencia complementaria existente en el ADN.

a b c d e

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Técnicas de análisis del ADN:

1. La técnica de Southern sirve para el análisis de fragmentos de ADN.
2. En la técnica de Southern los fragmentos de ácido nucleico separados por electroforesis en agarosa se tienen que transferir a una membrana de nylon o nitrocelulosa.
3. La técnica de Northern sirve para analizar la abundancia de ciertas moléculas de ARNm.
4. La técnica de Northern se utiliza para el estudio del control de la expresión génica.

a b c d e

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 2

Síntesis "in vitro" de ADN:

1. La transcripción reversa de un ARNm da lugar a un ADNc.
2. Se requiere conocer la secuencia del ADN a sintetizar.
3. Se puede llevar a cabo por métodos químicos.
4. La longitud del ADNc suele ser mayor que la del gen correspondiente.

a b c d e

Nº 8. Tipo C. Dificultad: 2

Ciertas endonucleasas de restricción originan fragmentos con extremos romos PORQUE cortan simultáneamente las dos cadenas de ADN entre dos pares de bases determinadas.

a b c d e

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 2

Cuando un cultivo bacteriano se trata con una muestra de ADN recombinante, la mayoría de las bacterias resultan transformadas PORQUE la capacidad de captación de un ADN exógeno por las bacterias es muy elevada.

a b c d e

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 2

Fragmentos de ADN generados por endonucleasas de restricción:

1. Todos los fragmentos originados por una única endonucleasa tienen la misma longitud.
2. Un mismo plásmido puede dar diferentes fragmentos en función de la enzima utilizada.
3. No pueden ser fragmentados nuevamente por una segunda endonucleasa de restricción.
4. Los fragmentos generados pueden tener extremos complementarios.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Obtención de ADNc a partir del ARNm:

- a. Se utiliza la enzima transcriptasa inversa.

- b. Se requiere la presencia de desoxirribonucleósidos trifosfato.
 - c. Se puede obtener ADN monocatenario, pero no bicatenario.
 - d. Se puede utilizar oligo(dT) como cebador.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 1

Propiedades de los plásmidos utilizados como vectores:

- 1. Deben de poseer tamaño pequeño.
- 2. Deben de ser capaces de autorreplicarse.
- 3. Deben de poseer secuencias diana de endonucleasas de restricción.
- 4. Deben de poseer marcadores que posibiliten su selección.

a

b

c

d

e

Nº 13. Tipo A. Dificultad: 1

Vectores de clonación:

- a. Un plásmido permite clonar cualquier fragmento de ADN.
 - b. Algunos poseen genes que confieren resistencia a antibióticos.
 - c. Un cósmido es un vector derivado íntegramente de genes víricos.
 - d. Los vectores derivados del fago lambda permiten clonar solamente fragmentos de menos de 5 kilobases.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 14. Tipo B. Dificultad: 1

Obtención del ADN recombinante:

- 1. La enzima transferasa terminal permite crear colas monocatenarias homopoliméricas en los fragmentos de ADN.
- 2. Los extremos romos de determinados fragmentos se pueden convertir en cohesivos.
- 3. La ADN ligasa T4 permite añadir fragmentos conectores a los extremos romos del ADN.
- 4. La mezcla de varios fragmentos diferentes de ADN solo origina un sólo ADN recombinante.

a

b

c

d

e

Nº 15. Tipo C. Dificultad: 1

Que ciertos plásmidos utilizados como vectores posean genes de resistencia a antibióticos permite seleccionar clones que han captado el ADN recombinante PORQUE las bacterias que han resultado transformadas poseen una mayor sensibilidad al antibiótico.

a

b

c

d

e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 1

Introducción de ADN recombinante en células huésped:

- a. No se puede realizar por microinyección.
- b. El ADN introducido se integra generalmente al azar.
- c. Las células vegetales no se pueden transformar.
- d. Sólo se puede introducir en células sin núcleo.

e. Hay más de una respuesta correcta.

Nº 17. Tipo C. Dificultad: 2

En bacterias sólo se pueden clonar genes bacterianos PORQUE las endonucleasas de restricción de las células hospedadoras siempre degradan el ADN eucariota.

a b c d e

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 2

Aplicaciones de una sonda de ADN:

1. Permite identificar un ARNm determinado entre una población de moléculas de ARN.
2. Sirven para fragmentar específicamente un plásmido.
3. Se puede usar para seleccionar un clon determinado dentro de una genoteca.
4. Se hibrida específicamente con la secuencia aminoacídica de una proteína.

a b c d e

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 2

ADNc de organismos eucariotas:

- a. Suele poseer secuencias de intrones.
 - b. Puede servir para seleccionar un clon de una genoteca de ADNc.
 - c. Se puede hibridar con varios fragmentos de ADN genómico.
 - d. No se puede hibridar con fragmentos de ADN inmovilizados en membranas.
 - e. Hay más de una respuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 20. Tipo B. Dificultad: 2

Vectores y células hospedadoras:

1. Los cósmidos poseen la secuencia cos del fago lambda.
2. Los vectores de expresión permiten la síntesis de la proteína codificada en el inserto.
3. La electroporación facilita la introducción del ADN recombinante en la célula huésped.
4. Los vectores víricos no son utilizados en la transformación de células eucariotas.

a b c d e

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 2

La técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) permite obtener muchas copias de una misma proteína PORQUE partiendo de una molécula de ADN, se obtienen millones de moléculas de ARNm.

a b c d e

Nº 22. Tipo B. Dificultad: 1

Amplificación de ADN y mapeo genético:

1. La clonación es un proceso básico para poder obtener la secuencia de un gen.
2. La técnica de la PCR permite amplificar secuencias concretas de ADN.
3. En la actualidad se conocen millares de marcadores genéticos diferentes.
4. La secuencia completa del genoma humano se conoció en 1996.

Nº 23. Tipo A. a b c d e
 Dificultad: 1

Obtención de proteínas por Ingeniería Genética:

- Hasta el momento sólo se han conseguido producir hormonas pero no enzimas.
 - Determinados animales transgénicos producen una determinada proteína en mayor proporción que los no transgénicos.
 - No se ha conseguido todavía corregir una alteración celular mediante terapia génica.
 - La introducción de un gen normal en una célula que lo tiene alterado inexorablemente conlleva la normalización de la célula.
 - Hay más de una respuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 2

Los animales transgénicos se caracterizan por:

- Tener translocaciones cromosómicas en los cromosomas sexuales.
- Poseer un determinado transgen.
- Expresar en todos los tejidos un gen foráneo.
- Transmitir el transgén a su descendencia.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: b

El vector debe de poseer determinadas características para poder introducirse en las células huésped y allí poder ser seleccionado y replicado.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: b

Son enzimas bacterianas que reconocen secuencias específicas en el ADN bicatenario, originando extremos romos o cohesivos según la enzima.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: a

Las secuencia diana de las endonucleasas de restricción posee simetría binaria.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: b

El número de fragmentos que origina el plásmido depende del número de dianas de restricción.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: a

Una sonda es un fragmento de ADN marcado, por ejemplo, con ^{32}P , que permite detectar secuencias complementarias mediante procesos de hibridación.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: a

Entre las técnicas de detección de fragmentos génicos mediante procesos de hibridación destacan las transferencias Southern y Northern, con las características que se señalan en las diferentes premisas.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: c

Las secuencias de los intrones no están en el ADNc.

Nº pregunta: 8 Tipo: C Contestación: a

Por ejemplo, la enzima Hae III posee esas características.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: e

Usualmente sólo un pequeño porcentaje de las bacterias resultan transformadas.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: d

El número y la longitud de tales fragmentos depende del número de dianas y de su posición relativa.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: e

La afirmación c no es correcta, pero sí lo son las a, b y d.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: a

Para clonar un gen en bacterias se usan diversos vectores, entre ellos los plásmidos, que cumplen todas las características que se contienen en las distintas premisas.

Nº pregunta: 13 Tipo: A Contestación: b

El que un vector de clonación posea algún gen de resistencia a antibióticos es muy útil ya que ello permitirá poder reconocer las células que lo hayan captado y permitir que crezcan en un medio con antibiótico donde las células normales no crecen.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: b

Si existen varios fragmentos diferentes de ADN, se originará una mezcla de todas las posibilidades.

Nº pregunta: 15 Tipo: C Contestación: c

Las bacterias transformadas serán resistentes al antibiótico.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: b

Al introducirse al azar el ADN en las células eucariotas, ello puede hacer que se deriven consecuencias perniciosas para la propia célula al producirse una alteración del funcionamiento normal de genes esenciales.

Nº pregunta: 17 Tipo: C Contestación: e

Las bacterias usadas para clonar ADN no deben poseer endonucleasas de restricción.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: c

Las sondas de ADN no cortan el ADN y sólo se hibridan con secuencias concretas de ácido nucleico.

Nº pregunta: 19 Tipo: A Contestación: e

Las afirmaciones a y d son incorrectas y las b y c son correctas.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: b

Los vectores derivados de virus de eucariotas son adecuados para la transformación de células animales.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: e

La técnica de la PCR permite amplificar las moléculas de ADN exclusivamente.

Nº pregunta: 22 Tipo: B Contestación: b

Se espera que el proyecto del genoma humano, con el conocimiento de la secuencia de su genoma, se complete hacia el año 2005.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: b

El transgén no siempre puede expresarse.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: d

El transgén puede no expresarse en todos los tejidos.

TEMA 27. CRECIMIENTO Y DIFERENCIACIÓN CELULAR

OBJETIVOS GENERALES

1. Relacionar los procesos de proliferación y diferenciación con el de desarrollo, resaltando el papel de los factores de crecimiento y de diferenciación.
2. Entender la naturaleza de los factores de crecimiento, su papel como mensajeros y los modelos de actuación, con la participación importante del mecanismo de fosforilación/desfosforilación.
3. Definir el significado de las citoquinas y dentro de ellas el de las interleuquinas, concretando su papel en la comunicación entre linfocitos y macrófagos.
4. Conocer la importancia del control genético del desarrollo, a través de los factores de transcripción codificados por genes maternos en *Drosophila*.
5. Describir el papel de los genes homeóticos.
6. Resumir el papel de diversos agentes bioquímicos en la diferenciación y el desarrollo: sustancias hormonales, factores de crecimiento y diferenciación, interacciones con membranas plasmáticas, etc.
7. Diferenciar entre necrosis y apoptosis, apuntando las principales características, así como las variadas e importantes funciones de la apoptosis a lo largo de la vida de los seres superiores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 521-533

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 1207-1221

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo B. Dificultad: 1

Factores de crecimiento y cascadas de transducción de señales:

1. Los receptores para los factores de crecimiento pueden ser sustratos para las proteínas quinasas A y B.
2. La fosforilación de un receptor para un factor de crecimiento por proteína quinasa A puede modificar su afinidad por el ligando, o su capacidad de respuesta tras la unión de éste.
3. Los receptores para factores de crecimiento poseen actividad tirosina quinasa controlada por el ligando.
4. La unión de un factor de crecimiento a su receptor lo activa de forma irreversible.

a b c d e

Nº 2. Tipo A. Dificultad: 1

Acerca de los factores de crecimiento:

- a. Son específicos de un solo tipo celular.
 - b. Los de naturaleza no proteica son los más abundantes.
 - c. Nunca son producidos por el mismo tipo celular cuyo crecimiento estimulan.
 - d. Son imprescindibles para inducir la mitosis en células eucariotas.
 - e. Las células tumorales y normales presentan requerimientos similares de factores de crecimiento para su proliferación.
-

Nº 3. Tipo B. Dificultad: 1

Factores de crecimiento transformantes:

1. La presencia de un factor de crecimiento transformante confiere a las células normales algunas características fenotípicas de células tumorales.
2. Solo son sintetizados y secretados por células tumorales.
3. Su acción es reversible, y las células diana recuperan un comportamiento normal cuando el factor de crecimiento transformante desaparece del medio.
4. Se trata de factores de competencia.

a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Interleuquinas:

- a. Son marcadores de la leucemia
 - b. Son proteínas integrales de la membrana de los leucocitos.
 - c. Participan exclusivamente en el control de la respuesta inmunitaria frente a infecciones bacterianas o víricas.
 - d. Los linfocitos T proliferan en presencia de IL-1 e IL-2.
 - e. La síntesis y secreción de IL-1 por los linfocitos T se disparan tras la internalización por los mismos de sustancias antigénicas.
-

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 2

Mecanismos de acción generales de los factores de crecimiento:

1. Los factores de crecimiento suelen ser mensajeros químicos paracrinos.
2. Los factores de crecimiento proteicos actúan a través de su unión a receptores de la membrana plasmática.
3. Los factores de competencia preparan a la célula para responder con una división mitótica a los factores de progresión.
4. Las células productoras de un determinado factor de crecimiento carecen siempre del receptor para el mismo.

a b c d e

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 2

Interleuquinas y linfocitos T:

1. La internalización de antígenos por el macrófago activa la producción y secreción de IL-1.
2. Los linfocitos T se asocian físicamente a los macrófagos a través de antígenos presentados por componentes del complejo mayor de histocompatibilidad
3. La unión de un linfocito T a un macrófago activa la producción por el primero de IL-2.
4. Los receptores para IL-2 son típicos de los macrófagos, y no se encuentran en la membrana de los linfocitos.

a b c d e

Nº 7. Tipo C. Dificultad: 1

Las primeras duplicaciones del material genético del huevo fecundado se producen sin división celular PORQUE el óvulo no es capaz de sintetizar fosfolípidos para la constitución de las membranas celulares hasta algunas semanas después de la fecundación.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 1

Genes maternos y control del desarrollo:

1. Los genes maternos determinan las características del óvulo antes, pero no después, de la fecundación.
2. La expresión génica de los núcleos hijos está bajo el control de genes maternos durante la etapa sincitial del embrión.
3. Los genes maternos adquieren su máxima importancia en el estadio de blastodermo.
4. Los productos de los genes maternos forman gradientes de concentración en el óvulo.

a b c d e

Nº 9. Tipo B. Dificultad: 1

Aspectos genéticos de la diferenciación:

1. Cualquier célula somática posee la información genética completa para el desarrollo de un ser vivo de su especie.

2. Durante la diferenciación, las células de cada tejido adquieren genes específicos de ese tejido, ausentes en tejidos de otro tipo.
3. Las diferencias de actividad metabólica en distintos tejidos reflejan la expresión de distintos genes de un repertorio genético común, y no la existencia de una dotación genética distinta
4. Los núcleos de los espermatozoides poseen una dotación genética más completa que la de los hepatocitos

a b c d e

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

Genes homeóticos:

1. Una mutación en un solo gen homeótico puede producir cambios fenotípicos que afecten a la totalidad de un órgano.
2. Los genes homeóticos se expresan en el óvulo, pero no en el embrión.
3. Los genes homeóticos codifican factores de transcripción.
4. Los genes homeóticos son típicos de la *Drosophila* y de seres pluricelulares inferiores, pero no se encuentran en el hombre.

a b c d e

Nº 11. Tipo C. Dificultad: 2

La unión del factor de crecimiento (fc) a su receptor r suele determinar un incremento en la fosforilación de los residuos de tirosina de proteínas intracelulares PORQUE el complejo fc-r inhibe las fosfatasas citosólicas específicas de residuos de fosfotirosina.

a b c d e

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 2

Receptor del factor de crecimiento epidérmico, EGF:

- a. Es un factor de transcripción nuclear.
 - b. Se autofosforila en respuesta a la unión del EGF.
 - c. Posee una actividad residual GTPasa intrínseca.
 - d. Está acoplado a la proteína Gi
 - e. Posee una estructura tetramérica.
-

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 1

Apoptosis:

1. La muerte celular por apoptosis en un tejido determinado no produce inflamación local.
2. No se da nunca en células tumorales.
3. Puede estar controlada hormonalmente.
4. Su primera manifestación es la destrucción de las mitocondrias.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 2

Uno de los siguientes cambios bioquímicos o morfológicos no es característico de la apoptosis:

- Compactación de la cromatina.
 - Activación de endonucleasas.
 - Activación de la velocidad de síntesis de proteínas.
 - Liberación de fragmentos discretos de cromatina, de tamaño múltiplo del de los nucleosomas.
 - Disminución de la velocidad de respiración celular.
-

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 2

Control bioquímico de la diferenciación celular:

- La capacidad de los odontoblastos de fabricar dentina depende de su interacción con una membrana basal.
- Las hormonas provocan cambios metabólicos en las células diana pero no alteran su estado de diferenciación ni de proliferación.
- El factor de crecimiento nervioso estimula la formación de dendritas por las neuronas simpáticas.
- Las hormonas sólo condicionan el desarrollo celular después del nacimiento.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: B Contestación: b

La capacidad tirosina quinasa de los factores de crecimiento vuelve a los niveles basales tras la desaparición del ligando. Y la respuesta del receptor puede alterarse por fosforilación por proteínas quinasas estimuladas por señales extracelulares.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: d

Los factores de crecimiento proteico son los principales mitógenos de las células eucariotas. Algunos actúan de forma autocrina, y una producción excesiva y desregulada de los mismos puede contribuir a la oncogénesis.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: c

Algunos factores de crecimiento transformantes son producidos por casi todas las células, e intervienen en la regulación de su estado de diferenciación y proliferación. Como en el caso de los demás mensajeros químicos, sus efectos son reversibles.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: d

Las interleuquinas son moléculas pleiotrópicas, producidas por muchos tejidos y con funciones diversas. Una de estas funciones, pero no la única, es la activación e integración de mecanismos de defensa inmunitaria como la proliferación de linfocitos T.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: b

Los factores suelen ser mensajeros paracrin, aunque puedan existir bucles autocrinos de control de la proliferación, lo que implica la producción y secreción del factor por una célula capaz de responder al mismo.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: b

Macrófagos y linfocitos cooperan. La internalización de antígenos por macrófagos activa la producción de IL-1, y, tras la presentación del antígeno, la unión de los linfocitos T, que producen entonces IL-2 que, junto con IL-1, estimula su proliferación.

Nº pregunta: 7 Tipo: C Contestación: c

Las primeras duplicaciones del núcleo del huevo fecundado originan una estructura sincitial, y los núcleos hijos se controlan por factores de transcripción maternos. En la *Drosophila* estos núcleos se individualizan en células a partir de la novena división.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: d

Los primeros estadios de diferenciación celular se controlan por gradientes de concentración de los productos de genes maternos en la estructura sincitial del embrión.

Nº pregunta: 9 Tipo: B Contestación: c

La información genética contenida en todas las células de un mismo organismo es idéntica. Sin embargo, la expresión de determinados genes es específica de cada tejido, lo que determina sus particularidades metabólicas y funcionales.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: c

Estos genes, generales, codifican factores de transcripción que controlan la expresión de varios genes a lo largo de la embriogénesis. Así, la mutación de un solo gen homeótico puede afectar a la expresión de más de un gen y originar cambios morfológicos.

Nº pregunta: 11 Tipo: C Contestación: c

Los receptores de los factores de crecimiento proteicos actúan como tirosina quinasas activadas por el ligando: la mayor fosforilación de las tirosinas se debe por tanto más a un aumento de la fosforilación que a una menor hidrólisis de los residuos fosforilados.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: b

El receptor del EGF manifiesta actividad tirosina quinasa tras la unión de su ligando, autofosforilándose en un proceso que aumenta su actividad quinasa de proteínas intracelulares, permitiéndole interactuar con otras proteínas a través de dominios SH₂.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: c

La apoptosis puede producirse en respuesta a la presencia o la carencia de determinadas hormonas y citoquinas. Es distinguible de la necrosis por criterios tales como la integridad de los orgánulos intracelulares o la ausencia de inflamaciones asociados.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: c

La activación de nucleasas, que conduce a la degradación del ADN entre los nucleosomas, es una etapa temprana en la apoptosis, al igual que una disminución general de la velocidad de síntesis de proteínas y una activación de proteasas específicas.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: c

Las hormonas pueden controlar el estado de diferenciación y de proliferación de las células dianas desde etapas muy tempranas del desarrollo, incluso durante el desarrollo embrionario.

TEMA 28: BIOQUÍMICA DE LOS VIRUS Y EL CÁNCER

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer la naturaleza de los ácidos nucleicos de los virus y cómo se clasifican en función de ello.
 2. Entender el papel de los ciclos lisogénico y lítico en la multiplicación vírica.
 3. Describir someramente los mecanismos moleculares de replicación de los genomas víricos
 4. Saber las principales características estructurales de los retrovirus, de su replicación, de su expresión y de su relación con los oncogenes.
 5. Resumir las estrategias bioquímicas de la lucha antivírica.
 6. Conocer las principales teorías sobre la carcinogénesis y sus etapas de desarrollo.
 7. Distinguir las peculiaridades morfológicas y de desarrollo de la célula cancerosa.
 8. Comentar los aspectos metabólicos más relevantes de los procesos tumorales malignos.
 9. Resumir los tipos de antígenos tumorales de las células cancerosas y las estrategias inmunológicas de estas células: escape inmunológico.
 10. Respecto a los aspectos genéticos del cáncer, saber perfilar los conceptos de protooncogenes, oncogenes y genes supresores de tumores.
 11. Entender los mecanismos de acción de los productos de los oncogenes.
 12. Resaltar los principales aspectos bioquímicos de los fenómenos de metástasis y angiogénesis.
 13. Esquematizar las estrategias bioquímicas de la lucha contra el cáncer.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
Páginas 413-426, 535-543

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
Páginas 1221-1236

Bioquímica

Danis Voet y Judith G. Voet
Ediciones Omega, S.A. ; Barcelona, 1992
Páginas 1061-1107

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Características de los virus:

- Todos están formados por ADN y proteínas.
 - Algunos poseen simultáneamente ARN y ADN en la partícula vírica.
 - Todos los virus conocidos poseen algún tipo de ácido nucleico.
 - Algunos son capaces de sintetizar ADN en el interior del virión.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Propiedades de los virus:

- Poseen una cápsida proteica rodeando a los ácidos nucleicos.
 - La cápsida suele estar formada por gran número de copias de una misma proteína.
 - Algunos virus poseen una envoltura de tipo lipídico.
 - Determinados virus poseen glicoproteínas en su cubierta exterior.
- a b c d e
-

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

Tipos de virus:

- Los fagos infectan preferentemente a las células del tejido conjuntivo.
 - Un virus vegetal infecta a cualquier tipo de planta.
 - La gripe y la viruela están producidas por un mismo virus.
 - Todos los virus animales están formados exclusivamente por ADN y proteínas.
 - Todo lo anterior es falso.
-

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

Los virus no utilizan la maquinaria traduccional de la célula infectada para multiplicarse PORQUE los ribosomas de la célula huésped no pueden interactuar con ARN de origen vírico.

a b c d e

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 1

Ácidos nucleicos víricos:

- Todos los ADN víricos son bicatenarios.
- Muchos tipos diferentes de virus están formados por ARN monocatenario.
- No se conocen virus que posean ARN bicatenario.
- En algunos virus ADN, la molécula de ácido nucleico es circular.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 1

Complejidad del genoma vírico:

- a. Ningún virus conocido posee más de 10.000 pares de bases.
 - b. En determinados virus con genomas pequeños se ha observado un solapamiento de genes.
 - c. Los virus ARN poseen mayor número de genes que los virus ADN.
 - d. Los virus nunca codifican las polimerasas para la replicación de su genoma.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 7. Tipo C. Dificultad: 1

Los virus que no poseen los genes que codifican las proteínas de la cápsida se replican rápidamente PORQUE para multiplicarse sólo tienen que replicar las moléculas de ácido nucleico vírico.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 2

Clasificación de los virus en función de su ácido nucleico:

1. Los retrovirus están formados por ARN bicatenario.
2. En los virus (+)ARN, el ARN puede actuar directamente como ARNm.
3. Los formados por ADN se incluyen en un sólo grupo.
4. Existen cuatro grupos de virus ARN.

a b c d e

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

Multiplicación de los virus:

- a. Un virus sólo se puede multiplicar en el interior de la célula infectada.
 - b. Los virus ARN se multiplican exclusivamente en las mitocondrias.
 - c. La multiplicación vírica no consume energía.
 - d. Las partículas víricas incluyen los mononucleótidos requeridos para la síntesis de los ácidos nucleicos víricos.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

Interacción del virión con la célula huésped:

1. Algunos virus sólo introducen las proteínas víricas en el interior de la célula.
2. Algunos virus sólo introducen el ácido nucleico en el interior de la célula.
3. Ningún virus introduce simultáneamente ácido nucleico y proteína.
4. Algunas proteínas de la cápsida interaccionan específicamente con moléculas de la superficie de las células susceptibles.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Multiplicación de virus:

- Los virus animales, a diferencia de los vegetales, se multiplican en el citosol y se ensamblan en el exterior de la célula.
 - Mediante la vía lisogénica, un virus se puede multiplicar mas rápido que por la vía lítica.
 - Cuando el ADN vírico se integra en el genoma de la célula se denomina provirus.
 - Los virus bacterianos son inmunes a las endonucleasas de restricción.
 - Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 1

Replicación del genoma vírico:

- Algunos virus codifican sus propias ADN polimerasas.
- Algunos virus ARN requieren la replicasa de ARN para su multiplicación.
- La replicación de los retrovirus requiere de la transcriptasa inversa.
- Los ARN víricos se sintetizan en la dirección 3' → 5'.

a b c d e

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 2

Expresión de los genomas víricos:

- Entre los productos tempranos de ciertos virus se encuentra una ARN polimerasa dependiente de ADN.
- En los virus (-)ARN, las moléculas de ARN inyectadas no pueden actuar directamente como ARNm.
- El poliovirus posee una larga cadena de ARN que codifica para varias proteínas.
- El virus de la gripe está formado por varias moléculas de ARN que se expresan independientemente.

a b c d e

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 2

Algunos virus ARN de mamíferos sintetizan un polipéptido gigante que se fragmenta para dar varias proteínas víricas PORQUE los ARNm eucariotas son policistrónicos.

a b c d e

Nº 15. Tipo A. Dificultad: 1

Retrovirus:

- Poseen un gen que codifica la transcriptasa inversa.
 - Poseen secuencias repetidas en el extremo de su genoma de ARN.
 - Algunos portan determinados oncogenes.
 - Requieren de la integrasa para su transformación en provirus.
 - Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 16. Tipo C. Dificultad: 1

El interferón es una proteína celular que ejerce acciones antivíricas PORQUE se une específicamente a los viriones impidiendo su entrada en la célula.

a b c d e

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 2

Agentes antivíricos:

- a. El AZT es un fármaco empleado contra el virus VIH.
 - b. El aciclovir se transforma en un nucleótido inhibidor de la ADN polimerasa de determinados virus.
 - c. El interferón estimula la síntesis de oligoadenilatos activadores de ciertas nucleasas.
 - d. El interferón estimula determinadas proteína quinasas que regulan la iniciación de la traducción.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 2

Retrovirus y agentes antivíricos:

1. En la transcripción inversa de retrovirus participan moléculas de ARNt como cebadores.
2. Un retrovirus que porta un oncogén nunca puede integrarse en el genoma de la célula huésped.
3. Determinados retrovirus portadores de un oncogén ocasionan tumores en determinadas especies animales.
4. Los interferones nunca son producidos por células infectadas por virus.

a b c d e

Nº 19. Tipo B. Dificultad: 10

Retrovirus de la inmunodeficiencia humana (VIH):

1. La partícula vírica posee dos moléculas idénticas de ARN.
2. Interacciona con receptores CD4 de linfocitos T.
3. Codifica para proteasas que participan en su maduración.
4. Posee varios oncogenes que producen tumores en los enfermos de SIDA.

a b c d e

Nº 20. Tipo B. Dificultad: 1

Acerca del ciclo celular:

1. La duración del ciclo depende esencialmente de la de la fase G₁
2. Las células quiescentes se encuentran estabilizadas en fase M.
3. La duplicación del material genético se realiza en la fase S.
4. La preparación para la mitosis se realiza en la fase G₀.

a b c d e

Nº 21. Tipo B. Dificultad: 1

Etapas de la carcinogénesis:

1. Una única mutación puede bastar para que una célula adquiera el fenotipo tumoral completo
2. La fase de iniciación se relaciona con la aparición de mutaciones en protooncogenes.
3. La estabilidad del material genético permanece constante a lo largo de la génesis del cáncer.
4. La estimulación de la angiogénesis es una etapa necesaria en el desarrollo del tumor.

a b c d e

Nº 22. Tipo B. Dificultad: 1

Características fenotípicas de las células tumorales:

1. Las células tumorales pueden crecer en suspensión, sin necesidad de adhesión a un soporte.
2. La fosforilación basal en residuos de tirosina es mayor en células tumorales que en células normales.
3. Las células tumorales no alcanzan estados de diferenciación terminal.
4. Las células tumorales solo expresan antígenos oncofetales en la etapa de iniciación.

a b c d e

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 1

Acerca de las células tumorales:

1. La fase G₁ suele ser más corta en células tumorales que en células normales.
2. En las etapas finales de la evolución de un tumor aparecen únicamente mutaciones puntuales pero no aberraciones cromosómicas.
3. Las células tumorales no responden a la inhibición por contacto.
4. Las células tumorales pueden morir por necrosis pero no por apoptosis.

a b c d e

Nº 24. Tipo C. Dificultad: 1

Una mutación que destruya la actividad GTPasa de la proteína ras es potencialmente oncogénica PORQUE la proteína ras participa en la transducción de señales de los receptores con actividad tirosina quinasa, fosforilando proteínas citosólicas a expensas de GTP.

a b c d e

Nº 25. Tipo A. Dificultad: 2

Una de las siguientes afirmaciones acerca del cáncer no es correcta:

- a. La predisposición a algunos tipos de cánceres es heredable
- b. Se origina como consecuencia de mutaciones en genes que controlan la proliferación celular.
- c. Los requerimientos de factores de crecimiento en las células cancerosas son menores que en las células normales.
- d. Se debe a una acumulación de mutaciones que afectan tanto a protooncogenes como a antioncogenes.
- e. En células cancerosas, se encuentran mutaciones en genes estructurales de los factores de crecimiento pero no de sus receptores.

Nº 26. Tipo B. Dificultad: 2

Mutaciones en protooncogenes:

1. Las mutaciones oncogénicas en los receptores para factores de crecimiento son las que provocan una ganancia de función.
2. Los oncogenes activados por mutación son dominantes.
3. Un protooncogén puede transformarse en oncogénico por mutaciones puntuales.
4. Las mutaciones activadoras de protooncogenes pueden ocurrir en regiones codificantes o reguladoras del gen.

a b c d e

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 2

Antioncogenes (genes supresores):

1. La proteína del retinoblastoma es un producto antioncogénico.
2. Las mutaciones en antioncogenes son dominantes.
3. Las mutaciones transformantes en antioncogenes son mutaciones de pérdida de función.
4. Las proteínas codificadas por los antioncogenes son endonucleasas encargadas de degradar los oncogenes.

a b c d e

Nº 28. Tipo B. Dificultad: 2

La proteína p53:

1. La proteína p53 tiene características de factor de transcripción.
2. Es el producto de un antioncogén.
3. Las mutaciones en el gen para la p53 son la alteración genética más frecuente en el cáncer.
4. La p53 puede comportarse como una fosfatasa de residuos de tirosina

a b c d e

Nº 29. Tipo B. Dificultad: 2

Cáncer y oncogenes relacionados con la cascada de los factores de crecimiento:

1. En algunos casos, la activación del protooncogén se produce como consecuencia de una translocación cromosómica.
2. Las mutaciones transformantes pueden afectar a los genes que codifican los receptores, las proteínas citosólicas de la cascada de transducción, o los factores de transducción asociados.
3. La proteína ras posee actividad GTPasa intrínseca.
4. La proteína src es un receptor de membrana con actividad tirosina quinasa.

a b c d e

Nº 30. Tipo B. Dificultad: 2

Factores de transcripción controlados por factores de crecimiento:

1. Son todos específicos de la cascada mitogénica de los factores de crecimiento de forma que en la célula normal no se activan nunca en respuesta a otras señales extracelulares distintas.
2. Su actividad puede variar en función de su estado de fosforilación.
3. Se expresan únicamente en la célula activada, no estando presentes, ni siquiera en forma inactiva, en la célula quiescente.
4. Algunos son citosólicos en la célula quiescente, y migran al núcleo tras la estimulación por el factor de crecimiento.

a

b

c

d

e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: c

Los virus poseen proteínas y un solo tipo de ácido nucleico.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: a

La característica fundamental de los virus es la de estar compuestos de ácidos nucleicos y proteínas.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: e

Existe especificidad de huésped.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: e

Los ARNm víricos son leídos por los ribosomas de la célula huésped.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: d

Los reovirus poseen ARN bicatenario y ciertos fagos son ADN monocatenarios.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: b

En los fagos, con pocos genes se produce solapamiento génico.

Nº pregunta: 7 Tipo: C Contestación: e

La multiplicación del virus incluye la síntesis de la cápsida.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: d

La clasificación de Baltimore incluye 6 grupos de virus dependiendo de su replicación y expresión génica.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: a

Los virus obtienen la materia prima y la energía para su multiplicación de la célula huésped.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: d

Los virus necesariamente introducen ácido nucleico y pueden o no introducir proteína.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: c

En la vía lisogénica se integra el ADN vírico en el ADN celular sin que tenga lugar la multiplicación del virus, quedando éste en un estado integrado denominado provirus.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: b

Los ácidos nucleicos víricos, al igual que los celulares, se sintetizan en la dirección 5' → 3'.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: a

En la replicación de los virus ARN en primer lugar suelen intervenir enzimas víricas replicasas ARN, que sintetizan ramas complementarias del ARN vírico.

Nº pregunta: 14 Tipo: C Contestación: c

Los ribosomas eucariotas no leen los ARNm policistrónicos.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: e

Todos poseen el gen "pol" y secuencias terminales repetidas, y, los transformantes, algún oncogén.

Nº pregunta: 16 Tipo: C Contestación: c

El interferón desencadena una serie de respuestas intracelulares que interfieren con la replicación del virus.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: e

Las afirmaciones a, b, c y d son ciertas ya que el AZT, al metabolizarse, inhibe la transcriptasa inversa del virus VIH; el derivado nucleotídico del aciclovir inhibe ADN polimerasas víricas y entre las acciones del interferón se encuentran las señaladas.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: c

Se integra todo el genoma del retrovirus.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: b

No se han detectado oncogenes en el VIH.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: c

La longitud de la fase G_1 determina la velocidad de progresión a través del ciclo. Tras alcanzar un punto crítico al final de G_1 , la célula atraviesa sucesivamente las fases S y M, que se verifican siempre de forma completa.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: d

El cáncer se produce por una acumulación de mutaciones que afectan a protooncogenes y/o antioncogenes. Frecuentemente, estas mutaciones disminuyen la capacidad de las células de corregir anomalías en el material genético.

Nº pregunta: 22 Tipo: B Contestación: b

La expresión de antígenos fetales es una característica común de las células tumorales, que se da tanto en etapas precoces del desarrollo del tumor como en tumores completamente desarrollados, incluso metastáticos.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: c

Su menor sensibilidad a la inhibición por contacto y el acortamiento del ciclo celular dan ventajas a las células tumorales y al desarrollo del tumor. Como hay células apoptóticas en los tumores, ello podría aprovecharse terapéuticamente.

Nº pregunta: 24 Tipo: C Contestación: c

La proteína Ras participa en la transducción de señales de los factores de crecimiento. Es activa como complejo con el GTP e inactiva unida al GDP. Por ello, la destrucción de su actividad GTPasa provoca una ganancia de función, al anular la capacidad de autoinactivarse.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: e

Muchos oncogenes codifican formas mutadas activas de receptores para factores de crecimiento y determinan una estimulación de la progresión a través de la fase G_1 del ciclo celular, independientemente de las señales extracelularmente mitogénicas.

Nº pregunta: 26 Tipo: B Contestación: a

La estimulación funcional de un receptor para un factor de crecimiento, debida a un cambio puntual o a un incremento en el nivel de expresión del receptor, provoca un aumento de la división celular y de la velocidad de crecimiento del tejido.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: b

Los antioncogenes modulan negativamente el ciclo celular y las mutaciones transformantes disminuyen o anulan su funcionalidad. A diferencia de las mutaciones que implican ganancia de función, las mutaciones de este tipo se expresan como recesivas.

Nº pregunta: 28 Tipo: B Contestación: b

El p53 es un factor de transcripción controlador del destino de células con material genético dañado, pudiendo determinar su apoptosis. El p53 es un producto antioncogénico que modula negativamente el ciclo celular y limita el efecto de mutaciones en el ADN.

Nº pregunta: 29 Tipo: B Contestación: b

Cualquier mutación que aumente la actividad de un componente, en la cascada de transducción de señales de los factores de crecimiento, puede aumentar la respuesta final de la cascada y estimular la división celular de forma anómala.

Nº pregunta: 30 Tipo: B Contestación: d

La actividad de los factores de transcripción que responden a señales extracelulares está casi siempre controlada por equilibrios de fosforilación-defosforilación que determinan cambios múltiples de sus características.

TEMA 29. INMUNOQUÍMICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer el significado del término inmunología como estudio de la química de los antígenos y los anticuerpos y de sus mecanismos de interacción.
2. Saber qué se está diciendo cuando se habla de sistema inmunitario (SI), respuesta inmunitaria (RI), y, dentro de esta última, qué diferencias hay entre la RI. humoral y la celular.
3. Saber cuál es el auténtico sentido del término antígeno (Ag), conocer los diferentes tipos de antígeno, qué es un epitopo y un paratopo, y qué es un hapteno.
4. Conocer las características estructurales de los distintos tipos existentes de inmunoglobulinas (Ig) (G, A, M, D y E), o anticuerpos (Ac), el significado de términos tales como cadenas pesadas y ligeras, F_c, F_{ab}, zonas variables y constantes y sus distintos papeles en la interacción con los antígenos.
5. Una vez conocidos los principios de la interacción Ag-Ac, describir los diferentes tipos de reacción entre ambos (complejos solubles o inmunoprecipitación) y entender qué significa reactividad cruzada, y las diferencias entre afinidad y avidéz, así como las características, respecto de estas propiedades, de los diferentes tipos de Ac.
6. Saber qué es el sistema de complemento (SC) y cómo su actuación puede ser consecuencia de la reacción Ag-Ac, así como la puesta en marcha de la fagocitosis.
7. Definir los distintos tipos existentes de antígenos de histocompatibilidad (AH), y conocer la ubicación de los genes que los codifican, los genes MHC.
8. Entender la función de cada clase de AH en la RI, tanto humoral como celular. En qué tipo de células inmunitarias se expresa cada clase de AH, tanto en circunstancias normales como patológicas.
9. Conocer el papel de los AH en el funcionamiento de las denominadas células presentadoras de antígenos, base del desencadenamiento de la RI.
10. Entender la relación de los distintos tipos de linfocitos, B y T y, dentro de estos últimos, T_h y T_k, con los distintos tipos de AH y la consecuencia de dicha relación, que puede conducir al desencadenamiento, acrecentamiento o supresión de las R.I. humoral y/o celular.
11. Comprender cómo el virus VIH, desencadenante del SIDA, interfiere con la R.I. debido a la destrucción de las poblaciones de las células del SI. que desencadena su infección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
 Páginas 443-459

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
 Páginas 1361-1400 *Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991*

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Anticuerpos o inmunoglobulinas (Ig):

- Las más adecuadas para las reacciones de aglutinación son las Ig M.
 - Las células plasmáticas son las productoras de los anticuerpos del plasma.
 - Todos los componentes de las Ig A son fabricados por las células epiteliales en las que se produce su acción.
 - Una inmunoglobulina que tenga estructura polimérica debe ser una Ig G.
 - Más de una respuesta es correcta.
-

Nº 2. Tipo C. Dificultad: 1

Las inmunoglobulinas también se denominan antígenos PORQUE sus cadenas proteínicas se sitúan antiparalelamente.

a b c d e

Nº 3. Tipo B. Dificultad: 1

Las inmunoglobulinas poseen:

- Enlaces disulfuro intracatenarios.
- Enlaces disulfuro intercatenarios.
- Porciones de hidratos de carbono unidas a las cadenas pesadas.
- Una unidad básica constituida por dos cadenas ligeras, unidas entre sí, y dos cadenas pesadas, también unidas entre sí.

a b c d e

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

Cadenas ligeras (L) de inmunoglobulinas:

- Todas poseen longitudes semejantes (unos 210 aminoácidos).
- La región variable está en el extremo amino terminal, y su longitud es similar a la de la región constante.
- Según la composición de la porción constante, las cadenas L se dividen en dos tipos: kappa y lambda.
- Cada región constante o variable de una cadena L posee un enlace disulfuro intracatenario.

a b c d e

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 1

Un compuesto de pequeño tamaño, como el grupo dinitrofenilo, no puede estimular, por sí mismo, la formación de anticuerpos PORQUE éste efecto sólo pueden desencadenarlo las proteínas simples.

a b c d e

Nº 6. Tipo B. Dificultad: 1

Inmunoglobulinas (Ig):

1. Las primeras que se forman, tras la inoculación de un antígeno son las Ig A.
2. Las zonas de interacción de las inmunoglobulinas con el antígeno se encuentran siempre en los dominios variables de sus cadenas pesadas y ligeras
3. Las regiones constantes de las inmunoglobulinas se encuentran sólo en las cadenas pesadas.
4. Las Ig G son tetrámeros formados por dos cadenas pesadas y dos ligeras.

a b c d e

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura de inmunoglobulinas. La porción:

1. Variable de la cadena pesada (H) posee doble longitud que la porción variable de la cadena ligera (L).
2. Constante de H posee doble longitud que la porción variable de L.
3. Constante de L posee doble longitud que la porción variable de L.
4. Constante de H posee doble longitud que la porción variable de H.

a b c d e

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

La inmunoglobulina de mayor concentración en suero, habitualmente, es:

- a. Ig A.
 - b. Ig G.
 - c. Ig M.
 - d. Ig D.
 - e. Ig E.
-

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 1

Un hapteno es:

- a. Una proteína.
 - b. Un compuesto de bajo peso molecular sin capacidad antigénica *per se* pero que, enlazado a una molécula mayor, alcanza dicha capacidad.
 - c. Otra denominación que tienen las zonas de hipervariabilidad de las cadenas inmunoglobulínicas.
 - d. El antibiótico penicilina, que es el único conocido y caracterizado.
 - e. Hay más de una propuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

Inmunoglobulinas:

1. La fórmula $\kappa_2\gamma_2$ puede corresponder a una Ig G.
2. Las Ig M solo se fabrican por mamíferos, pero no por el resto de vertebrados.
3. Dentro de las zonas variables de una cadena puede haber subzonas hipervariables que no tienen por qué estar anejas, hablando en términos de estructura primaria.
4. El centro combinante de una Ig G se encuentra en la fracción Fc, que se obtiene cuando se la trata con papaína.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 2

Respuesta inmunitaria:

- a. La respuesta inmunitaria humoral está fundamentalmente constituida por las Ig E.
 - b. Los macrófagos son células estrictamente fagocitarias que, por tanto, no participan en los procesos previos al desencadenamiento de la respuesta inmunitaria, ni celular ni humoral.
 - c. Los linfocitos T_k pertenecen a la subclase de células T₈ e intervienen en la respuesta inmunitaria celular.
 - d. Una persona con disfunciones que afecten a las células madres pluripotenciales en su médula ósea no alcanzará niveles adecuados en su respuesta inmunitaria celular, pero su respuesta inmunitaria humoral será normal.
 - e. Las células precursoras de los macrófagos lo son también de los linfocitos B de memoria.
-

Nº 12. Tipo B. Dificultad: 2

Acerca de los anticuerpos:

1. Los anticuerpos ideales, por sus características moleculares, para participar en reacciones de aglutinación son las Ig G.
2. Las Ig D son los anticuerpos que están involucrados en las respuestas inmunitarias de hipersensibilidad inmediata, como las alergias.
3. Cada cadena V_H o V_L diferente existente en los anticuerpos, cuenta con un gen propio concreto que la codifica.
4. Aparte de linfocitos B, los macrófagos e incluso las células hepáticas pueden, en determinadas circunstancias, fabricar anticuerpos.

a b c d e

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

Las zonas de interacción de las inmunoglobulinas con el anticuerpo se encuentran siempre en el extremo amino terminal de las cadenas que la forman PORQUE en esas zonas están las regiones en las que la estructura primaria es más semejante en todas las inmunoglobulinas.

a b c d e

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 1

Las fuerzas enlazantes que intervienen en la unión antígeno-anticuerpo son semejantes a las que lo hacen en la formación del complejo enzima-sustrato PORQUE tanto las cadenas H como las L contribuyen, con residuos aminoacídicos, al lugar enlazante.

a b c d e

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 1

Reacción antígeno-anticuerpo:

1. Tiene lugar por el reconocimiento e interacción entre un epítopo del antígeno y un paratopo del anticuerpo.
2. El tamaño del epítopo es siempre pequeño, inferior a 1 Kd.
3. Un anticuerpo puede reaccionar con su antígeno, pero también con otras moléculas, debido al fenómeno de la reactividad cruzada.
4. La interacción antígeno-anticuerpo suele realizarse a través de la formación de enlaces covalentes.

a b c d e

Nº 16. Tipo C. Dificultad: 1

Los antígenos naturales son monovalentes PORQUE sólo pueden sufrir interacciones con una determinada inmunoglobulina.

a b c d e

Nº 17. Tipo C. Dificultad: 1

Los conceptos de afinidad y avidéz, referidos a una inmunoglobulina, no son sinónimos PORQUE la avidéz mide la fuerza del enlace de un epítipo a un anticuerpo, mientras que la afinidad describe más bien la estabilidad del complejo antígeno-anticuerpo.

a b c d e

Nº 18. Tipo A. Dificultad: 1

Antígenos de histocompatibilidad (AH):

- Todos los genes del MHC ("Major Histocompatibility Complex") producen, al expresarse, exclusivamente moléculas de los diferentes tipos de AH.
 - En la molécula de $\alpha_2\text{-m}$ de los AH de clase I reside la especificidad del antígeno.
 - Que un vertebrado exprese AH clase II en células que no son del sistema inmunitario puede originar un ataque autoinmunitario.
 - La totalidad de los genes MHC sólo están presentes en el genoma de las células del sistema inmunitario.
 - Son proteínas no ligables a membranas.
-

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 1

Significado de diversos términos inmunológicos:

- "Célula plasmática": cualquier célula del sistema inmunológico que circule, tras una infección, por el plasma.
 - "Dominios globulares": zonas de hipervariabilidad ubicadas en los extremos aminotermiales de las cadenas, tanto pesadas (H) como ligeras (L), de los anticuerpos.
 - "Inmunogenicidad": incapacidad de un hapteno para inducir fabricación de anticuerpo contra él si no está unido a una macromolécula.
 - "Memoria inmunológica": persistencia de la totalidad de las células efectoras de la respuesta inmunitaria contra un determinado antígeno, durante toda la vida del vertebrado.
 - Ninguna de las propuestas anteriores está precisamente definida.
-

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Sobre inmunidad es cierto que:

- Las inmunoglobulinas son sintetizadas y segregadas al plasma por los linfocitos T.
 - Todas las inmunoglobulinas son tetrámeros.
 - Las zonas de interacción específica con el antígeno se sitúan siempre en los extremos carboxílicos de sus cadenas polipeptídicas.
 - Los linfocitos T se especializan en reconocer proteínas extrañas en disolución.
 - El complejo principal de histocompatibilidad juega un papel fundamental en la respuesta inmunitaria celular y, por ello, en el posible rechazo de tejidos trasplantados.
-

Nº 21. Tipo A. Dificultad: 1

Fagocitosis:

- a. Es un proceso en el que no participan células del sistema inmune.
 - b. Las proteínas del sistema de complemento se oponen fuertemente a que este fenómeno ocurra.
 - c. La llevan a cabo los linfocitos B maduros (células plasmáticas).
 - d. Es una de las posibles derivaciones de la formación de un complejo Ag-Ac.
 - e. Lo realizan exclusivamente los fagos bacterianos.
-

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 2

Virus VIH, respuesta inmunitaria (RI) y SIDA:

- a. Las únicas células a las que puede infectar el virus son los LT_k .
 - b. La RI celular se resiente si el número de células T_4 es bajo, pero la humoral puede continuar funcionando, aunque no queden T_4 sanos.
 - c. El virus VIH penetra en la célula huésped uniéndose a los antígenos de histocompatibilidad clase II, expresados en su membrana.
 - d. Las células plasmáticas cuyo número desciende más drásticamente tras la infección por VIH son los linfocitos B.
 - e. El VIH es un ADN – virus.
-

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 2

Sobre respuesta inmunitaria:

1. Los LT_4 son más específicos hacia los antígenos de histocompatibilidad de clase II y los LT_8 a los de clase I.
2. Todas las células que participan en la respuesta inmunitaria poseen antígenos receptores de superficie a través de los cuales se unen a las Inmunoglobulinas específicas.
3. La respuesta inmunitaria humoral primaria suele estar constituida, sobre todo, por Ig M, mientras que la secundaria, frente al mismo antígeno, tiene a las Ig G como principales protagonistas.
4. Ninguna proteína de las que colaboran en la respuesta inmunitaria humoral, incluyendo al sistema de complemento, participa en absoluto en la respuesta inmunitaria celular.

a b c d e

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 2

Sobre la respuesta inmunitaria:

1. En mamíferos, el único tipo de células que participa en la respuesta inmunitaria humoral son los macrófagos.
2. La amplia familia de los linfocitos T representa un papel fundamental en la respuesta inmunitaria celular, pero también algunos de sus miembros resultan determinantes para el funcionamiento de la humoral.
3. Los macrófagos son células presentadoras de antígenos que suelen ser reconocidos por LT_8 .
4. Normalmente un antígeno natural producirá la diferenciación y proliferación de más de un clon de linfocitos.

a b c d e

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 2

Sistema de complemento:

1. Se compone de nueve proteínas plasmáticas.
2. Su ensamblado puede desencadenarse tras la unión de la primera de sus proteínas, C1, a una superficie celular sobre la que haya previamente un anticuerpo, tal como la Ig G.
3. La actuación del sistema de complemento puede desencadenar la lisis celular, sin que sea precisa intervención alguna de células del sistema inmunológico.
4. C1 es una proteína monomérica.

a b c d e

Nº 26. Tipo C. Dificultad: 2

Los macrófagos no suelen expresar, en su superficie, moléculas de antígenos de histocompatibilidad. de clase II PORQUE éste tipo de células pertenece a las denominadas "células presentadoras de antígeno".

a b c d e

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 2

Mecanismos de respuesta inmunitaria:

1. Los antígenos de histocompatibilidad no poseen puentes disulfuros.
2. En los seres humanos el complejo MHC también se llama complejo HLA.
3. Los antígenos de histocompatibilidad clase I del MHC son reconocidos por los linfocitos coadyuvantes.
4. Los antígenos de histocompatibilidad son elementos de restricción en la respuesta inmune.

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 3

Antígenos de histocompatibilidad :

- a. Se llaman así a los productos proteicos que sólo algunas personas poseen en sus células, codificadas por genes del complejo principal de histocompatibilidad (MHC).
 - b. El gen que codifica a la α_2 -microglobulina, en seres humanos, también forma parte del MHC.
 - c. Si nos encontramos con la notación H2-K cabe suponer que se trata de un antígeno de histocompatibilidad de clase I de ratón.
 - d. La expresión de un antígeno de histocompatibilidad clase I en células que no son del sistema inmunitario desencadenará episodios de respuesta autoinmune contra los propios tejidos.
 - e. Los antígenos de histocompatibilidad clase II son los receptores que, en la superficie de los linfocitos B, permiten a éstas células del sistema inmunitario reconocer a los antígenos contra los cuales fabricarán anticuerpos.
-

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: e

Las Ig M son las únicas típicamente poliméricas, lo que las hace ser especialmente aglutinantes. Las células B plasmáticas son las productoras de anticuerpos.

Nº pregunta: 2 Tipo: C Contestación: e

Las inmunoglobulinas poseen cadenas peptídicas paralelas con enlaces disulfuro inter e intracatenarios, sintetizándose como respuesta del sistema inmunitario frente a los antígenos, cuyas estructuras pueden ser muy diferentes.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: b

Aunque las dos cadenas pesadas sí poseen uniones disulfuro intercatenarias no sucede lo mismo con las cadenas ligeras que están unidas con puentes disulfuro intracatenarios a las cadenas pesadas.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: a

Efectivamente, las cadenas son comunes a todas las inmunoglobulinas, presentando las dos formas antigénicas kappa y lambda, así como dos dominios, uno variable (amino terminal) y otro constante, con enlaces disulfuro intracatenarios.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: c

La inmunogenicidad o capacidad para producir la síntesis de anticuerpos suele incrementarse con el tamaño, y con masas menores de 1 Kd normalmente no tiene lugar, pero las estructuras que la originan pueden ser de muy diferentes clases.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: d

Las primeras Ig fabricadas suelen ser del tipo M, y hay regiones constantes tanto en las cadenas H como en las L.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: e

Las diversas porciones variables poseen una magnitud semejante de unos 11 Kd. Las regiones constantes de L, con unos 11 Kd, son más pequeñas que las regiones constantes de las cadenas H que poseen unos 44 Kd.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: b

La Ig G es la principal inmunoglobulina presente en el suero, con concentraciones normales de 1000 mg por 100 mL, cinco veces superiores a las siguientes más abundantes, que son las Ig A.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: b

Su naturaleza química puede variar, pero lo distintivo es que para conseguir la capacidad antigénica haya de enlazarse a otra molécula mayor.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: c

La Ig M es una de las clases (polimérica) de las inmunoglobulinas en general, y el centro combinante de un anticuerpo reside en la fracción Fab.

Nº pregunta: 11 **Tipo: A** **Contestación: c**

Las células precursoras de los linfocitos T (protagonistas de la respuesta inmunológica celular) se diferencian en LT_4 y LT_8 . Los LT_4 dan lugar a los LTh (colaboradores) y Lti (inductores), mientras que de los LT_8 se derivan los LTK (citotóxicos) y los LTs (supresores).

Nº pregunta: 12 **Tipo: B** **Contestación: e**

Los anticuerpos son sintetizados mediante la acción de los linfocitos B (células plasmáticas), Las regiones V se consiguen mediante recombinaciones genéticas. Las Ig M son más aglutinantes y el papel de las Ig D es discutible.

Nº pregunta: 13 **Tipo: C** **Contestación: c**

El extremo amino terminal de las cadenas, tanto L como H, alberga las zonas más variables de las mismas siendo, por tanto, las zonas dónde radica la especificidad.

Nº pregunta: 14 **Tipo: C** **Contestación: b**

Aunque las dos premisas de la cuestión son ciertas, sin embargo, no existe relación causa-efecto entre ellas.

Nº pregunta: 15 **Tipo: B** **Contestación: c**

El tamaño de los epítomos puede ser muy variable y las interacciones antígeno-anticuerpo suelen ser de carácter débil.

Nº pregunta: 16 **Tipo: C** **Contestación: e**

Un antígeno puede poseer uno o más epítomos diferentes y poseer afinidades diferentes hacia diversas inmunoglobulinas.

Nº pregunta: 17 **Tipo: C** **Contestación: c**

Las definiciones de la segunda premisa han de invertirse para ser ciertas.

Nº pregunta: 18 **Tipo: A** **Contestación: c**

Los antígenos de histocompatibilidad de clase II sólo se expresan, normalmente, en células del sistema inmunitario, pero cuando aparecen en otros tejidos pueden, efectivamente, desencadenar ataques autoinmunes contra ellos.

Nº pregunta: 19 **Tipo: A** **Contestación: e**

Las células plasmáticas son específicas para ciertos linfocitos B; los dominios globulares incluyen a las fracciones constantes; la inmunogenicidad no es específica de los haptenos; la memoria inmunológica se asocia a ciertos linfocitos B.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: e

Los linfocitos B son los responsables de la síntesis de las inmunoglobulinas, que pueden ser mono y poliméricas, interaccionando con los antígenos en sus zonas variables, cercanas al extremo amino terminal. El papel principal de los linfocitos T radica en su participación en la respuesta inmunológica celular.

Nº pregunta: 21 Tipo: A Contestación: d

La formación del complejo Ag-Ac puede ocasionar que actúen mediante ese mecanismo las células macrófagos del sistema inmune. La inducción del proceso, entre otras posibilidades, se puede iniciar por la acción del sistema complemento sobre bacterias.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: e

El VIH, un ARN-retrovirus, con el concurso de los receptores CD4 de los linfocitos T, posee como blanco principal, no único, a los LTh, por lo que al destruirse éstos, la respuesta inmunitaria queda anulada prácticamente.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: c

No todas las células tienen Ag como receptores de superficie, y el sistema del complemento ayuda a desencadenar, en algunas ocasiones, la respuesta inmunitaria celular.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: d

Los linfocitos T están implicados en ambos tipos de respuesta inmunitaria, y los Ag naturales suelen ser polivalentes. Los LT 4 son los específicos de los macrófagos.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: b

C1 es un complejo formado por varias subunidades de diferentes monómeros, C1q, C1r y C1s que, con el concurso de iones Mg^{+2} , inicia la acción del sistema de complemento al unirse al complejo antígeno-anticuerpo.

Nº pregunta: 26 Tipo: C Contestación: d

Como células del sistema inmune, los macrófagos sí suelen expresar antígenos de histocompatibilidad de clase II y son, además, células presentadoras de antígenos.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: e

Los antígenos de histocompatibilidad, con bastantes similitudes estructurales respecto a las inmunoglobulinas, hacen reducir la acción del sistema inmune tan solo a las células extrañas (mutadas, tumorales, etc.).

Nº pregunta: 28 **Tipo: A** **Contestación: c**

Los antígenos de histocompatibilidad son generales en las membranas, codificados por genes MHC; el de beta-2-m en seres humanos está en el cromosoma 15 y no en el 6 del MHC; en el ratón la clase I comprende a los productos de las regiones K, D y L y se implican en el reconocimiento.

TEMA 30: METABOLISMO MUSCULAR Y DEL EJERCICIO

OBJETIVOS GENERALES

1. Clasificar los tipos de músculo según sus funciones o sus peculiaridades bioquímicas.
2. Caracterizar las células musculares y relacionarlas con conceptos tales como sarcolema, sarcoplasma, sarcosoma y sarcómero.
3. Distinguir las proteínas musculares y sus características principales : miosina, actina, tropomiosina y troponina.
4. Discutir las interacciones actina-miosina y el papel del ATP en la contracción muscular.
5. Entender los principios reguladores de la contracción del músculo liso y la participación de la calmodulina.
6. Expresar mediante una ecuación la reacción catalizada por la creatina quinasa y entender su importancia fisiológica.
7. Conocer la existencia y peculiaridades de otras estructuras motrices tales como cilios y flagelos.
8. Entender la aplicación de los principios bioenergéticos al flujo energético en situación de ejercicio.
9. Recordar la naturaleza de los mecanismos bioquímicos para la obtención y recuperación del ATP.
10. Describir la naturaleza y cuantía de las principales reservas energéticas.
11. Identificar y cuantificar los principales parámetros de limitación metabólica en los seres humanos.
12. Cuantificar de modo general los consumos energéticos en diversas actividades y ejercicios.
13. Conocer como evoluciona, en condiciones de máximo esfuerzo, la contribución de los diferentes sistemas regeneradores de ATP a lo largo del tiempo.
14. Clasificar los diferentes tipos de esfuerzos en función de sus características energéticas.
15. Entender la evolución del suministro de energía anaerobio y cuáles son los principales reguladores de los sistemas anaerobios productores de energía.
16. Resaltar las características principales de los procesos energéticos aerobios y su regulación hormonal.
17. Ejemplarizar con la carrera del maratón la adaptación metabólico-energética del ejercicio aerobio continuado.
18. Entender los conceptos de déficit y deuda de oxígeno.
19. Relacionar algunos aspectos bioquímicos del fenómeno de la fatiga tanto en ejercicios de potencia sostenida como en los de resistencia aerobia.

20. Esquematizar en líneas generales cuáles son las respuestas bioquímicas energéticas a los diversos tipos de entrenamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A. Lozano, J.D. Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R. Peñafiel y F. Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
 Páginas 461-488

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
 Páginas 1455-1502

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Ultraestructura del músculo esquelético:

- El sarcómero es la membrana excitable eléctricamente que rodea a las fibras musculares.
 - El sarcolema es cada una de las unidades de repetición de las miofibrillas.
 - El citoplasma de las células musculares se denomina sarcosoma.
 - En el músculo blanco las mitocondrias son menos abundantes que en el músculo rojo.
 - Las células musculares contráctiles son mononucleadas.
-

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Respecto a los sarcómeros:

- Son las unidades de repetición existentes a lo largo del eje de las miofibrillas.
- La banda I es más oscura que la banda A.
- La zona H está situada en el centro de la banda A y es más clara que ésta.
- La línea H está emplazada en el centro de la zona H.

a b c d e

Nº 3. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura molecular de los sarcómeros:

- La banda A está compuesta de filamentos gruesos y delgados.
- Los filamentos delgados se componen fundamentalmente de actina, tropomiosina y troponina.
- En el músculo en reposo, en la sección transversal de la línea M de la banda A, sólo se observa la presencia de filamentos gruesos.
- Los filamentos gruesos principalmente contienen miosina.

a b c d e

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 1

Sección transversal de una porción densa de la banda A:

- Cada filamento grueso está rodeado de 10 filamentos finos.
 - Cada filamento fino está rodeado de 10 filamentos gruesos.
 - Los filamentos gruesos no se extienden continuamente desde el final de una banda A hasta la próxima.
 - Los filamentos delgados se extienden continuamente a través de la banda A completa.
 - Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 1

Son proteínas monoméricas, sin subunidades:

- Miosina.
- Actina F.
- Tropomiosina.
- Troponina.

a b c d e

Nº 6. Tipo C. Dificultad: 1

La tropomiosina posee un papel importante en la organización muscular de los filamentos delgados PORQUE es la proteína que posee lugares específicos para unirse con los iones calcio que controlan la contracción muscular.

a b c d e

Nº 7. Tipo A. Dificultad: 2

La proteína miosina:

- Posee un peso molecular muy bajo.
 - Con tripsina se fracciona en tres componentes: meromiosina ligera, meromiosina media y meromiosina pesada.
 - La meromiosina ligera carece de actividad ATP-asa.
 - Posee un "tallo" que está constituido por cuatro cadenas helicoidales enrolladas entre sí.
 - Su "cabeza" está integrada por diez cadenas polipeptídicas.
-

Nº 8. Tipo A. Dificultad: 1

El flujo de la información para iniciar la contracción muscular sigue el camino:

- Calcio → tropomiosina → troponina → actina → miosina.
 - Troponina → calcio → tropomiosina → miosina → actina.
 - Calcio → troponina → tropomiosina → miosina → actina.
 - Calcio → troponina → tropomiosina → actina → miosina.
 - Troponina → tropomiosina → calcio → miosina → actina.
-

Nº 9. Tipo C. Dificultad: 1

Durante la contracción muscular se producen cambios en los sarcómeros, que pueden acortarse considerablemente PORQUE tanto los filamentos gruesos como los delgados disminuyen su longitud hasta un 50%.

a b c d e

Nº 10. Tipo C. Dificultad: 1

La proteína miosina juega un papel importante en la contracción muscular PORQUE durante el proceso tiene lugar su transformación desde una forma insoluble a otra soluble.

a b c d e

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 2

La troponina (Tn):

1. Está compuesta de varias subunidades polipeptídicas diferentes.
2. La Tn C se puede unir a iones calcio y sufrir cambios conformacionales.
3. La Tn I se une a la actina.
4. La Tn T participa en el enlace con la tropomiosina.

a b c d e

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 2

Mecanismo de la contracción muscular:

- a. Los iones calcio se fijan directamente a la tropomiosina para inducir un cambio conformacional.
 - b. En el músculo en reposo los centros de alta afinidad de la Tn C están ocupados por iones calcio, pero los de baja afinidad no.
 - c. En el sarcoplasma del músculo relajado existe una alta concentración de iones calcio.
 - d. Al pasar los iones desde el sarcoplasma al retículo sarcoplásmico se ocasiona la iniciación de la contracción muscular.
 - e. Se necesita ATP para el proceso de contracción, pero no para la relajación.
-

Nº 13. Tipo A. Dificultad: 1

En relación con la contracción muscular el fosfato de creatina fundamentalmente es:

- a. Una fuente nitrogenada.
 - b. Un almacenador y transportador de energía.
 - c. Una coenzima de transmetilaciones.
 - d. La forma de eliminación del nitrógeno de las proteínas musculares.
 - e. Una forma de transporte del amoníaco en sangre.
-

Nº 14. Tipo B. Dificultad: 2

Fosfato de creatina y creatina quinasa:

1. A pH más ácido se favorecerá la fosforilación del ADP mediante el fosfato de creatina.
2. La enzima cataliza un equilibrio que a pH fisiológico es irreversible.
3. En músculo relajado, en reposo, la concentración del fosfato de creatina suele superar a la del ATP.
4. Todo el ATP consumido en el músculo necesariamente ha de proceder de ADP fosforilado por el fosfato de creatina.

a b c d e

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 1

Otras estructuras contráctiles o motrices:

1. Los microfilamentos están constituidos por actina.
2. Los miotúbulos están constituidos por dos clases de subunidades proteínicas: □ y □ tubulinas.
3. Las células musculares contienen filamentos intermedios con desmina y vimentina.
4. En las células los microtúbulos arrancan de los centrosomas.

a b c d e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 2

Cilios y flagelos:

- a. Cilios y flagelos ofrecen diseños estructurales diferentes.
 - b. El axonema está constituido por un haz de microtúbulos.
 - c. En el centro del axonema existen tres dobletes de microtúbulos.
 - d. La subfibra A se encuentra ubicada en uno de los dobletes centrales.
 - e. Los dobletes externos se encuentran unidos por puentes de espiculina.
-

Nº 17. Tipo A. Dificultad: 1

En un adulto normal el total de sus biomoléculas catabolizables representa un valor energético. En relación con ello:

- a. La cuantía energética global suele estar situada entre 25.000 y 50.000 Kcal.
 - b. Las cuantías de las proteínas totales corporales suelen ser más de 10 veces superior a la de las musculares.
 - c. Dentro de los hidratos de carbono su mayor participación energética es en forma de reservas musculares de glucógeno.
 - d. La energía potencial de nuestros triglicéridos suele significar entre 5 y 10 veces la de los hidratos de carbono.
 - e. La degradación de las proteínas musculares es la forma prioritaria de suministro energético destinado a la contracción muscular.
-

Nº 18. Tipo B. Dificultad: 1

Rendimiento energético de las biomoléculas cuando son totalmente catabolizadas aeróbicamente:

1. Por gramo, el rendimiento energético de las grasas es más del doble del de los hidratos de carbono.
2. Por litro de oxígeno consumido, el rendimiento energético de las grasas es inferior al de los hidratos de carbono.
3. El cociente respiratorio de los lípidos es inferior al de los hidratos de carbono.
4. En todos los casos el número de moles de ATP obtenido es mayor de uno por gramo de hidrato de carbono o por gramo de grasa.

a b c d e

Nº 19. Tipo B. Dificultad: 1

Para la contracción muscular se utiliza directamente la energía de hidrólisis del ATP. El ATP necesario para ello puede obtenerse:

1. De una manera muy abundante, del propio contenido intracelular muscular en ATP.
2. Procedente de otras células diferentes a las musculares.
3. De un modo abundante, pero muy lento, a partir de las reservas musculares de fosfato de creatina.
4. Muy rápidamente a partir del catabolismo de las reservas grasas.

a b c d e

Nº 20. Tipo A. Dificultad: 1

Reservas energéticas disponibles para las células musculares:

- a. La máxima cantidad de ATP almacenada en el tejido muscular suele ser del orden de 5 micromoles por gramo.
 - b. En términos energéticos, en una persona normal, el ATP de su tejido muscular representa en total un valor equivalente a 1 Kcal.
 - c. Las reservas totales musculares de fosfato de creatina no suelen superar el equivalente a 5-6 Kcal.
 - d. El glucógeno global presente en todo el tejido muscular no suele superar los 500 gramos.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 2

Para recuperar las reservas musculares de fosfato de creatina se necesita la actuación de una creatina quinasa mitocondrial de la intermembrana PORQUE la producción del ATP, con el concurso del fosfato de creatina, se hace intermembranalmente.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Para un individuo normal de 70 kilos el gasto energético por minuto de actividad

puede representar:

- En reposo, entre 5 y 6 Kcal.
 - Con un ejercicio ligero, entre 20 y 30 Kcal.
 - Para un ejercicio bastante intenso, entre 50 y 75 Kcal.
 - Para un ejercicio muy intenso, más de 100 Kcal.
 - Nada de lo anterior.
-

Nº 23. Tipo B. Dificultad: 1

En una persona normal, en el caso de que la energía para la realización de una actividad física posea un origen metabólico aerobio:

- Para alcanzar los valores óptimos se necesita un cierto tiempo inicial.
 - Existen unos límites máximos de liberación energética limitados por la fosforilación oxidativa, que suelen ser inferiores a las 15 Kcal por minuto.
 - Si como fuente de energía se usa hidratos de carbono el límite máximo energético aerobio es mayor que si se utilizan grasas.
 - La situación de máximo esfuerzo aerobio hace que el consumo de oxígeno no se pueda mantener en el máximo por tiempos muy elevados, disminuyendo al cabo de una hora a valores del orden del 60 % de los iniciales.
 - Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 24. Tipo A. Dificultad: 1

Límites energéticos metabólicos para el ejercicio anaerobio muy intenso: en un adulto normal:

- Si las fuentes de energía utilizables son las reservas musculares de ATP y fosfato de creatina, ello supone una operatividad temporal máxima comprendida entre 30 y 60 segundos.
 - En el caso anterior ello supone una intensidad energética máxima del orden de las 0,7 Kcal por segundo.
 - Cuando el aporte energético le corresponde al glucógeno su intensidad energética máxima es del orden de 10 Kcal por minuto.
 - Cuando el aporte energético le corresponde al glucógeno, a la máxima intensidad posible, la limitación temporal se situará en torno a los diez minutos.
 - Más de una de las anteriores afirmaciones es correcta.
-

Nº 25. Tipo B. Dificultad: 1

Un individuo normal, desde su inicio, realiza un ejercicio en condiciones de máximo esfuerzo. A lo largo del tiempo sucederá:

- El ATP consumido por unidad de tiempo se mantendrá constante.
- Durante los primeros 10 segundos de esfuerzo la mayor cantidad de ATP procede de la glicolisis anaerobia.
- Hasta pasados 5 minutos los sistemas aerobios no soportan tantos ATP como los anaerobios.
- La glicolisis anaerobia sigue proporcionando cantidades considerables de ATP incluso después de los 10 primeros minutos.

a b c d e

Nº 26. Tipo A. Dificultad: 1

Relación entre tipo de actividad y sistemas de suministro de energía:

- Fuerza potencia: ATP + fosfato de creatina.
- Potencia sostenida: glicolisis aerobia.
- Potencia-resistencia sostenida: durante los primeros segundos ATP + fosfato de creatina, después glicolisis anaerobia.
- Resistencia sostenida (1 hora): glicolisis anaerobia.

a b c d e

Nº 27. Tipo C. Dificultad: 1

Durante el período anaerobio aláctico la energía suele proceder del sistema ATP + fosfato de creatina PORQUE tras los 10-20 segundos del comienzo del ejercicio, agotado ese sistema, la glicolisis produce lactato con lo que finaliza el periodo aláctico.

a b c d e

Nº 28. Tipo A. Dificultad: 2

El rendimiento energético del glucógeno muscular depende de su utilización metabólica. Considerando que la energía de hidrólisis del ATP sea 8 Kcal/mol, aproximadamente, por tres moles de glucosa almacenada en forma de glucógeno:

- Si el metabolismo es de corta duración, anaerobio, hasta el lactato, se obtendrían menos de 100 Kcal.
 - Si se considerase la intervención compensadora del ciclo de Cori, con la devolución al músculo de parte de la glucosa, el rendimiento estaría comprendido entre 300 y 400 Kcal.
 - Si fuese posible el metabolismo aerobio total ello supondría un valor superior a las 800 Kcal.
 - Todo lo anterior es cierto.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 1

Reguladores del aporte energético anaerobio:

- El AMP inhibe la fosfofructoquinasa.
 - La adrenalina activa la glucogenolisis.
 - Los iones amonio inhiben la fosfofructoquinasa.
 - El ciclo de sustrato F6P/1,6-FBP se paraliza a fin de regular el proceso.
 - Es cierta más de una afirmación.
-

Nº 30. Tipo B. Dificultad: 1

Hormonas y ejercicio aerobio:

1. El ejercicio intenso aerobio estimula la producción de adrenalina.
2. El ejercicio aerobio prolongado estimula la producción de glucagón.
3. El ejercicio aerobio prolongado disminuye la producción de insulina.
4. El glucagón estimula la lipólisis en los adipocitos.

a b c d e

Nº 31. Tipo C. Dificultad: 1

Al final de la carrera del maratón el corredor suele tener un cociente respiratorio bastante menor que al comienzo PORQUE disminuye su consumo de oxígeno.

a b c d e

Nº 32. Tipo A. Dificultad: 2

Deuda y déficit de oxígeno:

- a. Significan lo mismo.
 - b. La deuda de oxígeno tras un ejercicio representa la cantidad de oxígeno que hay que consumir por encima del basal hasta recuperar totalmente los niveles basales de metabolitos y reservas energéticas.
 - c. El déficit de oxígeno suele ser mayor que la deuda de oxígeno.
 - d. Durante la componente rápida de la deuda de oxígeno fundamentalmente se procede a la reconversión de lactato hasta glucosa y glucógeno.
 - e. El periodo en el que la deuda de oxígeno se liquida, tras un ejercicio intenso, no suele superar los cinco minutos.
-

Nº 33. Tipo A. Dificultad: 1

Bioquímica de la fatiga:

- a. No parecen ser las mismas las causas bioquímicas de la fatiga en el caso de ejercicios de potencia sostenida que en los de resistencia aerobia.
 - a. b Se conoce la naturaleza bioquímico-molecular de la fatiga en el ejercicio aerobio intenso prolongado, pero no en el del anaerobio de potencia sostenida.
 - b. En todos los casos el proceso está asociado a la acumulación de lactato, que precipita en forma de cristales de ácido láctico lesionado las fibras musculares.
 - c. No se conoce ningún procedimiento para retrasar la aparición de la fatiga en los casos de ejercicios de resistencia aerobia.
 - d. Dos de las premisas anteriores son ciertas.
-

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 1

Bioquímica del entrenamiento. Como consecuencia del mismo suele incrementar:

1. En el anaerobio, las enzimas glicolíticas.
2. En el aerobio, la creatina quinasa.
3. En el aerobio, las enzimas lipolíticas.
4. En el anaerobio, la glucogenolisis hepática.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: d

Las mitocondrias o sarcosomas abundan más en los músculos rojos de contracción lenta, que son ricos en mioglobinas y citocromos intramitocondriales.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: c

El sarcómero es la unidad funcional muscular, que se repite a lo largo de la miofibrilla cada 2,3 micrómetros de longitud.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: a

La estructura del sarcómero está determinada por la existencia de dos clases de filamentos proteicos que interaccionan entre sí: los gruesos poseen un diámetro de unos 1500 nm, mientras el diámetro de los delgados es de unos 700 nm.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: c

En la zona intermedia entre dos bandas A se encuentra la banda I en la que sólo existen filamentos delgados.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: e

El carácter polimérico de todas las proteínas mencionadas es importante en el músculo, tanto desde el punto de vista estructural como funcional.

Nº pregunta: 6 Tipo: C Contestación: c

Los iones calcio a lo que se unen es a la cadena troponina C de la troponina.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: c

Al fragmentarse por la acción de la tripsina, la miosina se divide en meromiosina pesada (HMM) y meromiosina ligera (LMM), careciendo esta última de actividad ATP-asa, además de que no se puede unir a actina.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: d

El calcio se une a la troponina C, lo que produce un cambio conformacional que se va transmitiendo a los otros integrantes del complejo y, después, a la tropomiosina, lo que controla la interacción actina-miosina.

Nº pregunta: 9 Tipo: C Contestación: c

Durante la contracción muscular disminuye la longitud del sarcómero pero ello no es debido a la causa aducida sino a que se produce un solapamiento entre los filamentos gruesos y los delgados.

Nº pregunta: 10 Tipo: C Contestación: c

Fundamentalmente, la importancia de la miosina estriba en sus interacciones con la actina (complejo actomiosina) y con el ATP.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: a

La troponina consta de varias subunidades que junto con la tropomiosina intervienen en la regulación de la contracción muscular por los iones calcio.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: b

La troponina C posee una estructura muy parecida a la de la calmodulina, siendo miembro de una superfamilia de proteínas que se unen al calcio.

Nº pregunta: 13 Tipo: A Contestación: b

Mediante la creatina quinasa existe un intercambio energético en el músculo, dependiente de su situación metabólica, entre el fosfato de creatina y el ATP.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: c

En reposo el cociente fosfato de creatina/ATP es alto y, al hidrolizarse ATP en la contracción muscular, éste se regenera por la creatina quinasa. En reposo, el ATP glicolítico o de la fosforilación oxidativa restaura el nivel de fosfato de creatina.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: a

Microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos son estructuras que forman parte del citoesqueleto celular, con las características señaladas.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: b

El axonema está constituido por un haz de microtúbulos rodeado de una membrana prolongación de la plasmática. Su estructura es común a cilios y flagelos.

Nº pregunta: 17 Tipo: A Contestación: c

Los hidratos de carbono suelen representar poco más del 2% de la capacidad energética global del organismo y el glucógeno muscular puede representar, por sí solo, más del 80% de esa cantidad.

Nº pregunta: 18 Tipo: B Contestación: b

El que el cociente respiratorio de las grasas sea 0,7 mientras el de los hidratos de carbono vale 1,0 es la causa de que el rendimiento energético de ambos sea contrario al referirlo por gramo consumido o por litro de oxígeno consumido.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: e

Las formas más rápidas serán el ATP y el fosfato de creatina musculares, pero ambas en concentraciones muy limitadas.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: e

Las reservas energéticas disponibles de un modo inmediato poseen una cuantía muy limitada. El catabolismo anaerobio del glucógeno también es relativamente rápido, aunque no tanto como el uso directo del ATP o el del fosfato de creatina.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: c

Actúan dos quinasas, una citoplásmica y otra intermembranal, de modo que con el concurso de las dos el ATP intermembranal procedente de la fosforilación oxidativa puede liberarse en el citoplasma y usarse por las células musculares.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: e

Los valores normales para esas cuatro actividades son respectivamente: 1,4; 4; 12 y 48 Kcal por minuto.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: e

El límite radica en el número y la funcionalidad de las mitocondrias, es decir en la fosforilación oxidativa. Con un consumo de 0,1 mol de oxígeno por minuto se pueden oxidar el equivalente a 1/60 moles de carbohidratos y 1/180 moles de grasas (12 y 8 Kcal.)

Nº pregunta: 24 Tipo: A Contestación: b

Las limitaciones del ATP y la creatina fosfato son la cantidad total de creatina quinasa (o creatinfosfoquinasa) existente, que puede conseguir unas 0,6 Kcal por segundo, y las cantidades máximas de ATP y creatina fosfato, equivalentes a 6-7 Kcal.

Nº pregunta: 25 Tipo: B Contestación: e

Primero, la forma preponderante de suministro energético es el ATP y el fosfato de creatina, pero, como máximo al minuto, ya es superada por la glicolisis anaerobia y, aproximadamente tras los dos primeros minutos, la primacía le corresponde a los sistemas aerobios.

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: c

Ejercicios muy intensos de muy corta duración (unos segundos) sólo usarán ATP + fosfato creatina; al aumentar la duración (más de 10 segundos) comienza la glicolisis anaerobia. En 1-2 minutos la reserva se agota y sólo queda el metabolismo aerobio.

Nº pregunta: 27 Tipo: C Contestación: a

Con un ejercicio que posea una necesidad energética de 40 Kcal por minuto la suma de ATP + fosfato de creatina supone unas 6 Kcal que sirven solamente para los primeros 10 segundos alácticos, por lo que inmediatamente comienza el láctico.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: d

Se puede suponer que el 90 % de la glucosa del glucógeno se libera como G1P, que un 10% lo hace como glucosa, que con el ciclo de Cori se recupera un 85 % de la glucosa, que hasta el lactato una glucosa supone dos ATP y que su rendimiento aerobio son 37 ATP.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: b

A través del sistema adenilato ciclasa se activa glucógeno fosforilasa y se inactiva glucógeno sintasa.

Nº pregunta: 30 Tipo: B Contestación: a

El ejercicio favorece la producción de las hormonas y el efecto metabólico de éstas sobre los diversos tejidos y órganos facilita el metabolismo oxidativo de grasas e hidratos de carbono.

Nº pregunta: 31 Tipo: C Contestación: c

Para que el corredor mantenga más constante su producción de ATP va aumentando su consumo de oxígeno con el tiempo pues al ir agotando las reservas de hidratos de carbono (mayor cociente respiratorio) debe usar las reservas grasas.

Nº pregunta: 32 Tipo: A Contestación: b

La diferencia entre los valores de la deuda de oxígeno y el déficit de oxígeno así como la duración de la deuda de oxígeno se hacen mayores cuando el ejercicio ha sido más intenso.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: a

En el ejercicio de potencia sostenida parece existir relación entre la fatiga y la acumulación de protones; en el caso del ejercicio de resistencia aerobia se relaciona con el agotamiento de las reservas de carbohidratos.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: c

El entrenamiento conduce a mejorar, entre otros aspectos homeostáticos, los sistemas bioquímicos implicados específicamente en cada tipo de actividad.

TEMA 31. TRANSMISIÓN DE SEÑALES

OBJETIVOS GENERALES

1. Esquematizar los aspectos que estudia la neuroquímica y la composición celular del sistema nervioso.
2. Conocer la diferente composición iónica a ambos lados de la membrana neuronal.
3. Clasificar las principales proteínas de la membrana neuronal en bombas, receptores y canales.
4. Correlacionar el potencial de reposo, el de acción y el periodo refractario con las variaciones en la permeabilidad de la membrana neuronal para el Na^+ y el K^+ .
5. Ubicar el punto de acción de las toxinas tetrodotoxina, saxitoxina y tetraetilamina.
6. Definir la estructura sináptica, conociendo sus partes y morfología características.
7. Clasificar los neurotransmisores en función de su estructura química, y definir los términos neuromodulador y cotransmisor.
8. Diferenciar las sinapsis excitadoras e inhibitoras en función del neurotransmisor y el tipo de canal afectado.
9. Conocer el mecanismo que relaciona el aumento de la concentración de Ca(II) intraneuronal y la liberación del contenido de las vesículas sinápticas.
10. Clasificar los receptores en función del neurotransmisor que a ellos se unen, sus efectos y su estructura como proteína integral de membrana.
11. Esquematizar la acción de la acetilcolina en la transmisión neuromuscular, y la diversidad de inhibidores de la enzima acetilcolinesterasa con distintos usos.
12. Destacar los aspectos singulares de las células fotorreceptoras de la visión y de su potencial de membrana.
13. Señalar las propiedades de la rodopsina, cómo se realiza su fotoexcitación y cómo es el metabolismo del 11-cis-retinal.
14. Entender cómo transcurre la cascada de señales tras la estimulación luminosa; cómo se activa la transducina y participa el GMPc.
15. Comprender los mecanismos bioquímicos de desactivación de la cascada.
16. Conocer las bases bioquímicas de algunas de las principales alteraciones metabólico-genéticas de la visión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Páginas 489-519

Bioquímica (2ª edición)*E Herrera**Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991*

Páginas 1421-1453, 1503-1525

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Sistema nervioso:

- Está formado por el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico.
- El sistema simpático es característico del sistema nervioso central.
- Las neuronas son características del sistema nervioso periférico.
- En un ser humano pueden existir unos cien millones de neuronas.
- Cada neurona puede tener, como media, unas 10 sinapsis.

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Células gliales:

- Suponen un 90% del volumen total del sistema nervioso.
 - Actúan como sostén del tejido nervioso.
 - Según su tamaño se distinguen las macrogliales y las microgliales.
 - Los astrocitos, oligodendrocitos y células de Schwan pertenecen a las macrogliales.
- a b c d e

Nº 3. Tipo C. Dificultad: 1

Las dendritas son una porción muy importante de las neuronas PORQUE en ellas se localizan el núcleo y las mitocondrias.

a b c d e

Nº 4. Tipo B. Dificultad: 1

Proteínas de la membrana neuronal:

- La fodrina es una proteína estructural abundante en las zonas recubiertas por mielina.
 - Los canales iónicos fundamentalmente se localizan en el cuerpo celular.
 - Los nódulos de Ranvier y las terminales sinápticas son ricas en proteínas funcionales tipo ATP-asa sodio/potasio.
 - Los receptores son los responsables de los cambios en la permeabilidad iónica de la membrana neuronal.
- a b c d e

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 1

La ATP-asa de sodio/potasio:

- Actúa contra gradiente.
- Usa la energía de hidrólisis del ATP.

3. Por cada ATP hidrolizado se bombean dos iones potasio al interior.
4. Por cada ATP hidrolizado se bombean dos iones sodio al exterior.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 2

Acerca de la mielina:

- a. Su función es el aislamiento de las dendritas neuronales.
 - b. Se sintetiza en las células gliales, pero protege zonas neuronales.
 - c. Es más rica en proteínas que la membrana plasmática neuronal
 - d. Contiene fodrina en su estructura.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 7. Tipo C. Dificultad: 2

Los canales regulados por ligando participan fundamentalmente en la transmisión intraneuronal PORQUE son canales cuya conformación puede cambiar con la unión a un neurotransmisor o ligando.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 2

Canales iónicos:

1. Permiten el paso selectivo de iones, sin gasto energético, siempre a favor del gradiente.
2. Los regulados por voltaje varían de conformación en respuesta a cambios en el potencial transmembranal.
3. Si las señales están por debajo del valor umbral no causan respuesta, es decir, no varían la conformación del canal.
4. Una vez que la magnitud de la señal supera el valor umbral, la respuesta depende de la intensidad de ésta.

a b c d e

Nº 9. Tipo B. Dificultad: 1

Potencial de reposo:

1. Un ion totalmente impermeable respecto a una membrana no influye en el potencial de reposo, aunque su concentración sea diferente a ambos lados,
2. Depende de las permeabilidades relativas de la membrana para los iones y las diferencias de concentración de éstos a ambos lados.
3. El potencial de equilibrio para un ion es el punto en el que la diferencia de potencial eléctrico iguala a la diferencia de potencial químico.
4. El potencial de reposo para el potasio es negativo y el de sodio positivo.

a b c d e

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 1

Potencial de acción:

- Se genera con el incremento brusco (miles de veces) de la permeabilidad hacia el sodio.
- En décimas de milisegundo la membrana cambia de potencial de reposo negativo a positivo.
- Al proceso anterior se le llama despolarización.
- La hiperpolarización ocurre como consecuencia de la subsiguiente disminución de la permeabilidad para el sodio y el aumento de la del potasio.

a b c d e

Nº 11. Tipo A. Dificultad: 1

Canales de sodio:

- Sus cambios son mas lentos y pausados que los del potasio.
 - Su abundancia es tal que pueden ocupar hasta el 100% de la membrana en los nódulos de Ranvier.
 - Las toxinas tetrodoxina y saxitoxina estimulan su apertura.
 - Su periodo "abierto" condiciona la longitud del tiempo de repolarización.
 - Su periodo "cerrado inactivo" condiciona la longitud del periodo refractario.
-

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 1

Concentración de cationes en los líquidos corporales:

- El sodio es el catión con mayor concentración extracelular.
 - El potasio es el catión extracelular de mayor concentración.
 - El calcio es el ion menos abundante del organismo.
 - El magnesio, al igual que el potasio, es un ion extracelular típico.
 - Dos de las proposiciones son ciertas.
-

Nº 13. Tipo B. Dificultad: 1

Control de los canales iónicos:

- La saxitonina es un bloqueante de los canales de potasio.
- Los canales de sodio y potasio se abren cuando la ATP-asa se inactiva por agotamiento del ATP.
- Los canales de sodio y potasio se abren simultáneamente durante la propagación del impulso nervioso.
- En el estado de reposo los canales de sodio están cerrados e inactivados.

a b c d e

Nº 14. Tipo C. Dificultad: 1

Los canales iónicos son proteínas que permiten el paso selectivo de iones PORQUE funcionan de modo semejante a la ATP-asa sodio/potasio, pero selectivamente respecto a los cationes intercambiados.

a b c d e

Nº 15. Tipo C. Dificultad: 2

El potencial de reposo de una neurona depende de los de los principales iones sodio, potasio y cloruro, y globalmente es negativo PORQUE los potenciales de equilibrio del sodio y el cloruro son negativos y sólo el de potasio es positivo.

a b c d e

Nº 16. Tipo C. Dificultad: 2

Se llama repolarización a la etapa inicial del potencial de acción PORQUE a lo largo de la hiperpolarización. disminuye la permeabilidad para el potasio.

a b c d e

Nº 17. Tipo B. Dificultad: 2

Canales de iones potasio y cloruro:

1. Los canales de potasio son más abundantes que los de sodio.
2. El bloqueante específico de los canales de potasio es el catión tetraetilamonio.
3. Las señales que abren los canales de cloruro contribuyen a despolarizar la membrana.
4. Los canales de cloruro se afectan por las benzodiazepinas.

a b c d e

Nº 18. Tipo C. Dificultad: 2

La difusión del sodio en la neurona es bidireccional pero la transmisión del impulso nervioso no revierte PORQUE, en uno de los sentidos. los canales de sodio están en estado refractario y no responden a las señales situadas incluso por encima del umbral.

a b c d e

Nº 19. Tipo C. Dificultad: 1

La acetilcolinesterasa representa un importante papel en la repolarización de la membrana postsináptica tras la acción de la acetilcolina PORQUE esa enzima cataliza la hidrólisis de este neurotransmisor.

a b c d e

Nº 20. Tipo B. Dificultad: 1

Relación directa entre neurotransmisor y receptor:

1. Acetilcolina: nicotínico.
2. GABA: muscarínico.
3. Glutamato: NMDA.
4. Serotonina: β -adrenérgico.

a b c d e

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 1

El ácido glutámico es un neurotransmisor de Tipo inhibitorio PORQUE se une a los receptores

dopaminérgicos y bloquea la acción de la dopamina.

a b c d e

Nº 22. Tipo A. Dificultad: 1

Calcio y neurotransmisión:

- Los neurotransmisores se liberan de las vesículas como consecuencia de la entrada intracelular de calcio en la terminal nerviosa.
 - La sinapsina I es una quinasa fosforilante de la calmodulina.
 - La calmodulina posee un gran tamaño y sólo se encuentra en el cerebro.
 - Al unirse el calcio a la calmodulina ello conduce a la inactivación de la proteína quinasa dependiente de calcio-calmodulina.
 - La única proteína conocida que se relaciona con el calcio es la calpactina.
-

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 1

Uno de los siguientes péptidos no tiene propiedades neuroactivas:

- Substancia P.
 - Glutación.
 - Encefalina.
 - Endorfina.
 - Péptido intestinal vasoactivo.
-

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 1

Respecto al calcio y la liberación de neurotransmisores:

- Una inyección intraneuronal del ion provoca la liberación.
- El calcio se une a la calmodulina.
- El complejo Ca-calmodulina activa una proteína quinasa.
- El calcio produce la formación de poros en las vesículas sinápticas.

a b c d e

Nº 25. Tipo A. Dificultad: 1

La atropina es:

- Un antagonista del receptor muscarínico de acetilcolina.
 - Un agonista del receptor muscarínico de acetilcolina.
 - Un antagonista del receptor nicotínico de acetilcolina.
 - Un agonista del receptor nicotínico de acetilcolina.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 26. Tipo B. Dificultad: 1

Neurotransmisor (NT), neuromodulador (NM), cotransmisor (CNT) y receptores (R):

- El NT nunca tiene efecto directo.
- El NM actúa sobre el R postsináptico y produce efecto directo.

3. El CNT actúa sólo sobre el R postsináptico regulando el efecto del NT.
4. El CNT nunca puede actuar como NT secundario.

a b c d e

Nº 27. Tipo B. Dificultad: 2

Membranas excitables y neurotransmisión:

1. La colinacetiltransferasa es la enzima responsable de la síntesis de acetilcolina.
2. La acetilcolina es el único mediador conocido de la transmisión nerviosa.
3. La acción de la acetilcolinesterasa en la hendidura sináptica hace posible que esta se repolarice.
4. La dopamina es el inhibidor más específico de la colinacetiltransferasa.

a b c d e

Nº 28. Tipo B. Dificultad: 2

Transmisión del impulso nervioso:

1. En la sinapsis colinérgica el mediador molecular es el sinaptosoma.
2. Los receptores de la acetilcolina son polisacáridos complejos.
3. El potencial de reposo de una membrana neuronal típica es prácticamente nulo, 0 mV.
4. Cuando la membrana neuronal está polarizada, la membrana es más permeable al sodio que al potasio.

a b c d e

Nº 29. Tipo A. Dificultad: 2

Transmisión colinérgica:

- a. Las neuronas colinérgicas se localizan principalmente en la unión neuromuscular, la corteza cerebral, el hipocampo y el sistema parasimpático.
 - b. La liberación de acetilcolina causa en la membrana presináptica muscular la aparición de la potencial miniatura de la placa terminal.
 - c. La acetilcolina se encuentra soluble en el citosol de la neurona colinérgica.
 - d. Los fluorfosfatos orgánicos usados como insecticidas o gases nerviosos activan la acetilcolinesterasa.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 30. Tipo C. Dificultad: 1

Estructura de la opsina: los extremos amino y carboxilo terminales de la opsina se encuentran en la misma cara de la membrana que los discos PORQUE la opsina tiene un número par de fragmentos transmembrana.

a b c d e

Nº 31. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura celular de la retina:

1. Las células bipolares contienen los pigmentos fotorreceptores encargados de la visión del color.
2. Las células del epitelio pigmentado contienen melanina.
3. El número de conos en la retina es unas diez veces superior al de bastones.
4. Los axones de las células ganglionares forman parte del nervio óptico.

a b c d e

Nº 32. Tipo A. Dificultad: 1

Potencial de membrana de las células fotorreceptoras:

- a. En la oscuridad, el potencial de reposo de las células fotorreceptoras es de -40 mV.
 - b. En el fotorreceptor excitado, pero no en el fotorreceptor en reposo, funciona una ATPasa dependiente de Na⁺ y K⁺, que bombea iones Na⁺ contra gradiente.
 - c. En las células fotorreceptoras excitadas se produce una entrada masiva de Na⁺ como consecuencia de la apertura de canales específicos, lo que provoca la despolarización de la membrana.
 - d. El potencial de membrana de las células fotorreceptoras varía esencialmente en función de los movimientos de iones Cl⁻.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 33. Tipo B. Dificultad: 1

Estructura del retinal:

1. El 11-cis-retinal contiene un anillo de benceno que capta fotones ultravioleta.
2. El 11-cis-retinal y el todo-trans-retinal contienen el mismo número de átomos de carbono, pero distinto número de átomos de hidrógeno.
3. La parte proteica del 11-cis-retinal es rica en residuos básicos de lisina.
4. La capacidad del retinal de interactuar con la luz radica en su carácter hidrofóbico.

a b c d e

Nº 34. Tipo B. Dificultad: 1

La opsina:

1. Posee analogías estructurales con algunos receptores para hormonas y neurotransmisores, como los receptores adrenérgicos
2. En estado nativo, posee estructura dimérica
3. Contiene sitios de fosforilación en residuos de serina y treonina, posibles sustratos de quinasas intracelulares
4. Es una proteína periférica de membrana.

a b c d e

Nº 35. Tipo A. Dificultad: 1

El 11-cis-retinal y la opsina se mantienen unidos por:

- a. Un enlace hemiacetalico que implica al grupo aldehído del retinal.

- b. Interacciones hidrofóbicas.
 - c. Una base de Schiff.
 - d. Un enlace peptídico.
 - e. Un conjunto de interacciones no covalentes de distinto tipo.
-

Nº 36. Tipo B. Dificultad: 1

Metabolismo del retinal:

1. La escisión del beta-caroteno se produce en las células de la mucosa intestinal
2. La reducción de todo-trans-retinal a todo-trans-retinol se produce a expensas de NADPH.
3. En el epitelio pigmentado, el 11-cis-retinol se oxida a 11-cis-retinal.
4. El 11-cis-retinal se forma directamente a partir del todo-trans-retinal en una reacción catalizada por la retinal isomerasa.

a b c d e

Nº 37. Tipo B. Dificultad: 1

Absorción de luz por la rodopsina:

1. La discriminación del color se explica por la existencia de varios isómeros del retinal con distintas características de absorción.
2. El espectro de absorción del 11-cis-retinal puede modificarse en función del entorno proteico del cromóforo.
3. El 11-cis-retinal es el responsable de la visión de los colores, y el 11-cis-retinal de la visión en blanco y negro.
4. En los conos, existen tres opsinas muy homólogas, pero ligeramente distintas con capacidad de unión del 11-cis-retinal.

a b c d e

Nº 38. Tipo C. Dificultad: 1

La absorción de un fotón por el 11-cis-retinal provoca un cambio conformacional inducido en la opsina PORQUE el retinal excitado se oxida rápidamente a ácido retinoico que interacciona con la carga positiva de un residuo de lisina de la proteína

a b c d e

Nº 39. Tipo A. Dificultad: 2

Activación de la transducina:

- a. Se produce como consecuencia de la liberación de glutamato por los conos o bastones excitados
 - b. Se debe a la elevación transitoria del potencial de membrana de la célula fotorreceptora, tras la captación de un fotón
 - c. Se conoce como transducina la forma excitada de la rodopsina.
 - d. La transducina activada posee mayor afinidad por el GDP que por el GTP.
 - e. Por interacción con la metarrodopsina II, el trímero de transducina se activa liberando una subunidad que contiene unido GTP.
-

Nº 40. Tipo B. Dificultad: 2

Flujos iónicos en los fotorreceptores excitados:

1. Tras la excitación luminosa, los niveles intracelulares de GMPc en conos y bastones se reducen hasta un 70%.
2. La transducina activada hidroliza GMPc a GMP
3. Los canales para sodio del segmento externo de los fotorreceptores se mantienen abiertos en presencia de GMPc.
4. La rodopsina es un canal iónico activado por fotones.

a b c d e

Nº 41. Tipo B. Dificultad: 2

Inactivación de fotorreceptores:

1. El complejo rodopsina activada-arrestina es mejor sustrato para la rodopsina quinasa que la rodopsina activada libre.
2. La arrestina posee actividad GTPasa intrínseca
3. Tras la absorción de un fotón, todo-trans-retinal y la opsina forman un aducto covalente que se degrada rápidamente por proteasas
4. El dímero β - γ liberado a partir de la transducina bloquea los canales de sodio del segmento externo de los bastones.

a b c d e

Nº 42. Tipo A. Dificultad: 2

Mecanismos de adaptación a la luz:

- a. La concentración de calcio libre en citoplasma es mayor en células adaptadas a la luz que en condiciones de oscuridad.
 - b. El complejo calcio-recoverina posee actividad fosfodiesterasa.
 - c. En condiciones de adaptación a la luz, el número de células fotorreceptoras disminuye en más de un 50%.
 - d. La hemivida de la forma activada de la rodopsina es idéntica en condiciones de iluminación intensa y continuada o en la oscuridad.
 - e. Recoverina inactiva a la transducina por un proceso de fosforilación.
-

Nº 43. Tipo C. Dificultad: 1

Si en la dieta de una rata se sustituyen los β -carotenos por el ácido retinoico, podrían producirse anomalías de la visión PORQUE el ácido retinoico no se reduce fácilmente a retinal.

a b c d e

Nº 44. Tipo B. Dificultad: 2

Bases bioquímicas de los trastornos de la visión:

1. El déficit de vitamina A puede producir xeroftalmia
2. La diabetes aumenta el riesgo de aparición de cataratas

3. El síndrome de Bassen- Kornzweing se relaciona con una mala absorción de vitaminas liposolubles
4. La ceguera al color se produce por una deficiencia congénita y hereditaria en una de las enzimas del metabolismo del retinol
- a b c d e
-

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: a

El simpático forma parte del sistema nervioso autónomo, un ser humano tiene más de 100 millones de neuronas. Cada una de ellas se conecta por unas 1000 sinapsis con otras tantas neuronas en todo el sistema nervioso, central y periférico.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: a

Las células gliales ocupan aproximadamente 9 décimas partes del sistema nervioso, con funciones varias entre las que se encuentra la de sostén, y se dividen en macroglía y microglía según el tamaño celular. Las principales son macrogliales.

Nº pregunta: 3 Tipo: C Contestación: c

Las dendritas son las prolongaciones receptoras de las neuronas, y pueden contener alguna mitocondria y otros suborgánulos celulares, pero el núcleo y gran parte de las mitocondrias se encuentran en el cuerpo neuronal.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: c

Los canales iónicos, que son los responsables de los cambios directos en la permeabilidad de la membrana, se encuentran fundamentalmente en las prolongaciones axónicas y dendríticas.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: b

La bomba es electrogénica de modo que, por cada dos potasio, se expulsan tres iones sodio.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: b

La mielina recubre el axón, es de origen glial, y por su carácter aislante e inerte contiene más lípidos y menos proteínas que la membrana neuronal. Entre sus proteínas no se encuentra la fodrina.

Nº pregunta: 7 Tipo: C Contestación: d

La transmisión intraneuronal a través del axón se basa casi exclusivamente en canales dependientes de voltaje, puesto que se abren como consecuencia de cambio en la concentración de Na^+ del microambiente. Los canales dependientes de ligando son típicos de las sinapsis.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: b

Una vez superado el valor umbral, cualquier señal produce como respuesta la generación del potencial de acción, cuya magnitud es independiente de la intensidad de la señal que lo originó.

Nº pregunta: 9 Tipo: B Contestación: a

El potencial de membrana viene dado por la ecuación de Goldman-Hodgkin-Katz, y depende de la concentración de iones a cada lado y sus permeabilidades. Si para un ion ésta es cero, su contribución al potencial es nula.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: a

El potencial de acción, o despolarización, se genera muy rápidamente, pasando el potencial de membrana de negativo a positivo como consecuencia de la apertura de canales para el Na^+ . Cuando éstos se cierran, y los de K^+ se abren, se produce la hiperpolarización.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: e

Es más rápido que el del K^+ ; aunque es abundante no ocupa más del 60% de la superficie membrana en los nódulos de Ranvier; las toxinas bloquean el canal, y su periodo abierto está relacionado con la despolarización.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: a

Sodio y potasio son los dos iones más abundantes en los fluidos corporales. El Na^+ extracelular y el K^+ intracelular están a concentración mayor de 100 mM, mientras el Na^+ intracelular y el K^+ extracelular están al menos 10 veces más diluidos.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: e

La saxitoxina bloquea los canales de Na^+ , canales que son de respuesta más rápida que los de K^+ cuando se encuentran en estado de reposo, o cerrado activado. Los canales iónicos no se abren por acción del ATP.

Nº pregunta: 14 Tipo: C Contestación: c

Los canales son específicos del ion para el cual son permeables, pero no gastan energía de hidrólisis del ATP.

Nº pregunta: 15 Tipo: C Contestación: c

El potencial de reposo depende de esos iones pues son los de mayor diferencia de concentración y permeabilidad; es negativo ya que la membrana en reposo es más permeable al K^+ ; el potencial de equilibrio para Na^+ y K^+ es positivo y negativo, respectivamente.

Nº pregunta: 16 Tipo: C Contestación: e

La etapa inicial del potencial de acción se llama despolarización, y a lo largo de la hiperpolarización aumenta la permeabilidad para el potasio.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: d

Los canales de K^+ son menos abundantes que los de Na^+ , y la apertura de los canales de Cl^- hiperpolariza la membrana.

Nº pregunta: 18 Tipo: C Contestación: a

El impulso se transmite de forma unidireccional puesto que los canales de Na^+ se encuentran a un lado cerrados inactivados (no transmiten) y por el lado a transmitir cerrados activados.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: a

La acetilcolinesterasa hidroliza la acetilcolina a acetato y colina, con lo que el neurotransmisor desaparece de la hendidura sináptica, posibilitando que la membrana postsináptica pueda repolarizarse.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: c

El muscarínico es el receptor de acetilcolina, el α -adrenérgico de adrenalina y, con menor afinidad, de otras catecolaminas.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: e

El ácido glutámico es excitatorio, y se une a receptores específicos, como el NMDA.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: a

La sinapsina I se fosforila, pero no es una quinasa, la calmodulina es pequeña, ubicua y la proteína más importante relacionada con el efecto del ion calcio. La unión de calcio/calmodulina activa proteínas quinasas.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: b

El glutatión es un tripéptido ubicuo, con propiedades reductoras y sin actividad como neurotransmisor, cotransmisor o neuromodulador.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: b

El Ca(II) desencadena la liberación de los neurotransmisores, pero no por formación de poros, sino por aumento en la movilidad de las vesículas, que migran y se funden con la membrana presináptica, vertiendo su contenido a la hendidura sináptica.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: a

Agonista del receptor muscarínico es la muscarina, como indica su nombre. La atropina no se une al receptor nicotínico.

Nº pregunta: 26 Tipo: B Contestación: e

El NT siempre tiene efecto directo sobre el receptor, el NM indirecto, y el CNT actúa generalmente como NT secundario, y puede unirse a receptores presinápticos controlando la liberación del NT principal.

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: c

La acetilcolina no es el único neurotransmisor, sólo es el primero que se descubrió. La dopamina no altera la actividad de la colinacetiltransferasa.

Nº pregunta: 28 Tipo: B Contestación: e

El sinaptosoma no es una molécula, los receptores de acetilcolina son proteínicos, el potencial de reposo es negativo, debido a que la membrana es más permeable a K⁺ que a Na⁺.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: a

La acetilcolina se encuentra concentrada en vesículas; el potencial miniatura es postsináptico y debido a la liberación del contenido de una vesícula. Los fluorfosfatos inhiben la acetilcolinesterasa.

Nº pregunta: 30 Tipo: C Contestación: e

La opsina posee siete fragmentos transmembrana. En todas las proteínas integrales con un número impar de fragmentos transmembrana, los extremos amino y carboxilo terminales se encuentran en caras opuestas de la bicapa lipídica.

Nº pregunta: 31 Tipo: B Contestación: d

Las melaninas de las células del epitelio pigmentado podrían contribuir a la calidad de la visión en situaciones de luminosidad elevada. Su ausencia se relaciona con algunos problemas de visión en individuos albinos.

Nº pregunta: 32 Tipo: A Contestación: a

El potencial de reposo de las células receptoras es de -40 mV, y su carácter negativo se limita por la entrada de Na⁺ a favor de gradiente, a través de un canal abierto en ausencia de luz. El gradiente se mantiene gracias a una ATPasa.

Nº pregunta: 33 Tipo: B Contestación: e

El 11-cis-retinal y el todo-trans-retinal son isómeros, por lo que tienen la misma fórmula estructural y el mismo número de átomos. Su capacidad de absorción se debe a la presencia de un sistema de dobles enlaces conjugados.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: c

La opsina posee la estructura típica de una proteína integral de membrana acoplada a proteínas G, que es común a más de 1.000 proteínas receptoras distintas conocidas, incluyendo receptores hormonales, olfativos, etc., con siete fragmentos transmembrana.

Nº pregunta: 35 Tipo: A Contestación: c

El grupo aldehído del 11-cis-retinal y el grupo épsilon amino de un residuo específico de lisina de la molécula de opsina forman una base de Schiff, que puede hidrolizarse regenerando la proteína y el cromóforo libres.

Nº pregunta: 36 Tipo: B Contestación: c

La retinol isomerasa convertidora de isómeros trans en cis en el epitelio pigmentado reconoce las formas alcohólicas, pero no los aldehídos. Así, la síntesis de 11-cis retinal requiere la producción previa de 11-cis-retinol desde el todo-trans-retinol.

Nº pregunta: 37 Tipo: B Contestación: d

La existencia de tres opsinas distintas aunque homólogas aporta entornos distintos que permiten discriminar distintos colores con un solo cromóforo fotorreceptor.

Nº pregunta: 38 Tipo: C Contestación: c

La absorción de luz provoca la isomerización de 11-cis retinal a todo-trans-retinal, que induce un cambio conformacional en la proteína porque sus dimensiones moleculares son distintas de las del isómero cis.

Nº pregunta: 39 Tipo: A Contestación: e

La transducina es una proteína G con estructura trimérica típica. Su activación supone el intercambio de GDP por GTP y la liberación de la subunidad alfa, que interaccionará, posteriormente, con una fosfodiesterasa.

Nº pregunta: 40 Tipo: B Contestación: c

Los canales para sodio son dependientes de GMPc. La activación de una fosfodiesterasa tras la fotooxidación disminuye los niveles de este mensajero, lo que conlleva el cierre de los canales y la hiperpolarización de la membrana del fotorreceptor.

Nº pregunta: 41 Tipo: B Contestación: e

La arrestina participa en el proceso de inactivación de la rodopsina uniéndose fuertemente a la rodopsina previamente fosforilada por la rodopsina quinasa. El complejo resultante no posee capacidad de activar la transducina.

Nº pregunta: 42 Tipo: A Contestación: a

Durante la adaptación a la luz, los niveles intracelulares de calcio libre se duplican, lo que promueve la captación del ion por la recoverina y la activación de ésta.

Nº pregunta: 43 Tipo: C Contestación: a

Los β -carotenos son precursores biosintéticos del 11-cis-retinal. El cuerpo humano cataliza la interconversión del retinal en retinol, pero no la reducción del ácido retinoico a retinal. El ácido retinoico no interviene en la visión.

Nº pregunta: 44 Tipo: B Contestación: b

La vitamina A, de carácter lipofílico, es el precursor biosintético del 11-cis-retinal. Por tanto, un déficit en la disponibilidad de vitamina A, por aporte insuficiente o mala absorción, produce anomalías de la visión.

TEMA 32. BIOQUÍMICA BUCODENTAL

OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer la importancia de los iones calcio y fosfato en la composición de los tejidos minerales humanos.
2. Conocer las características generales y la composición de los tejidos calcificados: hueso, dentina, cemento y esmalte.
3. Esquematizar los mecanismos que regulan la homeostasis de estos iones en el organismo, y el papel de la vitamina D, la calcitonina y la parathormona.
4. Discutir el papel protector del fluoruro en la resistencia del esmalte al pH ácido.
5. Conocer la estructura del fluorapatito y el hidroxiapatito.
6. Diferenciar los distintos tipos de tropocolágeno, y conocer las características del existente en los tejidos calcificados.
7. Conocer los principales tipos de proteínas no colagenosas que existen en los tejidos calcificados.
8. Discutir los factores físicoquímicos que controlan la solubilidad del hidroxiapatito, y el efecto del pirofosfato.
9. Discutir el papel epitáxico de la matriz orgánica en el proceso de calcificación.
10. Diferenciar las características del esmalte respecto al resto de los tejidos minerales.
11. Contemplar la boca como un nicho ideal para el crecimiento bacteriano.
12. Conocer la diferencia entre flora y placa dental, y su relación entre sí.
13. Conocer la composición, funciones y propiedades de la saliva.
14. Esquematizar los mecanismos defensivos presentes en la saliva que dificultan el crecimiento bacteriano.
15. Conocer la naturaleza de los polisacáridos que forman la matriz glucídica de la placa dental, cómo se forman y cuáles son los glicanos más insolubles.
16. Conocer las fermentaciones que tienen lugar en la placa dental por la presencia de microorganismos como el *Streptococcus mutans*, uno de los máximos causantes de la caries.
17. Conocer la existencia de bacterias que utilizan nutrientes nitrogenados, y su efecto compensador respecto a las fermentaciones ácidas.
18. Correlacionar la caries y la gingivitis con factores físicoquímicos y metabólicos de la placa dental.
19. Diseñar las principales estrategias para minimizar los efectos cariogénicos de los microorganismos bucales.
20. Conocer los mecanismos bioquímicos de los efectos anticariogénicos del anión fluoruro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995
 Páginas 549-579

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991
 Páginas 1227-1236

Bioquímica bucodental

José Antonio Ramos Atance
Editorial Síntesis, S.A ; Madrid, 1996
 Páginas 205-292

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Tejidos calcificados:

- La estructura y composición de la dentina es más parecida a la del esmalte que a la del cemento.
- El esmalte es un tejido más mineralizado y especializado que la dentina y el cemento.
- La dentina es un componente minoritario del diente.
- La dentina reviste las raíces del diente y lo fija a fibras de colágeno del ligamento periodontal.
- El grado de cristalinidad del esmalte es inferior al del hueso.

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 2

Origen de los tejidos dentales:

- En todos los casos es ectodérmico.
- Los osteoblastos son los precursores de la predentina.
- Los osteocitos son los precursores de los osteoblastos.
- Cementoblastos y odontocitos son términos sinónimos.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

El peso atómico del Ca es 40. Una concentración plasmática de 5 mEq/L de iones calcio equivale, en mg por 100 mL, a:

- 100.
- 200.
- 20.
- 10.
- Ninguno de los anteriores.

Nº 4. Tipo A. Dificultad: 2

Metabolismo fosfocálcico:

- La calcemia tiende a conservarse en un rango biológico constante de $2,5 \pm 0,2$ mM.
 - El calcio plasmático unido a albúmina y globulinas séricas es muy minoritario.
 - La concentración plasmática de fósforo es tan constante como la de calcio.
 - El único órgano clave para la síntesis del metabolito activo de la vitamina D es el hígado.
 - El metabolito de la vitamina D de mayor actividad es el 21,25-dihidroxicolecalciferol.
-

Nº 5. Tipo B. Dificultad: 2

Regulación del metabolismo óseo y dental del calcio y fósforo:

- La forma fisiológica más activa de la vitamina D es el 1,25-dihidroxicolecalciferol.
 - La paratohormona aumenta la actividad de osteoclastos y osteocitos e inhibe la reabsorción renal de fosfato.
 - La concentración plasmática de calcio regula de forma antagónica la secreción de calcitonina y paratohormona.
 - La vitamina D aumenta la absorción intestinal y renal de calcio y fosfato.
- a b c d e
-

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 2

Metabolismo del calcio y el fósforo:

- La paratohormona se segrega por las células principales de la glándula paratiroides cuando aumenta la concentración de calcio.
 - La calcitonina posee un fuerte efecto estimulante sobre la absorción intestinal del calcio.
 - La calcitonina es una hormona esteroide derivada del dihidroxicolecalciferol.
 - La paratohormona ejerce una acción hipercalcemiante y tiene una alta actividad osteoclástica.
 - La principal excreción metabólica de calcio y fosfato es por vía urinaria.
-

Nº 7. Tipo B. Dificultad: 1

Composición del hueso, la dentina y el esmalte:

- Sus componentes principales son apatito y colágeno.
 - El esmalte es el de menor contenido mineral.
 - El contenido en agua suele ser inferior al 10 %.
 - El esmalte es el que posee un mayor contenido en colágeno.
- a b c d e
-

Nº 8. Tipo C. Dificultad: 2

En tejidos calcificados como la dentina la triple hélice de tropocolágeno es de Tipo I, muy estable PORQUE es mayor el número de enlaces entrecruzados entre residuos de

hidroxilisina con lisinal o hidroxilisinal.

a b c d e

Nº 9. Tipo A. Dificultad: 2

Proteínas de tejidos calcificados:

- Esos tejidos suelen contener, aparte del colágeno, proteoglicanos, sialoproteínas y proteínas ácidas.
 - Las fosforinas son típicas del esmalte.
 - La osteocalcina contiene una gran cantidad del aminoácido α -alanina.
 - Las proteínas mayoritarias del esmalte son las esmaltelinas.
 - Las amelogeninas poseen un bajo contenido de prolina y de glutamato.
-

Nº 10. Tipo B. Dificultad: 2

Calcificación dental:

- El pirofosfato es un inhibidor del proceso, compitiendo con el fosfato para la formación de apatito.
- Ni la osteocalcina ni la amelogeninas pueden interaccionar con iones Ca(II) , y no pueden ser centros de epítaxis.
- En la matriz orgánica que actúa como centro de epítaxis para la cristalización parece que participa activamente el colágeno.
- Un pH moderadamente básico exterior favorece la solubilización de iones calcio.

a b c d e

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 3

Estructura del apatito biológico:

- El cristal contiene dos tipos de calcio: en columna y en triángulo.
- En el hidroxiapatito, los iones hidroxilo sustituyen a los iones fluoruro del fluorapatito en posiciones equivalentes.
- Los iones fosfato se sitúan por parejas en las aristas de las celdillas hexagonales en cuyos vértices se encuentran los iones calcio.
- Los iones hidroxilo, al contrario de lo que ocurre con los iones fluoruros, se sitúan en el mismo plano que los iones calcio en triángulo.

a b c d e

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 1

La saliva no contiene:

- Inmunoglobulinas A.
 - Peroxidasa.
 - Lisozima.
 - Glicoproteínas.
 - Inmunoglobulinas G.
-

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

En la saliva suele haber una disolución sobresaturada de fosfato y calcio, pero no se forman cristales de fosfato cálcico PORQUE el fosfopéptido estaterina dificulta la interacción entre esos iones dificultando su precipitación.

a b c d e

Nº 14. Tipo B. Dificultad: 1

Mecanismos defensivos contra el crecimiento bacteriano con que cuenta la saliva:

1. Contiene oxígeno disuelto.
2. Puede ayudar a generar radicales libres muy reactivos.
3. Contiene IgA, lisozima y aglutinógenos
4. Contiene peroxidasa.

a b c d e

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 2

Respecto a la saliva:

1. Aproximadamente el 90 % de la saliva es secretada por las glándulas parótidas, submandibulares y sublinguales.
2. El pirofosfato aumenta la tendencia del calcio y del fosfato a formar cristales de fosfato cálcico en soluciones saturadas de esos dos iones.
3. La estaterina inhibe la precipitación y el crecimiento de los cristales de fosfato cálcico.
4. La principal capacidad amortiguadora del pH ejercida por la saliva se debe a su alto contenido proteínico.

a b c d e

Nº 16. Tipo C. Dificultad: 2

La xerostomía o inhibición de la secreción salival estimula la caries PORQUE debido a ello la saliva deja de ejercer su acción de lavado retiradora de bacterias y toxinas.

a b c d e

Nº 17. Tipo B. Dificultad: 2

Composición y acción salival:

1. La saliva mixta, en la boca, es hipotónica respecto al plasma, suele tener un pH comprendido entre 6 y 8 y contiene sulfocianuro.
2. Entre las enzimas presentes en la saliva se encuentran lisozima, anhidrasa carbónica, peroxidasa y α -amilasa.
3. Las proteínas más abundantes son las glicoproteínas salivares.
4. El 100% de la población posee en la saliva aglutinógenos salivales iguales a los que determinan los grupos sanguíneos.

a b c d e

Nº 18. Tipo C. Dificultad: 2

Las bacterias de la placa dental preferentemente usan sacarosa como cosustrato de la síntesis de dextranos y levanos, PORQUE en el poder reductor de los carbonos anoméricos de su enlace glicosídico reside la energía impulsora para la polimerización.

a b c d e

Nº 19. Tipo A. Dificultad: 2

Placa dental:

- Inmediatamente tras la puesta en contacto de las bacterias sobre la superficie dental, éstas segregan glucanos y fructanos.
 - Las bacterias *Streptococcus mutans* produce mutanos insolubles.
 - El componente mayoritario de la placa dental madura es el de las proteínas extracelulares producidas por la masa bacteriana.
 - Los azúcares presentes en la saliva pueden ser metabolizados por la placa, convirtiéndolos en grasas.
 - La enzima dextrán sacarosa cataliza la síntesis y elongación de levanos.
-

Nº 20. Tipo B. Dificultad: 2

Acerca de las enfermedades dentales:

- Las curvas de Kleinberg miden el poder cariogénico de los alimentos.
- Las zonas de cavitación se producen por sucesivas solubilizaciones y precipitaciones de fosfato cálcico sobre el cristal del esmalte.
- La teoría de Stephan distingue tres tipos de placa en función de su valor de pH: normal, cariogénica y calculogénica.
- Las bacterias que causan la gingivitis producen la liberación de hidrolasas epiteliales.

a b c d e

Nº 21. Tipo C. Dificultad: 2

La ruta bacteriana de la arginina deiminasa contribuye a incrementar el pH de la placa PORQUE

consiste en la transformación de la putrescina en arginina, con liberación de amoníaco.

a b c d e

Nº 22. Tipo B. Dificultad: 1

Dietas y caries. Son bastante cariogénicos:

- Glucosa.
- Proteínas y grasas.
- Fructosa.
- Lactosa.

a b c d e

Nº 23. Tipo A. Dificultad: 2

Los dentífricos suelen contener:

- a. Sales abrasivas.
 - b. Detergentes tensoactivos.
 - c. Antisépticos.
 - d. Todos los anteriores.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 24. Tipo B. Dificultad: 2

El flúor, en dosis adecuadas, es beneficioso para la prevención de la caries, ya que:

- 1. Insolubiliza al esmalte.
- 2. Inhibe ciertas enzimas bacterianas como: enolasa, quinasas, fosfatasas y fosfoglucomutasa.
- 3. Puede bloquear el transporte protonmotriz de azúcares.
- 4. Favorece la eliminación de las cepas bacterianas más cariogénicas.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: b

El esmalte es diferente del resto de los tejidos, con mucho menor colágeno y mayor cristalinidad. La dentina es mayoritaria en el diente, y la fijación a las fibras la realiza básicamente el cemento.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: e

El origen de estos tejidos es mesodérmico, los osteoblastos son precursores de los osteocitos, propios del hueso, y odontocito es un término más general que cementoblasto.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: d

1 Equivalente-gramo = Peso atómico/valencia. En el caso del calcio, 1 Eq /L = 20 g/L.

Nº pregunta: 4 Tipo: A Contestación: a

La concentración de calcio en plasma, a diferencia del fosfato, apenas varía de 2.5 mM y hasta el 40% está ligado a proteínas; el derivado más activo es el 1,25-dihidroxicolecalciferol, formado con intervención de la piel, el hígado y el riñón.

Nº pregunta: 5 Tipo: B Contestación: a

El 1,25-dihidroxicolecalciferol aumenta la absorción renal de esos iones, la paratohormona aumenta sus concentraciones plasmáticas, y la calcitonina tiene efectos plasmáticos opuestos.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: d

La parathormona se segrega de modo inverso a la concentración de calcio plasmática, la calcitonina es una hormona polipeptídica sin efecto conocido sobre la absorción intestinal de dicho ion; la forma de excreción mayoritaria para el calcio y el fosfato son las heces.

Nº pregunta: 7 Tipo: B Contestación: c

El contenido en agua de estos tejidos es siempre menor del 8%, y el esmalte es el tejido de mayor contenido mineral y más bajo en agua y colágeno.

Nº pregunta: 8 Tipo: C Contestación: a

En la dentina, el tropocolágeno es de tipo I, formado por cadenas $\alpha_1(I)$ y $\alpha_2(II)$, que son capaces de formar más enlaces entrecruzados que las restantes.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: a

Las fosfoforinas están en la dentina, la osteocalcina contiene gamma-carboxiglutamato, las esmaltelinas son minoritarias y las amelogeninas tienen gran contenido en prolina y glutamato.

Nº pregunta: 10 Tipo: B Contestación: c

El pirofosfato ocupa las posiciones del fosfato en el cristal, pero su mayor tamaño impide el crecimiento de dicho cristal, por lo que inhibe la calcificación. El pH ácido solubiliza el calcio, no así el básico.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: b

Son los iones F^- los que se sitúan en el mismo plano, mientras los OH^- se desvían ligeramente por su carácter diatómico.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: e

Las únicas inmunoglobulinas que contiene la saliva son de tipo A, las de tipo G son plasmáticas.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: a

La estaterina es un péptido anfipático que tiene una parte hidrofílica y otra hidrofóbica. Ello inhibe la formación del cristal de fosfato cálcico y la correspondiente precipitación de esta sal en cualquiera de sus formas.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: a

Los radicales se generan principalmente del peróxido de hidrógeno, que a su vez es generado por los neutrófilos y utilizado como sustrato oxidante por la peroxidasa.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: c

El pirofosfato inhibe la cristalización de fosfato cálcico, y la capacidad reguladora se debe a las parejas de iones fosfato monoácido/diácido y bicarbonato/carbónico.

Nº pregunta: 16 Tipo: C Contestación: a

La xerostomía o "boca seca" es una inhibición total de la secreción de saliva. Ello favorece la caries puesto que una de las funciones de la saliva es la neutralizar el pH y lavar las bacterias y toxinas que se liberan en la boca.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: b

Sólo el 80% de la población contiene aglutinógenos salivales, que por su especificidad son útiles en pruebas periciales de identificación.

Nº pregunta: 18 Tipo: C Contestación: a

La sacarosa es el único disacárido común en la dieta que contiene el enlace glicosídico con la intervención de 2 carbonos anoméricos, por lo que su hidrólisis proporciona más energía que otros.

Nº pregunta: 19 Tipo: A Contestación: b

La bacteria *Streptococcus mutans* es productora de mutanos insolubles puesto que contiene una enzima que forma enlaces glicosídicos $\square(1\rightarrow3)$, y a ello se debe su acción cariogénica.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: d

Las curvas de Stephan y la teoría de Kleinberg están permutadas en las proposiciones a y c.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: c

La arginina deiminasa actúa sobre la arginina para producir putrescina y amoníaco, compuestos básicos que contribuyen a subir el pH de la placa dental.

Nº pregunta: 22 Tipo: B Contestación: e

El compuesto más cariogénico es la sacarosa, por la energía que proporciona la hidrólisis de su enlace glicosídico. Para el resto de los azúcares mencionados, la acción cariogénica no está demostrada.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: d

Además de otros componentes minoritarios y que dependen de la firma comercial o la posible especialización, todos contienen sales y detergentes de acción limpiadora, y antisépticos.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: a

Las acciones anticariogénicas del flúor son, principalmente, las cuatro mencionadas. La 3 y 4 están relacionadas, ya que el *Streptococcus mutans* es muy dependiente del transporte protonmotriz.

TEMA 33. BIOQUÍMICA PODOLÓGICA

OBJETIVOS GENERALES

1. Saber resumir las características bioquímicas principales de algunos tejidos especializados: uñas, piel, conjuntivo, cartilaginoso y óseo.
 2. Resumir los aspectos bioquímicos de las principales conectivopatías o defectos congénitos del tejido conjuntivo: osteogénesis imperfecta, síndrome de Ehler-Danlos, síndrome del cutis laso, síndrome de Marfan y mucopolisacaridosis.
 3. Describir las circunstancias más relevantes de algunas miopatías que conducen a degeneración de la masa muscular: distrofia muscular y distrofia miotónica.
 4. Comentar sucintamente algunas disfunciones hormonales, metabólicas o nutricionales que afectan a los tejidos de sostén: avitaminosis, diabetes, gota, alcaptonuria.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bioquímica para Ciencias de la Salud

J.A.Lozano, J.D.Galindo, J.C. García-Borrón, J.H. Martínez Liarte, R.Peñafiel y F.Solano
Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1995

Pág. 590-598

Bioquímica (2ª edición)

E Herrera

Interamericana McGraw-Hill; Barcelona, 1991

Pág. 421-424

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo A. Dificultad: 1

Tejidos especializados:

- a. Los de origen ectodérmico se caracterizan por su pequeño contenido en alfa-queratina.
 - b. Se conocen dos tipos diferentes de citoqueratinas en uñas y piel.
 - c. En los tejidos conjuntivos el espacio extracelular supone hasta un 90% del volumen total.
 - d. Los osteoblastos se transforman en condroblastos y fibroblastos.
 - e. Las fibronectinas son proteínas intracelulares.
-

Nº 2. Tipo B. Dificultad: 1

Enzimas implicadas en la biosíntesis de melaninas:

1. Melanina deshidrogenasa.
2. Tirosinasa.
3. Feomelanina cosintetasa.
4. Dopacromo tautomerasa.

a b c d e

Nº 3. Tipo A. Dificultad: 1

No interviene en los procesos bioquímicos de maduración del colágeno:

- a. Prolina hidroxilasa.
 - b. Glicosil transferasa.
 - c. Lisina hidroxilasa.
 - d. Glicina oxidasa.
 - e. Lisina oxidasa.
-

Nº 4. Tipo C. Dificultad: 1

La renovación del colágeno tiene lugar por la acción de colagenasas extracelulares PORQUE dichas enzimas rompen el colágeno en segmentos que son degradados posteriormente por células fagocitarias.

a b c d e

Nº 5. Tipo C. Dificultad: 2

La hiperqueratosis es la primera etapa en la formación del callo o heloma PORQUE la hiperqueratosis consiste en un proceso primario inflamatorio del periostio.

a b c d e

Nº 6. Tipo A. Dificultad: 2

Algunas enfermedades de tipo tiroideo pueden originar una alteración en la morfología de

la uña que se denomina:

- a. Anoniquia.
 - b. Paquioniquia.
 - c. Onicólisis.
 - d. Onicomadesis.
 - e. Uñas en garra.
-

Nº 7. Tipo C. Dificultad: 2

La desmosina, estructura característica de la elastina, le confiere propiedades elásticas PORQUE la desmosina posee una estructura formada por la condensación de 4 lisinas modificadas que proporcionan la capacidad de estiramiento y relajación.

a b c d e

Nº 8. Tipo B. Dificultad: 2

Las fibronectinas son proteínas extracelulares de la familia de las integrinas con dominios de unión:

1. A receptores específicos de membrana.
2. Entre fibronectinas para formar dímeros.
3. A colágeno.
4. A proteoglicanos.

a b c d e

Nº 9. Tipo B. Dificultad: 2

La deficiencia en la enzima cistationina sintetasa puede causar:

1. Homocistinuria.
2. Artritis reumatoide.
3. Osteoporosis.
4. Artrosis.

a b c d e

Nº 10. Tipo C. Dificultad: 2

Una causa de osteopetrosis es la deficiencia de anhidrasa carbónica II PORQUE dicha deficiencia origina una alcalinización intracelular causante de una menor actividad de los osteoclastos e incluso de su muerte celular.

a b c d e

Nº 11. Tipo B. Dificultad: 2

Pueden ser causas de raquitismo:

1. La carencia de vitamina D.
2. La hipofosfatasa.
3. La carencia de fosfatasa alcalina.
4. La carencia de tirosinasa.

a b c d e

Nº 12. Tipo A. Dificultad: 1

Conectivopatías y miopatías:

- a. Las conectivopatías se refieren a patologías propias de la placa motora.
 - b. Las conectivopatías se clasifican en distrofias musculares y distrofias tónicas.
 - c. Las miopatías ocasionan una musculatura poco desarrollada.
 - d. Hasta ahora sólo se conocen miopatías pero no conectivopatías.
 - e. En total se han descrito entre 5 y 10 defectos hereditarios de este tipo.
-

Nº 13. Tipo C. Dificultad: 1

La osteogénesis imperfecta tipo I (OI-I) es más grave que la OI-II, PORQUE en la OI-I falta totalmente el gen responsable de la biosíntesis del colágeno tipo I.

a b c d e

Nº 14. Tipo A. Dificultad: 1

La alteración del gen codificador de la proteína estructural fibrillina causa el síndrome de:

- a. Cutis seco.
 - b. Marfan.
 - c. Hunter.
 - d. San Filippo.
 - e. Ehler-Danlos
-

Nº 15. Tipo B. Dificultad: 1

Puede ocasionar gota:

1. La falta de la enzima hipoxantina-guanina fosforribosiltransferasa.
2. La falta de glucosa-6-fosfatasa.
3. Una dieta excesivamente abundante en purinas.
4. Una disminución en la excreción renal de ácido úrico.

a b c d e

Nº 16. Tipo A. Dificultad: 2

Síndrome de Ehler-Danlos. Es incierto que:

- a. Es propio de los denominados "hombres-goma" en los circos.
- b. Lo sufría el violinista Paganini, lo que le confería una extraordinaria movilidad en las articulaciones de sus muñecas.
- c. Se diagnostica mediante las maniobras conocidas como de Wynne-Davies.
- d. Su causa puede radicar en una deficiencia de lisina oxidasa o de lisina hidroxilasa.
- e. Su causa es un exceso de endopeptidasas lo que ocasiona un aumento del

tropocolágeno.

Nº 17. Tipo B. Dificultad: 2

Respecto a las distrofias musculares:

1. Se originan por un defecto en la proteína de las fibras musculares denominada distrofina.
2. Una forma muy grave es la denominada distrofia muscular de Duchenne.
3. Una forma benigna es la denominada distrofia muscular de Becker.
4. En todas ellas se produce una excesiva acumulación de heparán sulfato.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: c

El alto contenido acuoso de los tejidos conjuntivos hace que sus procesos metabólicos más interesantes sean de tipo extracelular.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: d

Las tres principales enzimas implicadas en la síntesis de eumelaninas son la tirosinasa, la TRP1 (tyrosinase related protein 1) y la dopacromo tautomerasa (TRP2), síntesis que tiene lugar en los melanosomas de los melanocitos de la piel.

Nº pregunta: 3 Tipo: A Contestación: d

La maduración del colágeno es un proceso postraducciona en el que intervienen varias enzimas modificadoras de aminoácidos, entre las que no se encuentra la glicina oxidasa.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: a

Las células fagocitarias degradan los segmentos del colágeno producidos tras la acción de las colagenasas extracelulares.

Nº pregunta: 5 Tipo: C Contestación: c

La hiperqueratosis es el inicio de la formación del heloma, tras lo que se forma una bolsa exudativa. Después, puede seguir un proceso infeccioso con inflamación perióstica.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: c

Consecuencias de algunas enfermedades tiroideas son la onicólisis (separación entre uña y lecho) o bien la característica uña en forma de vidrio de reloj.

Nº pregunta: 7 Tipo: C Contestación: c

De las 4 lisinas de la desmosina sólo 3 de ellas están modificadas por acción de la lisina oxidasa.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: a

Todos esos dominios de unión garantizan la correcta estructura de la matriz extracelular.

Nº pregunta: 9 Tipo: B Contestación: c

El fallo enzimático hace que se acumule su sustrato homocisteína. La osteoporosis producida viene acompañada de rigidez articular y retraso mental.

Nº pregunta: 10 Tipo: C Contestación: a

Entre las isoenzimas de la anhidrasa carbónica, la II está normalmente presente en los osteoclastos, por lo que su falta origina esas consecuencias.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: b

La hipofosfatasa consiste en una carencia genética de fosfatasa alcalina, enzima precisa para que se acumule fosfato a partir de metabolitos fosforilados, en las vesículas matriciales. Esa carencia conduce al raquitismo.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: c

Se conocen más de un centenar de estos tipos de alteraciones. La musculatura poco desarrollada y la debilidad general son características de las miopatías, entre las que se encuentran las distrofias musculares y las miotónicas.

Nº pregunta: 13 Tipo: C Contestación: e

La OI - II es más grave, pudiendo ser letal. En la OI - I existe una menor estabilidad del ARNm del colágeno de tipo I.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: b

El síndrome de Marfan se da en individuos que suelen ser altos y delgados, con escasa musculatura, y que presentan aracnodactilia. Se ha sugerido que un afectado ilustre pudo ser Abraham Lincoln.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: a

La gota tiene diversas causas genéticas, dietéticas y metabólicas que conducen a una acumulación anormal de ácido úrico, poco soluble, que precipita preferentemente en las articulaciones.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: e

Es heterogéneo en cuanto a manifestaciones y gravedad, englobando a una serie de manifestaciones en las que falla el proceso de maduración de las fibras en el que intervienen diversas enzimas. Un déficit de endopeptidasas puede ayudar a desencadenarlo.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: b

La acumulación de heparán sulfato es típica de las mucopolisacaridosis, pero no de las distrofias musculares.

EVALUACIONES GLOBALES

Como meros ejemplos, de los muchos que se pueden realizar, a continuación se proponen tres evaluaciones globales, con diversos grados de dificultad. Para los alumnos puede ser muy provechoso, a fin de autoevaluar sus conocimientos, la realización repetida de controles de esta clase. A lo largo del curso, y de acuerdo con el progreso realizado en la materia, podrá confeccionar sus propias evaluaciones parciales, escogiendo las preguntas según el criterio más adecuado para su propósito.

Para obtener un resultado numérico, en estos ejemplos de 50 cuestiones, tras comprobar las respuestas correctas, sumará 0,2 puntos por cada respuesta correcta, y restará 0,05 puntos por cada una incorrecta.

EJEMPLO DE EVALUACIÓN Nº 1 (menor dificultad)

PREGUNTAS

Nº 1. Tipo B.

Consideraciones metabólicas:

1. El anabolismo está constituido por las vías metabólicas de síntesis.
2. En los procesos anabólicos se suele liberar energía.
3. La transformación de glucosa hasta piruvato constituye un ejemplo de vía catabólica.
4. Son términos sinónimos los de metabolismo intermediario y metabolismo basal.

a b c d e

Nº 2. Tipo A.

El líquido corporal de pH más bajo, entre los indicados, será:

- a. El suero.
 - b. Las lágrimas.
 - c. La secreción gástrica.
 - d. La secreción pancreática.
 - e. La orina.
-

Nº 3. Tipo B.

Se podrían considerar como disoluciones coloidales las correspondientes a:

1. Proteínas.
2. Ácidos nucleicos.
3. Polisacáridos.
4. Fructosa.

a b c d e

Nº 4. Tipo B.

Respecto a estructuras de hidratos de carbono:

1. La glucosa es una aldohexosa.
2. La fructosa es una cetohehexosa.

3. La sacarosa es un disacárido formado por glucosa y fructosa.
 4. Tanto el almidón como el glucógeno pueden considerarse polímeros de glucosa.
a b c d e
-

Nº 5. Tipo A.

Al hidrolizar un cierto disacárido y someter el producto de hidrólisis a una cromatografía sobre papel y posterior revelado, se observó solo una mancha, Entre los siguientes disacáridos, podría tratarse de:

- a. Maltosa.
 - b. Lactosa.
 - c. Sacarosa.
 - d. Cualquiera de los anteriores.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 6. Tipo B.

Lípido y función que desempeña. Son correctas las asociaciones:

1. Triacilglicerol - Lípido de reserva.
 2. Esfingomielina - Componente estructural de las membranas aislantes del sistema nervioso.
 3. Sal biliar - Lípido emulsionante.
 4. Lipoproteínas - Lípidos de transporte plasmático.
a b c d e
-

Nº 7. Tipo A.

Propiedades generales de ácidos grasos y grasas:

- a. Los ácidos grasos más importantes fisiológicamente son siempre saturados.
 - b. Los triacilglicéridos son ésteres de la glicerina con tres moléculas de ácidos grasos.
 - c. Los triacilglicéridos son sustancias solubles en disoluciones acuosas.
 - d. El ácido linolénico posee dos dobles enlaces en su molécula.
 - e. No existen ácidos grasos esenciales para la nutrición humana.
-

Nº 8. Tipo A.

Los pKa de un aminoácido resultaron ser: 2,1, 3,9 y 9,8. Podría sospecharse que se trata de:

- a. Arginina.
 - b. Acido aspártico.
 - c. Glicina.
 - d. Valina.
 - e. Lisina.
-

Nº 9. Tipo A.

Si se realiza una electroforesis de aminoácidos a un determinado pH, aquellos

Nº 14. Tipo A.

La concentración de una enzima en sangre suele expresarse en forma de:

- a. Normalidad.
 - b. Molalidad.
 - c. Unidades de enzima/unidad de volumen.
 - d. mg/100 mL.
 - e. g/L.
-

Nº 15. Tipo A.

Requerimientos nutricionales y vitaminas:

- a. Se necesitan ingerir grandes cantidades de vitaminas porque son muy inestables.
 - b. La carencia grave de una vitamina origina una hipervitaminosis.
 - c. Determinados fármacos pueden afectar a la asimilación de determinadas vitaminas.
 - d. La malabsorción de lípidos puede causar una hipovitaminosis.
 - e. Hay más de una respuesta correcta entre las anteriores.
-

Nº 16. Tipo A. 2

Mioglobina:

- a. Es una proteína oligomérica.
 - b. Su función principal es el transporte de oxígeno.
 - c. Facilita la transferencia de oxígeno en el músculo.
 - d. Se localiza en el sistema vascular.
 - e. Presenta el fenómeno de cooperatividad en su unión con el oxígeno.
-

Nº 17. Tipo C.

La coagulación sanguínea tiene lugar como una cascada secuencial de activaciones de zimógenos hasta fibrina insoluble PORQUE la insolubilidad no podría darse en un producto de una sola reacción enzimática.

a b c d e

Nº 18. Tipo C.

Los ácidos grasos poliinsaturados de las membranas de los animales de ambientes fríos favorecen, más que los saturados, la fluidez de esas membranas PORQUE, al tener puntos de fusión más altos, suelen estar sólidos a esas temperaturas extremas.

a b c d e

Nº 19. Tipo D.

Mecanismos de acción hormonal:

- a. Las hormonas pueden regular la actividad de una enzima pero no la cantidad de la misma.
 - b. Lo que regulan es la cantidad de enzima, pero no su actividad.
 - c. Una hormona puede favorecer la síntesis de otra hormona, pero no disminuirla.
 - d. Una hormona puede disminuir la síntesis de otra hormona pero nunca favorecerla.
 - a. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 20. Tipo C.

Los lípidos son el tipo de biomoléculas que más debe consumir un adulto para satisfacer sus requerimientos nutricionales PORQUE son las biomoléculas que, por peso, presentan un rendimiento energético menor.

a b c d e

Nº 21. Tipo B.

Son enzimas participantes del ciclo de los ácidos tricarboxílicos:

1. Fumarasa.
2. Citrato liasa.
3. Aconitasa.
4. Enzima málico

a b c d e

Nº 22. Tipo B.

Fosforilación oxidativa:

1. En las células superiores heterótrofas éste es el proceso que mayor energía utilizable produce.
2. Tiene lugar entre puntos de la cadena respiratoria con una separación tal entre sus potenciales que originan un cambio de energía libre estándar que supera al necesario para la síntesis del ATP.
3. En las células superiores el proceso es mitocondrial y asociado a la membrana interna de las mitocondrias.
4. En la cadena respiratoria completa existen 4 lugares de fosforilación.

a b c d e

Nº 23. Tipo B.

Los siguientes procesos metabólicos pueden tener lugar en el hepatocito:

1. Vía de las pentosas-fosfato.
2. Glucogenosíntesis.
3. Formación de glucurónidos.
4. Gluconeogénesis.

a b c d e

Nº 24. Tipo A.

Una diferencia entre la glicolisis global (G) y la vía de las pentosas-fosfato(V) es que:

- En G se produce dióxido de carbono; en V no.
 - V es mejor fuente que G de NADPH.
 - G es exergónica; V es endergónica.
 - G es oxidativa; V no lo es.
 - G necesita parcialmente del concurso mitocondrial; V es totalmente mitocondrial.
-

Nº 25. Tipo A.

Se consideraría como gluconeogénesis la obtención de:

- Glucosa a partir de glucógeno.
 - Glucógeno a partir de lactosa.
 - Glucosa a partir de metabolitos que intervienen en el ciclo de Krebs.
 - Neoglucosa a partir de glucosa.
 - Glicerol a partir de glucosa.
-

Nº 26. Tipo C.

La insulina, el glucagón y los glucocorticoides son hormonas reguladoras de la gluconeogénesis PORQUE todas ellas inducen la síntesis de las enzimas gluconeogénicas piruvato carboxilasa y fosfoenolpiruvato carboxiquinasa.

a b c d e

Nº 27. Tipo C.

Una persona incapaz de fabricar niveles adecuados de insulina verá dificultado el almacenamiento de grasas en el tejido adiposo PORQUE en tal situación la movilización supera a la deposición.

d e a b c

Nº 28. Tipo A.

Biosíntesis de ácidos grasos:

- La ruta de síntesis es exactamente la misma que la oxidación mitocondrial de los ácidos grasos, pero funcionando al revés.
 - En el proceso hay incorporación neta de moléculas de CO₂.
 - Algunos ácidos grasos, poliinsaturados, no pueden ser sintetizados por células de mamífero y son, por tanto, esenciales.
 - El proceso de síntesis de un ácido a partir de acetilCoA no le cuesta a la célula energía.
 - Cuando la célula se encuentra en situación tal que el ciclo de Krebs funciona a máximo rendimiento es precisamente cuando la síntesis de ácidos grasos funciona más intensamente.
-

Nº 29. Tipo B.

El colesterol puede ser precursor metabólico de hormonas:

1. Glucocorticoides.
2. Mineralcorticoides.
3. Androgénicas.
4. Estrogénicas.

a b c d e

Nº 30. Tipo A.

En una persona normal su balance nitrogenado será negativo en caso de:

- a. Una alta ingesta diaria de proteínas que careciesen totalmente de un aminoácido esencial.
 - b. Una ingesta mínima diaria de proteínas (por ejemplo 0 gramos), sea cuál sea su composición de aminoácidos.
 - c. Que las pérdidas nitrogenadas sean menores que las ganancias.
 - d. Que el ciclo de la urea funcione con una menor eficiencia que la normal.
 - e. Más de una respuesta es correcta.
-

Nº 31. Tipo C.

El ciclo de la urea tiene lugar de manera cuantitativamente similar en todos los órganos y tejidos humanos, incluyendo los eritrocitos, PORQUE todas sus enzimas son citoplásmicas y están presentes universalmente en todas las células humanas.

a b c d e

Nº 32. Tipo A.

Es un aminoácido totalmente cetogénico:

- a. Leucina
 - b. Isoleucina.
 - c. Valina.
 - d. Treonina.
 - e. Todos los anteriores.
-

Nº 33. Tipo C.

La participación de aspartato es esencial para la síntesis del grupo hemo PORQUE los nitrógenos hemínicos proceden del aspartato.

a b c d e

Nº 34. Tipo A.

¿Cuál de los siguientes aminoácidos es el que da lugar a una mayor producción de amoníaco en el tejido renal?:

- a. Valina.
 - b. Lisina.
 - c. Alanina.
 - d. Glutamina.
 - e. Todos por igual.
-

Nº 35. Tipo A.

En el núcleo purínico, el átomo procede de:

- a. Glicina.
 - b. Glutamina.
 - c. Fracciones monocarbonadas unidas a tetrahidrofolato.
 - d. Aspartato.
 - e. Dióxido de carbono
-

Nº 36. Tipo C.

La activación de la enzima que cataliza la vía más lenta de una vía metabólica determina un incremento del flujo a través de la misma, PORQUE precisamente es la etapa más lenta la que es limitante del flujo de dicha vía.

a b c d e

Nº 37. Tipo B.

Acidos nucleicos celulares:

1. El ADN es exclusivamente nuclear.
2. En los ribosomas existen diferentes moléculas de ARN ribosomal.
3. La mayoría de las moléculas de ARN están formadas por dos cadenas polinucleotídicas.
4. En las células eucariotas existe ADN circular.

a b c d e

Nº 38. Tipo B.

Replicación del ADN:

1. Es un proceso conservativo.
2. La síntesis del ADN se produce de manera semidiscontinua.
3. Las cadenas de ADN se sintetizan en la dirección 3'→5'.
4. Es imprescindible la actuación de la enzima cebadora.

a b c d e

Nº 39. Tipo B. Dificultad: 1

Procesos de síntesis de ARN:

1. La síntesis de una cadena de ADN o ARN comienza por su extremo 5'.
2. Las ARN polimerasas dependientes de ADN poseen función correctora.

3. Las ARN polimerasas dependientes de ADN necesitan de la existencia de un ADN molde, pero no de un cebador para comenzar la síntesis.
4. Se piensa que la gran mayoría de las secuencias del ADN humano son codificantes de proteínas.

a b c d e

Nº 40. Tipo A.

Código genético:

- a. Existen 94 tripletes diferentes.
 - b. Todos los tripletes codifican un aminoácido.
 - c. Los tripletes más usuales contienen bases modificadas.
 - d. Un aminoácido puede estar codificado por más de un triplete.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 41. Tipo C.

La disminución de los niveles de síntesis de ARNr puede bajar la síntesis de proteínas ribosomales PORQUE la acumulación de proteínas ribosomales libres disminuye la traducción de los ARNr.

a b c d e

Nº 42. Tipo B.

Control de la expresión genética en mamíferos:

1. Todos los genes se expresan en todos los tejidos.
2. Algunos genes están regulados por señales nutricionales.
3. Sólo se conocen mecanismos transcripcionales del control de genes.
4. Muchos genes de mamíferos son controlados por hormonas.

a b c d e

Nº 43. Tipo A.

Endonucleasas de restricción:

- a. Existen fundamentalmente en células de mamíferos.
 - b. Las del tipo II reconocen secuencias de ADN específicas.
 - c. Sólo son capaces de degradar ADN monocatenario.
 - d. Todas ellas generan extremos cohesivos.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 44. Tipo A.

Acerca de los factores de crecimiento:

- a. Son específicos de un solo tipo celular.
- b. Los de naturaleza no proteica son los más abundantes.
- c. Nunca son producidos por el mismo tipo celular cuyo crecimiento estimulan.

- d. Son imprescindibles para inducir la mitosis en células eucariotas.
 - e. Las células tumorales y normales presentan requerimiento similares de factores de crecimiento para su proliferación.
-

Nº 45. Tipo A.

Características de los virus:

- a. Todos están formados por ADN y proteínas.
 - b. Algunos poseen simultáneamente ARN y ADN en la partícula vírica.
 - c. Todos los virus conocidos poseen algún Tipo de ácido nucleico.
 - d. Algunos son capaces de sintetizar ADN en el interior del virión.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 46. Tipo B.

Etapas de la carcinogénesis:

1. Una única mutación puede bastar para que una célula adquiera el fenotipo tumoral completo
 2. La fase de iniciación se relaciona con la aparición de mutaciones en protooncogenes.
 3. La estabilidad del material genético permanece constante a lo largo de la génesis del cáncer.
 4. La estimulación de la angiogénesis es una etapa necesaria en el desarrollo del tumor.
- a b c d e
-

Nº 47. Tipo C.

Las inmunoglobulinas también se denominan antígenos PORQUE sus cadenas proteínicas se sitúan antiparalelamente.

a b c d e

Nº 48. Tipo C.

La proteína miosina juega un papel importante en la contracción muscular PORQUE durante el proceso tiene lugar su transformación desde una forma insoluble a otra soluble.

a b c d e

Nº 49. Tipo B.

La ATP-asa de sodio/potasio:

1. Actúa contra gradiente.
2. Usa la energía de hidrólisis del ATP.
3. Por cada ATP hidrolizado se bombean dos iones potasio al interior.
4. Por cada ATP hidrolizado se bombean dos iones sodio al exterior.

a b c d e

Nº 50. Tipo C.

La absorción de un fotón por el 11-cis-retinal provoca un cambio conformacional inducido en la opsina PORQUE el retinal excitado se oxida rápidamente a ácido retinoico que interacciona con la carga positiva de un residuo de lisina de la proteína

a

b

c

d

e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: B Contestación: c

El metabolismo intermediario son las transformaciones metabólicas del organismo; el metabolismo basal se refiere al gasto energético en situación de reposo. Los procesos anabólicos, biosintéticos, requieren energía y los catabólicos la producen.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: c

La secreción gástrica es tan rica en protones que puede poseer un pH inferior a 2.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: b

Las tres primeras sí, al corresponder a macromoléculas, mientras que fructosa origina una disolución verdadera.

Nº pregunta: 4 Tipo: B Contestación: a

Glucosa y fructosa son monosacáridos de 6 carbonos con grupos aldehído y cetona respectivamente. Ambos se unen y forman sacarosa. El almidón y el glucógeno son polímeros de glucosa con distinta ramificación.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: a

La aparición de una sola mancha indica que está formado por un solo tipo de monosacárido, y esto sólo lo cumple la maltosa, formada por dos glucosas.

Nº pregunta: 6 Tipo: B Contestación: a

Cada uno de esos tipos de lípidos es ejemplo de una función diferente.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: b

Los ácidos grasos linoleico y linolénico son insaturados (2 y 3 dobles enlaces respectivamente) y esenciales en la nutrición humana, por la imposibilidad de ser sintetizados por el organismo.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: b

Si presenta dos grupos ionizables ácidos ($pK_s < 7$), el único posible, entre los mencionados, es el ácido aspártico.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: a

A $pH > pI$ la carga será negativa, y se comportarán como aniones que emigran al ánodo.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: d

Las albúminas son proteínas simples porque no contienen en su molécula ningún grupo prostético.

Nº pregunta: 11 Tipo: A Contestación: d

Oligomérica es la proteína que tiene varias (oligo) subunidades (mero), entendiéndose como subunidad cada cadena polipeptídica.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: e

Los sistemas enzimáticos consiguen catalizar procesos químicos de un modo extraordinariamente eficaz, estereoespecífico, en condiciones moderadas de pH y temperatura, con velocidades y rendimientos muy elevados.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: e

El concepto de pH óptimo, como el de temperatura óptima, no es muy preciso. Las curvas de actividad frente a pH suelen ser acampanadas ya que los pH extremos desnaturalizan la enzima, pero existe mucha variación del pH óptimo entre enzimas diferentes.

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: c

Unidades internacionales por unidad de volumen.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: b

Los grupos prostéticos, como las coenzimas, se forman a partir de vitaminas. El ácido lipoico participa en procesos de transferencia de electrones y la avidina inactiva a la biotina.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: c

La mioglobina es una hemoproteína monomérica localizada en el músculo con propiedades cinéticas que facilitan que actúe de intermediaria para la transferencia de oxígeno entre la oxihemoglobina y las células musculares.

Nº pregunta: 17 Tipo: C Contestación: c

Las características de solubilidad son independientes del número de etapas previas. Las reacciones en cascada permiten unas grandes amplificaciones de las señales, la multiplicidad de éstas y la existencia de excelentes mecanismos homeostáticos.

Nº pregunta: 18 Tipo: C Contestación: c

La poliinsaturación hace disminuir el punto de fusión ya que disminuye la interacción mutua entre las moléculas de ácido.

Nº pregunta: 19 Tipo: D Contestación: e

Pueden realizar todas las funciones enunciadas, sin exclusión de ninguna de ellas.

Nº pregunta: 20 Tipo: C Contestación: e

El alto valor energético de los lípidos (9 Kcal/g) está en consonancia con que su participación ponderal en una dieta equilibrada sea inferior al 20 % de la ingesta total.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: c

La citrato liasa cataliza exergónicamente que el citrato, con coenzima A y la energía de la hidrólisis de un ATP, conduzca hasta oxalacetato y acetilCoA. El enzima málico cataliza la interconversión redox y carboxilante/descarboxilante entre piruvato/malato.

Nº pregunta: 22 Tipo: B Contestación: b

En los organismos aerobios, cuya energía procede de la oxidación aerobia de biomoléculas, la mayor parte del oxígeno consumido se utiliza por la cadena respiratoria, para poder acoplarse a la obtención de ATP mediante la fosforilación oxidativa.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: a

Los monosacáridos procedentes de la digestión o del metabolismo se metabolizan en el hígado en su mayor parte y en la célula hepática se realizan prácticamente todas las transformaciones posibles.

Nº pregunta: 24 Tipo: A Contestación: b

La funcionalidad de la vía de las pentosas-fosfato se debe, en un buen grado, a que los procesos anabólicos necesitan y consumen el NADPH que produce la vía en las mismas células.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: c

La gluconeogénesis es la obtención metabólica de glucosa a partir de los diferentes precursores posibles, excepto del glucógeno que, en sí mismo, es un depósito de glucosa.

Nº pregunta: 26 Tipo: C Contestación: c

El papel de la insulina no es el de inductor de esas enzimas sino que su actuación es la contraria.

Nº pregunta: 27 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente, en esa situación predominan las hormonas lipolíticas y se rompe el equilibrio movilización/deposición.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: c

La biosíntesis, con la sintetasa citoplasmática, usa acetilCoA (por quien también compite el ciclo de Krebs) necesitándose energía para la carboxilación y las reducciones. Los seres humanos no tenemos desaturases introductoras de insaturación más allá del carbono 9.

Nº pregunta: 29 Tipo: B Contestación: a

El colesterol es precursor metabólico de un gran número de sustancias esteroideas.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: e

Tanto por carencia de un aminoácido esencial (a) o por escasez de algunos de ellos (b), se vería impedida la síntesis proteica reparadora del catabolismo proteico basal, por lo que la consecuencia es que las pérdidas nitrogenadas superan las ganancias.

Nº pregunta: 31 Tipo: B Contestación: d

La glutamato deshidrogenasa cataliza un proceso muy reversible y el amoníaco liberado periféricamente se integra en forma de glutamina (desde el glutamato), en el aspartato (desde el oxalacetato) y en la alanina (desde el piruvato). y de este modo llega al hígado.

Nº pregunta: 32 Tipo: A Contestación: a

Los aminoácidos que son enteramente cetogénicos son la leucina y la lisina.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: d

El equilibrio entre el glutamato y la glutamina es de un gran interés para la regulación del pH urinario a través de la producción o consumo de iones amonio y la posterior eliminación de amoníaco en forma de urea.

Nº pregunta: 34 Tipo: C Contestación: e

Todos los nitrógenos del grupo hemo proceden del grupo amino de la glicina.

Nº pregunta: 35 Tipo: A Contestación: d

Ese átomo es un nitrógeno que se incorpora desde el aspartato.

Nº pregunta: 36 Tipo: B Contestación: e.

Las enzimas reguladoras, frecuentemente alostéricas, suelen responder a señales distintas, metabólicas, energéticas y hormonales, que regulan su cantidad (síntesis y degradación) y su calidad (actividad expresada).

Nº pregunta: 37 Tipo: B Contestación: d

El ARN celular, incluyendo las tres moléculas del ARNr, es monocatenario y el ADN mitocondrial es circular.

Nº pregunta: 38 Tipo: B Contestación: d

Existen dos posibilidades para que se vayan formando enlaces fosfodiéster a lo largo de una cadena polinucleotídica. En la replicación del ADN ello ocurre de modo semiconservativo y en la dirección 5' → 3'.

Nº pregunta: 39 Tipo: B Contestación: c
Sólo las ADN polimerasas poseen función correctora.

Nº pregunta: 40 Tipo: A Contestación: d
Los codones sinónimos codifican el mismo aminoácido.

Nº pregunta: 41 Tipo: C Contestación: c
Los ARNr no se traducen.

Nº pregunta: 42 Tipo: B Contestación: d
Hay muchos genes que sólo se expresan en tejidos específicos y pueden regularse por diversos tipos de señales.

Nº pregunta: 43 Tipo: A Contestación: b
Son enzimas bacterianas que reconocen secuencias específicas en el ADN bicatenario, originando extremos romos o cohesivos según la enzima.

Nº pregunta: 44 Tipo: A Contestación: d
Los factores de crecimiento proteico son los principales mitógenos de las células eucariotas. Algunos actúan de forma autocrina, y una producción excesiva y desregulada de los mismos puede contribuir a la oncogénesis.

Nº pregunta: 45 Tipo: A Contestación: c
Los virus poseen proteínas y un solo tipo de ácido nucleico.

Nº pregunta: 46 Tipo: B Contestación: d
El cáncer se produce por una acumulación de mutaciones que afectan a protooncogenes y/o antioncogenes. Frecuentemente, estas mutaciones disminuyen la capacidad de las células de corregir anomalías en el material genético.

Nº pregunta: 47 Tipo: C Contestación: e
Las inmunoglobulinas poseen cadenas peptídicas paralelas con enlaces disulfuro inter e intracatenarios, sintetizándose como respuesta del sistema inmunitario frente a los antígenos, cuyas estructuras pueden ser muy diferentes.

Nº pregunta: 48 Tipo: B Contestación: a
La troponina consta de varias subunidades que junto con la tropomiosina intervienen en la regulación de la contracción muscular por los iones calcio.

Nº pregunta: 49 Tipo: B Contestación: b
La bomba es electrogénica de modo que, por cada dos potasios, se expulsan tres iones sodio.

Nº pregunta: 50 Tipo: C Contestación: c
La absorción de luz provoca la isomerización de 11-cis retinal a todo-trans-retinal, que induce un cambio conformacional en la proteína porque sus dimensiones moleculares son distintas de las del isómero cis.

EJEMPLO DE EVALUACIÓN Nº 2 (dificultad media)**PREGUNTAS**

Nº 1. Tipo A.

Los átomos más importantes en los seres vivos:

- No tienen posibilidad de hibridación de orbitales.
 - El más abundante es el carbono.
 - Son los que poseen mayor tamaño.
 - Suelen formar fácilmente enlaces covalentes
 - Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 2. Tipo A.

El sistema regulador extracelular más importante es:

- Fosfato diácido/monoácido.
 - Acido carbónico/bicarbonato.
 - Proteínas/proteinatos.
 - Hemoglobina/hemoglobinato.
 - HCl/cloruro.
-

Nº 3. Tipo B.

Entre las propiedades coligativas se encuentran:

- El descenso crioscópico.
- El ascenso ebulloscópico.
- Descenso de la presión de vapor.
- Presión osmótica.

a b c d e

Nº 4. Tipo C.

El enlace glicosídico puede presentar dos conformaciones diferentes, y PORQUE al menos uno de los carbonos que forman este enlace es anomérico.

a b c d e

Nº 5. Tipo A.

Propiedades del glucógeno:

- Aproximadamente constituye el 50% del peso del hígado.
 - Se encuentra en mayor concentración en músculo que en hígado.
 - Todos los enlaces glicosídicos que posee son de tipo .
 - Es un polisacárido estructural del parénquima extracelular.
 - Por término medio se produce una ramificación por cada 3 moléculas de glucosa en la cadena principal.
-

Nº 6. Tipo A.

¿Cuántas moléculas diferentes de triglicérido pueden existir tales que al hidrolizarse produzcan glicerina y ácidos palmítico (P) y esteárico(E)?:

- a. 2.
 - b. 4.
 - c. 6.
 - d. 8.
 - a. 12.
-

Nº 7. Tipo C.

Los esteroides son lípidos saponificables PORQUE se pueden considerar derivados del isopreno.

- a b c d e
-

Nº 8. Tipo A.

En relación con los aminoácidos:

- a. La alanina es dicarboxílica.
 - b. La glicina no presenta actividad óptica.
 - c. La isoleucina contiene grupos tiólicos.
 - d. La metionina contiene dos grupos amino.
 - e. La ornitina es muy abundante en las proteínas.
-

Nº 9. Tipo A.

La ninhidrina es un reactivo utilizado para determinar específicamente:

- a. Desoxirribosa.
 - b. Los aminoácidos básicos de las proteínas contráctiles.
 - c. Polisacáridos.
 - d. α -aminoácidos.
 - e. El grupo hemo de las proteínas transportadoras de oxígeno.
-

Nº 10. Tipo A.

Las proteínas:

- a. Cuando se hidrolizan, la estructura primaria no se afecta.
 - b. No se pueden cristalizar.
 - c. No poseen una conformación molecular específica.
 - d. Al hidrolizarse por medios proteolíticos, se produce la racemización de sus aminoácidos.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 11. Tipo B.

La solubilidad de las proteínas globulares puede afectarse por factores tales como:

1. pH.
2. Fuerza iónica.
3. Propiedades dieléctricas del disolvente.
4. Temperatura.

a b c d e

Nº 12. Tipo A.

Nombre y numeración sistemáticos de las enzimas:

- a. El nombre sistemático coincide con el nombre usual y con la nomenclatura recomendada.
 - b. La numeración de una enzima suele estar precedida de las siglas EC.
 - c. Las enzimas se clasifican en ocho grandes grupos.
 - d. El segundo número de la numeración hace referencia a la subsubclase.
 - e. El cuarto número de la numeración corresponde a la subclase.
-

Nº 13. Tipo A.

Un inhibidor competitivo, sobre una reacción enzimática:

- a. Aumenta la V_{max} .
 - b. Disminuye la V_{max} .
 - c. Aumenta la K_m .
 - d. Disminuye la K_m .
 - e. Disminuye la K_m y aumenta la V_{max} .
-

Nº 14. Tipo B.

Indique la respuesta correcta:

1. Las enzimas cuya concentración aumenta en plasma proceden de la secreción o de la liberación desde las células de los tejidos donde se sintetizan.
2. En situación de normalidad, la liberación de enzimas desde los tejidos a la sangre es baja.
3. En ciertas condiciones patológicas la liberación de enzimas a la sangre se incrementa notablemente.
4. Las hiperplasias celulares aumentan considerablemente la concentración de determinadas enzimas en la sangre.

a b c d e

Nº 15. Tipo A.

Coenzima:

- a. En una enzima conjugada constituyen lo que se denomina apoenzima
- b. Todas las coenzimas deben de poseer un ion metálico.
- c. Las flavoproteínas tienen NAD^+ como coenzima.
- d. A la coenzima que se modifica netamente durante el proceso catalítico se le denomina cosustrato.

e. Hay más de una respuesta correcta entre las anteriores.

Nº 16. Tipo C.

En un proteinograma electroforético usual la α_1 -globulina está más cercana al cátodo que la α_2 -globulina PORQUE en tales condiciones la carga negativa de la primera supera a la de la segunda.

a b c d e

Nº 17. Tipo C.

A la presión parcial de oxígeno (pO_2) correspondiente a la sangre venosa, la mioglobina oxigenada cede el oxígeno a la desoxihemoglobina, PORQUE la cinética de la saturación de la Hb con oxígeno es sigmoidea.

a b c d e

Nº 18. Tipo C.

Los ionóforos pueden hacer inútil la energía que la célula invierte en mantener gradientes iónicos a ambos lados de sus membranas PORQUE las permeabilizan para los iones a los que se unen, equilibrando sus concentraciones a ambos lados.

a b c d e

Nº 19. Tipo C.

Los receptores hormonales son proteínas PORQUE al estar situados exclusivamente en las membranas celulares están constituidos por las proteínas de tales membranas.

a b c d e

Nº 20. Tipo B.

Respecto a la absorción intestinal de hidratos de carbono:

1. Los oligosacáridos se absorben mejor que los monosacáridos.
2. La glucosa se absorbe por difusión simple.
3. Los oligosacáridos han de convertirse en polisacáridos para poder ser absorbidos.
4. Las disacaridasas transforman ciertos disacáridos en sacarosa.

a b c d e

Nº 21. Tipo C.

Las enzimas del ciclo de los ácidos tricarbónicos se pueden utilizar para colaborar parcialmente bien en vías anabólicas o en catabólicas PORQUE tales enzimas se hallan tanto extra como intramitocondrialmente.

a b c d e

Nº 22. Tipo C.

Las enzimas del ciclo de los ácidos tricarboxílicos se pueden utilizar para colaborar parcialmente bien en vías anabólicas o en catabólicas PORQUE tales enzimas se hallan tanto extra como intramitocondrialmente.

a b c d e

Nº 23. Tipo A.

Fosforilación oxidativa:

- La diferencia de potencial entre los complejos I y II no permite una fosforilación oxidativa acoplada pero sí una fosforilación a nivel de sustrato.
 - Desde el NADH, por cada átomo de oxígeno consumido, se producen 3 ATP.
 - Para cualquier sustrato dador de hidrógeno el cociente P/O vale 3.
 - Para el FADH₂ el cociente P/O vale 4.
 - El ATP producido intramitocondrialmente pasa al citoplasma y desde allí a la circulación sanguínea, desde donde se distribuye por todo el organismo.
-

Nº 24. Tipo B.

Glicolisis anaerobia hasta lactato. Orden correcto glicolítico de los productos intermedios señalados:

- GA3P; 1,3-BPG; PEP.
- 3-PG; DHAP; 1,3-BPG.
- G6P; PEP; PIR.
- 1,6-FBP; F6P; 3-PG.

a b c d e

Nº 25. Tipo B.

La piruvato deshidrogenasa en mamíferos:

- Es un complejo multienzimático
- En su actuación participan tres actividades enzimáticas diferentes y hasta cinco grupos prostéticos o coenzimas
- La reacción global que cataliza es piruvato + HSCoA + NAD⁺ → acetilCoA + CO₂ + NADH + H⁺.
- La transformación global que cataliza es bastante reversible.

a b c d e

Nº 26. Tipo A.

No es un metabolito glucogénico:

- Aspartato.
- Fumarato.

- c. Oxalacetato
 - d. Alanina.
 - e. Etanol.
-

Nº 27. Tipo B.

Hormonas reguladoras del metabolismo del glucógeno:

1. La insulina activa la glucogenolisis hepática y la glucogenosíntesis muscular.
2. El glucagón actúa exclusivamente en el músculo.
3. El glucagón dificulta la glucogenolisis y favorece la glucogenosíntesis.
4. La adrenalina actúa en músculo, pero no en hígado.

a b c d e

Nº 28. Tipo A.

Biosíntesis de ácidos grasos:

- a. Los seres humanos somos capaces de sintetizar todas las clases de ácidos orgánicos presentes en nuestro organismo.
 - b. La acetilCoA carboxilasa es una enzima básicamente mitocondrial.
 - c. La sintetasa de ácidos grasos es polimérica y plurienzimática.
 - d. Los grupos acilos se unen al complejo a través de un único puente tiólico existente en la sintetasa.
 - e. Las deshidrogenaciones del proceso utilizan NAD⁺
-

Nº 29. Tipo A.

¿Cuántas moléculas de acetilCoA se precisan para sintetizar una de colesterol?:

- a. 10.
 - b. 12.
 - c. 14.
 - d. 16.
 - e. 18.
-

Nº 30. Tipo A.

Degradación proteica intracelular:

- a. Tiene lugar en los peroxisomas.
 - b. Puede ocurrir intramitocondrialmente.
 - c. Acaece en los lisosomas.
 - d. Se ha observado su existencia en el retículo endoplásmico.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 31. Tipo A.

Ciclo de la urea:

- En mamíferos solo tiene lugar en las células renales.
- El aporte de nitrógeno se realiza exclusivamente a través del fosfato de carbamoilo.
- La arginasa cataliza el paso más irreversible del ciclo.
- Si el fumarato se reconvirtiese en aspartato, el proceso se realizaría en dos etapas catalizadas enzimáticamente.
- La arginina no se puede transformar hasta succinilarginina mediante pasos realizados en el citoplasma.

Nº 32. Tipo B.

Los siguientes metabolitos son productos intermedios del metabolismo de ciertos aminoácidos gluconeogénicos:

- Citrato.
- AcetoacetylCoA.
- Aconitato.
- AcetylCoA.

a b c d e

Nº 33. Tipo A.

De modo principal, el catabolismo de los siguientes aminoácidos se realiza en los órganos o tejidos indicados:

- Glutamina → células de la mucosa intestinal.
- Valina → hígado.
- Alanina → músculo.
- Glutamina → tejido adiposo.
- Treonina → cerebro.

Nº 34. Tipo B.

Participan en el catabolismo del grupo hemo:

- Ligandinas hepáticas.
- UDP-glucuronil transferasa de retículo endoplásmico.
- Biliverdina reductasa.
- β -Glucuronidasas bacterianas

a b c d e

Nº 35. Tipo B.

A partir del IMP, precursor del resto de los nucleótidos purínicos, se formará en una sola etapa enzimática:

- AMP.
- XMP, necesitando la energía de hidrólisis del ATP.
- GMP, con el concurso de la GMP sintetasa.
- XMP, necesitando el aporte nitrogenado de la glutamina.

a b c d e

Nº 36. Tipo B.

Perfil metabólico de los órganos:

1. El riñón, el miocardio y la glándula mamaria son capaces de consumir cuerpos cetónicos, incluso en condiciones de glucemia normal.
2. En reposo, el combustible preferido del músculo esquelético son los ácidos grasos.
3. La reacción de transaminación que transforma el piruvato en alanina es activa en el músculo esquelético.
4. La esterificación de los ácidos grasos ocurre en el hígado pero no en el tejido adiposo.

a b c d e

Nº 37. Tipo A.

Interacciones y propiedades de ácidos nucleicos:

- a. En el ADN bicatenario, el par de bases G-C está unido por tres enlaces por puentes de hidrógeno, mientras que el par A-T lo está por dos.
 - b. Las bases timina y dihidrouracilo aparecen en la composición de determinadas moléculas de ARN.
 - c. En determinados casos, se pueden producir apareamientos intracatenarios en moléculas de ARN.
 - d. Las moléculas de ARN suelen ser monocatenarias.
 - e. Todo lo anterior es cierto.
-

Nº 38. Tipo C.

En bacterias, las dos cadenas del ADN bicatenario pueden ser copiadas a medida que avanza la horquilla de replicación PORQUE en el replisoma existen dos enzimas, una ADN polimerasa que sintetiza las cadenas en la dirección 5'→3' y otra en la 3'→5'.

a b c d e

Nº 39. Tipo C.

La maduración de los ARNm eucariotas depende en parte de la actuación de los espliceosomas PORQUE estas partículas, formadas por ARN y proteínas, llevan a cabo la eliminación de los exones y la unión de los intrones.

a b c d e

Nº 40. Tipo A.

Maquinaria de la síntesis proteica:

- a. Todos los componentes forman parte de los ribosomas.
 - b. En los ARNt el aminoácido se une al bucle anticodón.
 - c. Los aminoácidos no proteicos poseen, y se unen, a ARNt específicos.
 - d. El ARNm es un componente importante de los polirribosomas.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 41. Tipo A.

Modelo operón:

- a. El represor se une a los genes estructurales.
 - b. El operador y el promotor son secuencias alejadas del ADN.
 - c. El represor tiene gran afinidad por el gen regulador.
 - d. El represor se une generalmente a la ARN polimerasa inhibiéndola.
 - e. El represor se une al operador.
-

Nº 42. Tipo C.

La cantidad de cada proteína celular permanece constante a lo largo del tiempo de vida de la célula eucariota PORQUE todos los genes eucariotas son constitutivos.

a b c d e

Nº 43. Tipo B.

Propiedades de los plásmidos utilizados como vectores:

1. Deben de poseer tamaño pequeño.
2. Deben de ser capaces de autorreplicarse.
3. Deben de poseer secuencias diana de endonucleasas de restricción.
4. Deben de poseer marcadores que posibiliten su selección.

a b c d e

Nº 44. Tipo B.

Apoptosis:

1. La muerte celular por apoptosis en un tejido determinado no produce inflamación local.
2. No se da nunca en células tumorales.
3. Puede estar controlada hormonalmente.
4. Su primera manifestación es la destrucción de las mitocondrias.

a b c d e

Nº 45. Tipo C.

Los virus que no poseen los genes que codifican las proteínas de la cápsida se replican rápidamente PORQUE para multiplicarse sólo tienen que replicar las moléculas de ácido nucleico vírico.

a b c d e

Nº 46. Tipo B.

Características fenotípicas de las células tumorales:

1. Las células tumorales pueden crecer en suspensión, sin necesidad de adhesión a un soporte.
2. La fosforilación basal en residuos de tirosina es mayor en células tumorales que en

células normales.

3. Las células tumorales no alcanzan estados de diferenciación terminal.
 4. Las células tumorales solo expresan antígenos oncofetales en la etapa de iniciación.
- a b c d e
-

Nº 47. Tipo C.

Las fuerzas enlazantes que intervienen en la unión antígeno-anticuerpo son semejantes a las que lo hacen en la formación del complejo enzima-sustrato PORQUE tanto las cadenas H como las L contribuyen, con residuos aminoacídicos, al lugar enlazante.

a b c d e

Nº 48. Tipo C.

La tropomiosina posee un papel importante en la organización muscular de los filamentos delgados PORQUE es la proteína que posee lugares específicos para unirse con los iones calcio que controlan la contracción muscular.

a b c d e

Nº 49. Tipo B.

Potencial de acción:

- a. Se genera con el incremento brusco (miles de veces) de la permeabilidad hacia el sodio.
- b. En décimas de milisegundo la membrana cambia de potencial de reposo negativo a positivo.
- c. Al proceso anterior se le llama despolarización.
- d. La hiperpolarización ocurre como consecuencia de la subsiguiente disminución de la permeabilidad para el sodio y el aumento de la del potasio.

a b c d e

Nº 50. Tipo B.

Estructura del retinal:

1. El 11-cis-retinal contiene un anillo de benceno que capta fotones ultravioletas.
2. El 11-cis-retinal y el todo-trans-retinal contienen el mismo número de átomos de carbono, pero distinto número de átomos de hidrógeno.
3. La parte proteica del 11-cis-retinal es rica en residuos básicos de lisina.
4. La capacidad del retinal de interactuar con la luz radica en su carácter hidrofóbico.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: d

Estos enlaces son muy estables ya que su fuerza es inversamente proporcional a las masas de los átomos unidos. Todos esos átomos, muy pequeños, también presentan gran facilidad para compartir electrones.

Nº pregunta: 2 Tipo: A Contestación: b

Extracelularmente existen bajas concentraciones de proteínas y fosfatos; el sistema ácido carbónico/bicarbonato es un buen regulador debido a los mecanismos respiratorios y renales que mantienen constantes las concentraciones de sus componentes.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: a

Todas esas propiedades dependen del número de partículas, son coligativas.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: c

Aunque no es lo usual, existen enlaces glicosídicos entre carbonos no anoméricos, como los α (2 \rightarrow 3) existentes en las cadenas de ácidos siálicos.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: c

El glucógeno es un polisacárido de reserva (principalmente, hepático y muscular), formado por glucosas unidas por enlaces α ,. Como máximo, puede suponer el 6% del peso del hígado, y suele presentar una ramificación por cada 6-8 restos de glucosa de la cadena lineal.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: b

EEP, EPE, PPE y PEP.

Nº pregunta: 7 Tipo: C Contestación: d

Los esteroides son derivados del isopreno, pero no tienen enlaces éster, con lo cual no pueden ser saponificados.

Nº pregunta: 8 Tipo: A Contestación: b

La glicina no tiene carbono quiral por tener dos sustituyentes iguales, H, en el carbono.

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: d

La ninhidrina reacciona en caliente con el grupo amino de los α -aminoácidos para dar lugar a un color púrpura (o amarillo si se trata de la prolina).

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: e

La hidrólisis provoca la pérdida de la secuencia, pero los aminoácidos siguen siendo L en estado libre. La conformación molecular es consubstancial con la función biológica. La mayoría de las proteínas son cristalizables.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: a

Esos son precisamente los 4 factores principales que afectan a la solubilidad de las proteínas.

Nº pregunta: 12 Tipo: A Contestación: b

EC son las iniciales de Enzyme Commission (Comisión de Enzimas) de la IUB - IUPAC (Unión Internacional de Bioquímica y Unión Internacional de Química Pura y Aplicada).

Nº pregunta: 13 Tipo: A Contestación: c

En las representaciones de Lineweaver - Burk en presencia y ausencia de inhibidor las dos rectas poseen la misma ordenada en el origen, es decir, $V_{max_i} = V_{max}$, y la pendiente aumenta con la concentración del inhibidor de modo que $K_{m_i} > K_m$.

Nº pregunta: 14 Tipo: B Contestación: a

Son ciertas las cuatro proposiciones enunciadas.

Nº pregunta: 15 Tipo: A Contestación: d

La apoenzima es la parte proteica de la holoenzima; las flavoproteínas tienen nucleótidos flavínicos como coenzimas y las coenzimas no requieren tener un ion metálico.

Nº pregunta: 16 Tipo: C Contestación: d

Por tener una mayor carga negativa estará más cercana al ánodo o polo positivo.

Nº pregunta: 17 Tipo: C Contestación: d

La mioglobina, monomérica, no presenta cinética sigmoidea de saturación. Por ello, a esa presión parcial el oxígeno pasa desde la hemoglobina a la mioglobina.

Nº pregunta: 18 Tipo: C Contestación: a

Efectivamente los iónoforos provocan la igualdad de concentraciones a ambos lados de las membranas.

Nº pregunta: 19 Tipo: C Contestación: c

Aunque son proteínas su localización no es exclusivamente en la membrana, ya que existen varios de naturaleza intracelular.

Nº pregunta: 20 Tipo: B Contestación: e

Los poli y oligosacáridos se han de hidrolizar a monosacáridos para ser absorbidos y la glucosa posee un transportador específico.

Nº pregunta: 21 Tipo: C Contestación: c

Las enzimas son mitocondriales pero pueden participar individualmente en transformaciones puntuales cuyo destino final puede ser anabólico o catabólico.

Nº pregunta: 22 Tipo: A Contestación: b

Teniendo en cuenta la localización de los lugares de fosforilación oxidativa, P/O será 3 para el NADH, y 2 para el FADH₂.

Nº pregunta: 23 Tipo: B Contestación: c

El orden global de todos ellos sería: G6P; F6P; 1,6-FBP; DHAP; GA3P; 1,3-BPG; 3-PG; PEP y PIR.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: b

La irreversibilidad del proceso imposibilita metabólicamente la transformación de acetilCoA hasta piruvato y, con ello, la de ácidos grasos naturales a hidratos de carbono.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: e

Cualquier metabolito convertible en producto intermedio del ciclo de Krebs, en piruvato o en intermediario glicolítico posee características gluconeogénicas, al poder convertirse el oxalacetato en fosfoenpiruvato o el malato en piruvato.

Nº pregunta: 26 Tipo: B Contestación: e

Las principales acciones en hígado son las de la insulina, la adrenalina (sistema fosfolipasa) y el glucagón (sistema adenilato ciclasa). En el músculo son la insulina y la adrenalina (sistema adenilato ciclasa).

Nº pregunta: 27 Tipo: B Contestación: d

Es la degradación oxidativa de ácidos grasos la que produce agua; el catabolismo es general; la movilización de las grasas ocurre cuando hay déficit de energía, y la albúmina se encarga de transportar los ácidos grasos.

Nº pregunta: 28 Tipo: A Contestación: c

La sintetasa de ácidos grasos se integra por subunidades pertenecientes a siete actividades enzimáticas distintas, como complejo citoplásmico en el que hay dos clases de grupos tioles funcionantes. Las actividades deshidrogenantes operan con NADP⁺.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: e

Con 18 moléculas de acetilCoA se obtienen 6 de IPPP, de las que 4 se transforman en dos de geranyl pirofosfato. Por ello se producen dos de farnesil pirofosfato que, tras condensarse, dan lugar a un escualeno precursor de un colesterol.

Nº pregunta: 30 Tipo: A Contestación: e

La existencia y acción de diversas proteasas intracelulares se ha asociado con muy diversas estructuras celulares, pero mayoritariamente acontece en los lisosomas.

Nº pregunta: 31 Tipo: A Contestación: c

Esa irreversibilidad es la que establece principalmente el sentido del ciclo, mientras que la reversibilidad de otros pasos permitiría, por ejemplo, que la arginina, citoplásmicamente, se transformase en succinilarginina.

Nº pregunta: 32 Tipo: B Contestación: e

Algunos aminoácidos gluconeogénicos lo son porque dan intermediarios del ciclo de Krebs (α -cetoglutarato, succinilCoA, fumarato u oxalacetato) que, a través del oxalacetato gluconeogénicamente se transforman en fosfoenolpiruvato y éste en glucosa.

Nº pregunta: 33 Tipo: A Contestación: a

Las células de la mucosa intestinal, por la descamación, poseen una alta velocidad de división, con grandes necesidades nitrogenadas que, en parte, pueden ser resueltas por los aminoácidos más nitrogenados, tales como la glutamina.

Nº pregunta: 34 Tipo: B Contestación: a

La biliverdina reductasa transforma la biliverdina en bilirrubina en macrófagos; las ligandinas y la transferasa actúan fundamentalmente en el hígado, y la glucuronidasa en el intestino.

Nº pregunta: 35 Tipo: B Contestación: e

Hasta AMP o GMP se necesitan dos pasos. La actuación de la IMP deshidrogenasa, que sólo depende del NAD^+ , transforma el IMP en XMP.

Nº pregunta: 36 Tipo: B Contestación: b

El músculo, versátil, obtiene energía de la glucosa en el esfuerzo intenso, pero se adapta a los ácidos grasos y cuerpos cetónicos. Con glicolisis anaerobia y piruvato como producto final, éste se transforma en alanina, que actúa gluconeogénicamente en hígado.

Nº pregunta: 37 Tipo: A Contestación: e

La doble hélice del ADN es posible gracias a ese tipo de apareamiento entre las bases, y el ARN suele ser monocatenario, pero pueden tener lugar apareamientos intracatenarios así como la aparición de algunas bases características como el dihidrouracilo.

Nº pregunta: 38 Tipo: C Contestación: c

Aunque ambas cadenas puedan ser copiadas, todas las ADN polimerasas sintetizan ADN en la dirección 5' → 3'.

Nº pregunta: 39 Tipo: C Contestación: c

Los espliceosomas eliminan los intrones y unen los exones.

Nº pregunta: 40 Tipo: A Contestación: d

El ARNm es el elemento de unión de los diferentes ribosomas.

Nº pregunta: 41 Tipo: A Contestación: e

El represor se une al operador, dificultando la acción de la ARN polimerasa sobre el promotor.

Nº pregunta: 42 Tipo: C Contestación: e

La variación de la cantidad de proteínas se realiza a través de diversos mecanismos de control génico.

Nº pregunta: 43 Tipo: B Contestación: a

Para clonar un gen en bacterias se usan diversos vectores, entre ellos los plásmidos, que cumplen todas las características que se contienen en las distintas premisas.

Nº pregunta: 44 Tipo: B Contestación: c

La apoptosis puede producirse en respuesta a la presencia o la carencia de determinadas hormonas y citoquinas. Es distinguible de la necrosis por criterios tales como la integridad de los orgánulos intracelulares o la ausencia de inflamaciones asociados.

Nº pregunta: 45 Tipo: C Contestación: e

La multiplicación del virus incluye la síntesis de la cápsida.

Nº pregunta: 46 Tipo: B Contestación: b

La expresión de antígenos fetales es una característica común de las células tumorales, que se da tanto en etapas precoces del desarrollo del tumor como en tumores completamente desarrollados, incluso metastáticos.

Nº pregunta: 47 Tipo: C Contestación: b

Aunque las dos premisas de la cuestión son ciertas, sin embargo, no existe relación causa-efecto entre ellas.

Nº pregunta: 48 Tipo: C Contestación: c

Los iones calcio a lo que se unen es a la cadena troponina C de la troponina.

Nº pregunta: 49 Tipo: B Contestación: a

El potencial de acción, o despolarización, se genera muy rápidamente, pasando el potencial de membrana de negativo a positivo como consecuencia de la apertura de canales para el Na^+ . Cuando éstos se cierran, y los de K^+ se abren, se produce la hiperpolarización.

Nº pregunta: 50 Tipo: B Contestación: e

El 11-cis-retinal y el todo-trans-retinal son isómeros, por lo que tienen la misma fórmula estructural y el mismo número de átomos. Su capacidad de absorción se debe a la presencia de un sistema de dobles enlaces conjugados.

EJEMPLO DE EVALUACIÓN Nº 3 (mayor dificultad)**PREGUNTAS**

Nº 1. Tipo A.

Agua (A), glúcidos (G), iones inorgánicos (I) y proteínas (P), son componentes del cuerpo humano en el orden cuantitativamente decreciente siguiente:

- $A > P > G > I$
- $A > I > G > P$
- $G > A > I > P$.
- $A > G > P > I$.
- En ninguno de los anteriores ya que depende de cada caso personal en particular.

Nº 2. Tipo B.

Equilibrio hídrico corporal:

- El uso de albúmina marcada con ^{131}I es útil para medir el volumen extracelular.
- En caso de una deficiencia adrenocortical, con menor producción de aldosterona de la necesaria, ello podría provocar una contracción hipotónica.
- La hormona natriurética se sintetiza exclusivamente en la neurohipófisis.
- La aldosterona estimula la reabsorción renal de sodio.

a b c d e

Nº 3. Tipo B.

Efecto Gibbs-Donnan:

- Consiste en la desigual distribución de iones difusibles, a ambos lados de una membrana dialítica, debido a la presencia de un coloide en uno de esos lados.
- Una de sus consecuencias es la mayor concentración de cloruro en el interior del eritrocito que en el plasma.
- El efecto es mayor cuanto mayor es la carga del coloide,
- En el equilibrio, en el lado donde está el coloide, existe una menor concentración de iones difusibles que al otro lado de la membrana.

a b c d e

Nº 4. Tipo C.

La β -D-glucosa en disolución acuosa sufre el fenómeno de la mutarrotaión PORQUE se transforma en su estereoisómero α -L-glucosa

a b c d e

Nº 5. Tipo A.

Un cierto hidrato de carbono posee una rotación óptica de -2° , si la medida se hace en un polarímetro con un tubo de 10 cm de longitud. Si la rotación específica es de -200° , la concentración del hidrato de carbono en la disolución será:

- a. 10 g/L.
 - b. 1 M.
 - c. 1 g/L.
 - d. 0,1 M.
 - e. Nada de lo anterior.
-

Nº 6. Tipo A.

El número de moléculas que se podrían obtener en la hidrólisis completa de una molécula de cardiopina es:

- a. 7.
 - b. 8.
 - c. 9.
 - d. 10.
 - e. 12.
-

Nº 7. Tipo A.

Lípidos complejos:

- a. Las cefalinas contienen colina.
 - b. Las esfingomielinas contienen glicerina.
 - c. Las cardiopinas son ricas en sulfátidos.
 - d. Los gangliósidos contienen solo un monosacárido.
 - e. Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 8. Tipo B.

El aminoácido valina posee unos valores de $pK_1 = 2,35$ y $pK_2 = 9,65$ y puede estar en forma no ionizada (A), doble ion (B), positivamente cargado (C) y negativamente cargado (D). A los pH indicados deben predominar las formas:

- 1. pH 1 - C.
- 2. pH 3 - B.
- 3. pH 6 - B.
- 4. pH 9 - B.

a b c d e

Nº 9. Tipo A.

No es una amina biógena:

- a. Histamina.
 - b. Dopamina.
 - c. Espermidina.
 - d. Espermina.
 - e. Melanina.
-

Nº 10. Tipo A.

¿Cuál de las siguientes operaciones no se realiza normalmente en la determinación de la secuencia de proteínas y péptidos?:

- Hidrólisis específica de enlaces peptídicos con tripsina o quimotripsina.
 - Secuenciación de los fragmentos con el reactivo de Edman.
 - Estudios cromatográficos de las feniltiohidantoínas obtenidas por tratamiento con el reactivo de Sanger, 2,4-dinitrofluorobenceno.
 - Todo lo anterior es cierto.
 - Nada de lo anterior es cierto.
-

Nº 11. Tipo B.

Solubilidad de las proteínas:

- La solubilidad de las globulinas en disolución acuosa se incrementa por la presencia de sales neutras y diluidas.
- La solubilidad de las albúminas en agua es mayor que la de las globulinas.
- Las globulinas son más solubles en agua que la elastina.
- Las histonas son totalmente insolubles en agua.

a b c d e

Nº 12. Tipo B.

Catálisis covalente:

- Es el mecanismo general de todos los procesos enzimáticos.
- Se caracteriza porque la enzima forma un producto intermedio covalente con el sustrato.
- Significa que una enzima que actúa con este mecanismo es igualmente efectiva hacia sus diferentes sustratos.
- La acetilcolinesterasa actúa con este mecanismo.

a b c d e

Nº 13. Tipo B.

Efectos homotrópicos y heterotrópicos en enzimas alostéricas:

- El sustrato ejerce efectos homotrópicos.
- Considerando la relación entre actividad y concentración de sustrato, los inhibidores son efectores heterotrópicos.
- Considerando esa misma relación, los activadores son también efectores heterotrópicos.
- Los efectores heterotrópicos son siempre negativos.

a b c d e

Nº 14. Tipo A.

Determinación de glucosa en plasma mediante el uso de enzimas como reactivos.

El método más conveniente se basa en:

- Glucosa oxidasa.
 - LDH + Peroxidasa.
 - Glucosa oxidasa + LDH.
 - Glucosa oxidasa + Peroxidasa.
 - Cualquier pareja de las anteriores.
-

Nº 15. Tipo B.

Indicar cuáles de las siguientes vitaminas no forman parte de ninguna coenzima:

- Acido fólico.
- Vitamina K
- Acido pantoténico.
- Retinol.

a b c d e

Nº 16. Tipo A.

Propiedades de las proteínas plasmáticas:

- La α_1 -antitripsina ejerce su acción sobre elastasa.
 - La proteína ligadora de retinol (RBP) transporta vitamina B₁.
 - La α_2 -microglobulina se sintetiza básicamente en células renales.
 - La ceruloplasmina transporta fundamentalmente cobalto.
 - La proteína C reactiva es transportadora específica de la vitamina C.
-

Nº 17. Tipo B.

La antitrombina III inhibe a los factores de coagulación sanguínea:

- Trombina.
- IXa y Xa.
- XIa.
- XIIa.

a b c d e

Nº 18. Tipo C.

El que una membrana tenga más o menos colesterol repercutirá más en la acción de la valinomicina que en la de gramicidina A PORQUE los ionóforos estrictos son mucho más específicos en su acción que los del tipo transportador móvil.

a b c d e

Nº 19. Tipo B.

Sistema de la fosfolipasa:

- La fosfolipasa que media la acción hormonal es citoplásmica.

2. El fosfatidil inositol difosfato PIP₂ se encuentra en las membranas y es sustrato de la fosfolipasa.
 3. El papel del diacilglicerol es el de activar a la proteína fosfatasa C.
 4. El diacilglicerol es un precursor de la síntesis de tromboxanos y leucotrienos.
- a b c d e
-

Nº 20. Tipo A.

Absorción de hidratos de carbono:

- a. Translocasa y permeasa son nombres para identificar a moléculas relacionadas con la absorción de hidratos de carbono, pero con naturaleza diferente.
 - b. Los monosacáridos más absorbibles son la D-galactosa y la D-glucosa.
 - c. La glucosa sólo usa un mecanismo único para su transporte.
 - d. La glucosa, pero no la fructosa ni la manosa, se pueden absorber mediante transporte mediado pasivo.
 - e. Las pentosas no son absorbibles.
-

Nº 21. Tipo B.

Incluyendo las fosforilaciones, cuando una molécula de isocitrato (Iso) se oxide, en una suspensión mitocondrial, con Pi y ADP en exceso, en la que la succinato (Suc) deshidrogenasa se inhibe por la adición de malonato, se cumplirá que:

1. $1\text{Iso} + 1\text{O}_2 + 6\text{ADP} + 1\text{GDP} + 7\text{Pi} \rightarrow 1\text{Suc} + 2\text{CO}_2 + 6\text{ATP} + 1\text{GTP}$
 2. $1\text{Iso} + 2\text{O}_2 + 7\text{ADP} + 7\text{Pi} \rightarrow 1\text{Suc} + 4\text{CO}_2 + 7\text{ATP}$
 3. En presencia de 2,4-dinitrofenol: $1\text{Iso} + 1\text{O}_2 + 1\text{GDP} + 1\text{Pi} \rightarrow 1\text{Suc} + 2\text{CO}_2 + 1\text{GTP}$
 4. En presencia de 2,4-dinitrofenol: $1\text{Iso} + 2\text{O}_2 + 1\text{GDP} + 1\text{Pi} \rightarrow 1\text{Suc} + 4\text{CO}_2 + 1\text{GTP}$
- a b c d e
-

Nº 22. Tipo B.

Radicales libres:

1. Se sintetizan mediante la superóxido dismutasa.
 2. El anión superóxido es un inhibidor de la superóxido dismutasa.
 3. El peróxido de hidrógeno disminuye la toxicidad de los radicales libres ya que convierte al anión superóxido en especies inactivas.
 4. Los macrófagos que participan en el proceso inmunitario destruyen eficazmente todos los radicales libres.
- a b c d e
-

Nº 23. Tipo A.

A un alumno se la suministra un extracto muscular dializado contra el amortiguador fosfato al que se añade una disolución con glucosa y ATP-Mg²⁺. Para obtener galactosa-1-fosfato habría que añadir:

- a. Nada.
- b. UTP.

- c. UDP.
 - d. Pi.
 - e. Las tres sustancias anteriores.
-

Nº 24. Tipo B.

En la transformación de glucosa hasta ácido glucurónico libre, serán productos intermedios:

- 1. UDP-glucosa.
- 2. G6P.
- 3. G1P.
- 4. Acido L-gulónico.

a b c d e

Nº 25. Tipo A.

Fosfoenolpiruvato carboxiquinasa:

- a. También se denomina oxalacetato quinasa.
 - b. Esencialmente es intramitocondrial.
 - c. Para su actuación usa la energía de la hidrólisis de un UTP.
 - d. Su producto de reacción es el piruvato.
 - e. Cataliza una carboxilación deshidrogenante.
-

Nº 26. Tipo A.

Características de la glucógeno fosforilasa. No es cierto que:

- a. Es una enzima alostérica, oligomérica y se inactiva por fosforilación.
 - b. Al contrario que en otras enzimas en ésta las formas T son las activas y las R son las inactivas
 - c. El AMP inactiva alostéricamente tanto a la forma fosforilada como a la desfosforilada.
 - d. En el músculo el ATP y la G6P favorecen el paso alostérico a las formas inactivas.
 - e. En hígado la glucosa favorece el paso de las formas activas a las inactivas.
-

Nº 27. Tipo C.

El palmitato catabolizado íntegramente en las mitocondrias da 8 moléculas más de ATP que si comienza a degradarse en los peroxisomas y acaba en las mitocondrias PORQUE en la β -oxidación peroxisomal no se producen coenzimas reducidos (FADH_2 y $\text{NADH} + \text{H}^+$).

a b c d e

Nº 28. Tipo B.

Metabolismo de ácidos grasos y grasas:

- 1. Las grasas sintetizadas en el hígado pasan a la sangre como tales y, en el tejido graso, se convierten en VLDL.

2. El glicerol puede proceder del acetilCoA obtenido en el catabolismo de ácidos grasos.
3. La síntesis de una molécula de grasa no le cuesta a una célula más de 5 ATP netos.
4. Si en la dieta se toma ácido oleico no hará falta ingerir también ácido araquidónico, que dejará de ser esencial.

a b c d e

Nº 29. Tipo A.

Conversión de isopentenilpirofosfato (IPPP) hasta colesterol:

- a. Se necesitan dos moléculas de IPPP para conseguir una de colesterol.
 - b. Durante la actuación de la escualeno sintetasa se produce ATP.
 - c. La transformación de escualeno en lanosterol es una isomerización.
 - d. Al formarse lanosterol se producen ciclaciones.
 - e. El colesterol es la forma oxidada del lanosterol.
-

Nº 30. Tipo B.

Generalidades metabólicas de los aminoácidos:

1. La glutamato deshidrogenasa participa sólo en los procesos catabólicos del glutamato, nunca en su formación.
2. El amoníaco es tóxico para las células humanas, especialmente las neuronales, a concentraciones tan bajas como 50 micromolar.
3. El amoníaco producido en las desaminaciones ocurridas en tejidos periféricos se transporta al hígado fundamentalmente en forma de sales amónicas.
4. El ciclo de los nucleótidos adenílicos puede conseguir la conversión de los aminoácidos en cetoácidos, liberándose amoníaco.

a b c d e

Nº 31. Tipo A.

Estequiometría global del ciclo de la urea. Tras cada vuelta completa al mismo:

- a. Se consumen dos dióxidos de carbono.
 - b. Se necesita la energía de hidrólisis de un ATP.
 - c. Finalmente se producen cuatro fosfatos.
 - d. Se obtienen dos ureas
 - e. Se introduce un grupo amínico en el mismo.
-

Nº 32. Tipo B.

Pueden ser productos del metabolismo de la fenilalanina:

1. Acido homogentísico.
2. Melaninas.
3. Maleil acetilacetato
4. Serotonina

a b c d e

Nº 33. Tipo B.

Metabolismo de aminoácidos en órganos y tejidos:

1. En músculo existe un consumo neto de valina, leucina e isoleucina y una producción neta de alanina y glutamina.
2. En las células de la mucosa intestinal existe una conversión neta de aspartato en asparragina y de glutamato en glutamina.
3. En una gran parte los aminoácidos esenciales se metabolizan en el hígado.
4. En el cerebro no existe consumo de aminoácidos ya que no pueden atravesar la barrera hematoencefálica.

a b c d e

Nº 34. Tipo A.

Si en la biosíntesis de la hemoglobina se utiliza glicina marcada con ^{14}C en el carbono 2, el intermediario δ -aminolevulinato estará marcado en el carbono:

- a. 2
 - b. 3.
 - c. 4
 - d. 5.
 - e. Ninguno de los anteriores.
-

Nº 35. Tipo A.

Regulación de la síntesis de los nucleótidos purínicos:

- a. El GMP activa la 5'-fosforribosil-1'-pirofosfato amidotransferasa.
 - b. El ATP activa el paso de AMP a IMP.
 - c. El ATP activa el paso de GMP a IMP.
 - d. El GTP activa el paso de guanina a GMP.
 - e. El ADP inhibe el paso de AMP a IMP.
-

Nº 36. Tipo A.

Niveles séricos de combustibles metabólicos:

- a. La concentración normal de glucosa sérica es cercana a 3,5 mM
 - b. Tras una semana de ayuno, los niveles séricos de glucosa han caído aproximadamente un 30%.
 - c. En un individuo sano, los niveles séricos de glucosa no caen más del 10%, ni siquiera tras un ayuno prolongado.
 - d. La concentración sérica de cuerpos cetónicos se eleva fuertemente en la diabetes, pero no en el ayuno.
 - e. En términos de concentración sérica, los ácidos grasos son el combustible lipídico más importante en el ayuno.
-

Nº 37. Tipo A.

Estructura de ácidos nucleicos:

- a. En el ARN se pueden producir apareamientos entre las bases A y U.
 - b. En el ARN existe 3'-desoxirribosa.
 - c. Las bases se unen al azúcar mediante un enlace entre un C del anillo de la base y el O del C-1 del azúcar.
 - d. Los grupos fosfato que unen los azúcares del esqueleto polinucleotídico presentan carga positiva a pH fisiológico.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 38. Tipo A.

Mutaciones del ADN:

- a. Algunas se producen espontáneamente.
 - b. Existen agentes químicos altamente mutagénicos.
 - c. El cambio de una base por otra en el ADN se considera una mutación.
 - d. Las mutaciones nunca se producen durante la replicación
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 39. Tipo B. Dificultad: 2

Maduración del ARNm eucariota:

- 1. Los ARN de los espliceosomas son ricos en U.
- 2. Para añadir la cola de poli(A), los precursores deben de poseer la señal de poliadenilación.
- 3. La formación de la caperuza incluye la creación de un enlace fosfodiéster 5'-5'.
- 4. El ARNm posee una longitud mayor que su ARNnh precursor.

a b c d e

º 40. Tipo A.

Características de la traducción:

- a. Los polirribosomas son agregados de ribosomas por medio de la interacción de las cadenas polipeptídicas en crecimiento.
 - b. La secuencia codificante de un ARNm eucariota se encuentra entre el triplete iniciador AUG y el triplete de terminación.
 - c. La toxina diftérica inhibe la síntesis de proteínas en células procariontas hidrolizando los ARNt.
 - d. Los ARNm bacterianos poseen caperuzas en su extremo 5' y cola de poli(A) en el 3'.
 - e. Hay más de una respuesta correcta.
-

Nº 41. Tipo A.

Control del operón Trp en *E. coli*:

- a. La presencia de triptófano en el medio estimula la transcripción de los genes estructurales.
- b. El triptófano se une a una proteína específica denominada aporrepresor.

- c. La unión de triptófano al aporrepresor disminuye la afinidad de éste por el operador.
 - d. La unión de triptófano al aporrepresor estimula la transcripción de los genes estructurales.
 - e. Todo lo anterior es falso.
-

Nº 42. Tipo C.

Una misma molécula de ARN^h puede dar lugar a dos ARN^m diferentes PORQUE la existencia de dos señales de poliadenilación determina la posibilidad de eliminación del primer exón.

a b c d e

Nº 43. Tipo B.

Vectores y células hospedadoras:

1. Los cósmidos poseen la secuencia cos del fago lambda.
2. Los vectores de expresión permiten la síntesis de la proteína codificada en el inserto.
3. La electroporación facilita la introducción del ADN recombinante en la célula huésped.
4. Los vectores víricos no son utilizados en la transformación de células eucariotas.

a b c d e

Nº 44. Tipo C. 2

La unión del factor de crecimiento (fc) a su receptor r suele determinar un incremento en la fosforilación de los residuos de tirosina de proteínas intracelulares PORQUE el complejo fc-r inhibe las fosfatasa citosólicas específicas de residuos de fosfotirosina.

a b c d e

Nº 45. Tipo B. 2

Retrovirus y agentes antivíricos:

1. En la transcripción inversa de retrovirus participan moléculas de ARN^t como cebadores.
2. Un retrovirus que porta un oncogén nunca puede integrarse en el genoma de la célula huésped.
3. Determinados retrovirus portadores de un oncogén ocasionan tumores en determinadas especies animales.
4. Los interferones nunca son producidos por células infectadas por virus.

a b c d e

Nº 46. Tipo B. 2

La proteína p53:

1. La proteína p53 tiene características de factor de transcripción.
2. Es el producto de un antioncogén.
3. Las mutaciones en el gen para la p53 son la alteración genética más frecuente en el cáncer.

4. La p53 puede comportarse como una fosfatasa de residuos de tirosina
- a b c d e
-

Nº 47. Tipo B. 2

Sobre la respuesta inmunitaria:

1. En mamíferos, el único tipo de células que participa en la respuesta inmunitaria humoral son los macrófagos.
2. La amplia familia de los linfocitos T representa un papel fundamental en la respuesta inmunitaria celular, pero también algunos de sus miembros resultan determinantes para el funcionamiento de la humoral.
3. Los macrófagos son células presentadoras de antígenos que suelen ser reconocidos por LT_8 .
4. Normalmente un antígeno natural producirá la diferenciación y proliferación de más de un clon de linfocitos.

a b c d e

Nº 48. Tipo A. 2

Mecanismo de la contracción muscular:

- a. Los iones calcio se fijan directamente a la tropomiosina para inducir un cambio conformacional.
 - b. En el músculo en reposo los centros de alta afinidad de la Tn C están ocupados por iones calcio, pero los de baja afinidad no.
 - c. En el sarcoplasma del músculo relajado existe una alta concentración de iones calcio.
 - d. Al pasar los iones desde el sarcoplasma al retículo sarcoplásmico se ocasiona la iniciación de la contracción muscular.
 - e. Se necesita ATP para el proceso de contracción, pero no para la relajación.
-

Nº 49. Tipo C. 2

El potencial de reposo de una neurona depende de los de los principales iones sodio, potasio y cloruro, y globalmente es negativo PORQUE los potenciales de equilibrio del sodio y el cloruro son negativos y sólo el de potasio es positivo.

a b c d e

Nº 50. Tipo B. 2

Flujos iónicos en los fotorreceptores excitados:

1. Tras la excitación luminosa, los niveles intracelulares de GMPc en conos y bastones se reducen hasta un 70%.
2. La transducina activada hidroliza GMPc a GMP
3. Los canales para sodio del segmento externo de los fotorreceptores se mantienen abiertos en presencia de GMPc.
4. La rodopsina es un canal iónico activado por fotones.

a b c d e

RESPUESTAS Y COMENTARIOS

Nº pregunta: 1 Tipo: A Contestación: a

El agua es el componente mayoritario del cuerpo humano, el 65-70% del peso total, mientras que las proteínas suponen aproximadamente un 15%, los glúcidos un 2-3% y los iones inorgánicos un 1%.

Nº pregunta: 2 Tipo: B Contestación: d

La escasez de aldosterona, responsable de la reabsorción renal de sodio, provocaría una excesiva salida de disoluciones hipertónicas en iones sodio, por lo que se originaría una situación de deshidratación hipotónica.

Nº pregunta: 3 Tipo: B Contestación: c

En el equilibrio existe una mayor concentración de iones difusibles en el lado del coloide. En el interior de los eritrocitos una de sus consecuencias es la menor concentración de cloruro.

Nº pregunta: 4 Tipo: C Contestación: c

La alfa-D-glucosa por mutarrotación puede convertirse en β -D-glucosa, su anómero, pero no en α -L-glucosa.

Nº pregunta: 5 Tipo: A Contestación: a

La rotación óptica cumple la fórmula: $\alpha = [\alpha]_t^D \cdot l \text{ (dm)} \cdot c \text{ (g/mL)}$.

Nº pregunta: 6 Tipo: A Contestación: c

4 ácidos grasos, 3 glicerinas y 2 de fosfato.

Nº pregunta: 7 Tipo: A Contestación: e

La colina forma parte de las lecitinas, las esfingomielinas contienen el alcohol esfingosina, las cardiolipinas no están sulfatadas y los gangliósidos contienen oligosacáridos de complejidad variable.

Nº pregunta: 8 Tipo: B Contestación: a

A pH = 1 ($< pK_1$) predomina la forma catiónica (C). En los tres pH restantes, que son todos mayores de pK_1 y menores de pK_2 , predomina en mayor o menor extensión la forma doble ion (B).

Nº pregunta: 9 Tipo: A Contestación: e

La melanina es un pigmento polimérico que se forma en la piel para proteger de la radiación solar.

Nº pregunta: 10 Tipo: A Contestación: c

El reactivo de Sanger no forma feniltiohidantoínas, sino los 2,4-dinitroderivados.

Nº pregunta: 11 Tipo: B Contestación: b

Las histonas son proteínas con un alto índice hidrofílico y, por tanto, solubles en agua y ácidos diluidos. Las albúminas son más solubles en agua que las globulinas, y la elastina es una proteína fibrosa insoluble.

Nº pregunta: 12 Tipo: B Contestación: d

La característica principal es la formación del complejo covalente que, en el caso de la acetilcolinesterasa, se favorece por la existencia de un centro aniónico y un centro esterásico a una distancia adecuada entre ambos.

Nº pregunta: 13 Tipo: B Contestación: b

Las interacciones homotrópicas son con ligandos del mismo tipo, por ejemplo sustrato sobre la unión con sustrato. En las heterotrópicas la unión de un ligando (activador, inhibidor) altera la afinidad de la unión de la enzima con otro ligando (sustrato).

Nº pregunta: 14 Tipo: A Contestación: d

La glucosa oxidasa oxida la glucosa a gluconato y agua oxigenada. Esta, en presencia de un reductor (ABTS) y peroxidasa, da un producto coloreado medible a 610 nm.

Nº pregunta: 15 Tipo: B Contestación: d

Los ácidos fólico y pantoténico participan en la formación del tetrahidrofolato y coenzima A respectivamente.

Nº pregunta: 16 Tipo: A Contestación: a

La α_1 -antitripsina posee una actividad antiproteasa general por lo que bloquea enzimas proteolíticas tales como tripsina, quimotripsina y elastasa.

Nº pregunta: 17 Tipo: B Contestación: a

Como perteneciente a la familia de las serpinas es un inhibidor de serín proteasas, tales como son los factores indicados.

Nº pregunta: 18 Tipo: C Contestación: c

La valinomicina es un transportador móvil, difundible por la membrana, y la gramicidina, menos específica, es un ionóforo estricto, ubicado fijamente.

Nº pregunta: 19 Tipo: B Contestación: d

Fosfolipasa hidroliza el enlace fosfoéster del fosfatidil derivado, cuyos ácidos grasos constituyentes poseen una relativa alta concentración de ácido araquidónico, precursor metabólico de prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos.

Nº pregunta: 20 Tipo: A Contestación: b

Todos los monosacáridos se absorben con eficacias diferentes, destacando la galactosa y la glucosa. Con transporte mediado pasivo pueden pasar la glucosa, fructosa y manosa, pero existe otro transportador activo de la glucosa utilizable por la galactosa.

Nº pregunta: 21 Tipo: B Contestación: c

Desde el isocitrato al succinato se originan 2 NADH, equivalentes a 6 ATP, habiendo de sumar el GTP obtenido en el paso de succinilCoA a succinato, por fosforilación a nivel de sustrato. En presencia de 2,4-dinitrofenol no hay fosforilación oxidativa.

Nº pregunta: 22 Tipo: B Contestación: e

La superóxido dismutasa, con el consumo de protones, convierte al sustrato anión superóxido en oxígeno molecular y peróxido de hidrógeno. Los sistemas inmunológicos de defensa celular producen radicales libres para luchar contra las partículas o células extrañas.

Nº pregunta: 23 Tipo: A Contestación: b

Las reacciones que tienen lugar son: $G \rightarrow G6P \rightarrow G1P$; $G1P + UTP \rightarrow UDPG + PPi$, $UDPG \rightarrow UDPGal$; y, finalmente $UDPGal + PPi \rightarrow UTP + Gal1P$. Con todas las enzimas presentes, el único factor que falta añadir es el UTP, necesario para la UDPG pirofosforilasa.

Nº pregunta: 24 Tipo: B Contestación: c

El camino recorrido es: glucosa \rightarrow glucosa-6-fosfato \rightarrow glucosa-1-fosfato (+UTP) \rightarrow (PPi) + UDP-glucosa (+2NAD⁺) \rightarrow (2 NADH) + UDP-glucuronato \rightarrow (UDP) + ácido glucurónico.

Nº pregunta: 25 Tipo: A Contestación: a

La reacción catalizada es la siguiente: oxalacetato + GTP \rightarrow GDP + CO₂ + fosfoenolpiruvato y su principal ubicación la citoplasmática.

Nº pregunta: 26 Tipo: A Contestación: b

El paso alostérico de formas R, más activas, a T menos activas, se favorece por el ATP y la G6P (principalmente en músculo) y por la glucosa (en hígado); y el de inactivas a activas por el AMP (sobre todo en músculo). La fosforilación es activadora.

Nº pregunta: 27 Tipo: C Contestación: c

La variación peroxisomal de la β -oxidación de ácidos grasos produce 2 ATP netos menos en cada vuelta, ya que el FADH₂ producido se reoxida, con oxígeno, produciendo H₂O₂, sin ligarse a la cadena respiratoria.

Nº pregunta: 28 Tipo: B Contestación: e

Los humanos no podemos convertir el acetilCoA en un precursor metabólico del glicerol; el costo biosintético básicamente es el de la obtención de los tres acilCoA y el de la fosforilación del glicerol; las VLDL circulantes se ensamblan antes en el hígado.

Nº pregunta: 29 Tipo: A Contestación: d

Las ciclaciones a partir del 2,3-epóxido de escualeno tienen lugar entre los correspondientes átomos de carbono a fin de que se formen los anillos característicos de la estructura esteroide, necesitándose 6 moléculas de isopentenilpirofosfato.

Nº pregunta: 30 Tipo: B Contestación: d

La glutamato deshidrogenasa cataliza un proceso muy reversible y el amoníaco liberado periféricamente se integra en forma de glutamina (desde el glutamato), en el aspartato (desde el oxalacetato) y en la alanina (desde el piruvato). y de este modo llega al hígado.

Nº pregunta: 31 Tipo: A Contestación: c

Como consecuencia de la actuación de la carbamoil-fosfato sintetasa se hidroliza un ATP a ADP y fosfato. En la etapa catalizada por succinilarginina sintetasa la hidrólisis de ATP produce pirofosfato, que se transforma en dos fosfatos mediante la pirofosfatasa.

Nº pregunta: 32 Tipo: B Contestación: b

Únicamente no lo es la serotonina, cuyo aminoácido precursor es el triptófano.

Nº pregunta: 33 Tipo: B Contestación: c

En el cerebro algunos aminoácidos, mediante las correspondientes descarboxilasas, son los precursores de la síntesis de importantes neurotransmisores.

Nº pregunta: 34 Tipo: A Contestación: d

En el transcurso de la reacción se produce una descarboxilación (carboxilo de la glicina) y el carbono 2 de la glicina pasa a ser el carbono 5 del delta-aminolevulinato.

Nº pregunta: 35 Tipo: A Contestación: b

Aparte de su síntesis a partir del IMP los nucleótidos AMP y GMP pueden reconvertirse en IMP cuando su nivel es suficientemente alto, y esos procesos son activados respectivamente por ATP y GTP.

Nº pregunta: 36 Tipo: A Contestación: b

La glucemia pasa de alrededor de 5,5 a cerca 3,6 mM tras una semana de ayuno. En ese mismo período, la concentración milimolar de cuerpos cetónicos pasa de 0,01 a 5,3, mientras que la de ácidos grasos se eleva unas seis veces, desde 0,3 a 1,9 mM.

Nº pregunta: 37 Tipo: A Contestación: a

En el ARN se producen enlaces por puentes de hidrógeno intracatenarios.

Nº pregunta: 38 Tipo: A Contestación: e

Las mutaciones son producidas por muy diversas causas y originan efectos variados, algunos de los cuales se expresan como errores en la replicación, pero las mutaciones suelen ocasionarse previamente a este proceso. Las premisas a, b y c son correctas.

Nº pregunta: 39 Tipo: B Contestación: b

Los intrones suelen ser de gran longitud y el ARN_{nh} precursor es mayor que el ARN_m.

Nº pregunta: 40 Tipo: A Contestación: b

La toxina diftérica afecta a las células eucariotas.

Nº pregunta: 41 Tipo: A Contestación: b

El triptófano (correpresor) se une al aporrepresor y el complejo se une al operador inhibiendo la transcripción.

Nº pregunta: 42 Tipo: C Contestación: c

Las señales de poliadenilación afectan al extremo 3' fundamentalmente y no al 5'.

Nº pregunta: 43 Tipo: B Contestación: b

Los vectores derivados de virus de eucariotas son adecuados para la transformación de células animales.

Nº pregunta: 44 Tipo: C Contestación: c

Los receptores de los factores de crecimiento proteicos actúan como tirosina quinasas activadas por el ligando: la mayor fosforilación de las tirosinas se debe por tanto más a un aumento de la fosforilación que a una menor hidrólisis de los residuos fosforilados.

Nº pregunta: 45 Tipo: B Contestación: c

Se integra todo el genoma del retrovirus.

Nº pregunta: 46 Tipo: B Contestación: b

El p53 es un factor de transcripción controlador del destino de células con material genético dañado, pudiendo determinar su apoptosis. El p53 es un producto antioncogénico que modula negativamente el ciclo celular y limita el efecto de mutaciones en el ADN.

Nº pregunta: 47 Tipo: B Contestación: d

Los linfocitos T están implicados en ambos tipos de respuesta inmunitaria, y las Ag naturales suelen ser polivalentes. Los LT 4 son los específicos de los macrófagos.

Nº pregunta: 48 Tipo: A Contestación: b

La troponina C posee una estructura muy parecida a la de la calmodulina, siendo miembro de una superfamilia de proteínas que se unen al calcio.

Nº pregunta: 49 Tipo: C Contestación: c

El potencial de reposo depende de esos iones pues son los de mayor diferencia de concentración y permeabilidad; es negativo ya que la membrana en reposo es más permeable al K^+ ; el potencial de equilibrio para Na^+ y K^+ es positivo y negativo, respectivamente.

Nº pregunta: 50 Tipo: B Contestación: c

Los canales para sodio son dependientes de $GMPc$. La activación de una fosfodiesterasa tras la fotooxidación disminuye los niveles de este mensajero, lo que conlleva el cierre de los canales y la hiperpolarización de la membrana del fotorreceptor.

A: adenina	GA3P: gliceraldehído-3-fosfato
Ab: anticuerpo	GABA: ácido gamma-aminobutírico
AcCoA: acetilCoA	Gal1P: galactosa-1-fosfato
ACTH: corticotropina	GDP: 5'-guanosina difosfato
ADN: ácido desoxirribonucleico	GF: glucógeno fosforilasa
ADNmt: ADN mitocondrial	Glu: glutamato
ADP: 5'-adenosina difosfato	GMP: 5'-guanosina monofosfato
Ag: antígeno	GMPc: 3',5'-guanosina monofosfato cíclico
AG: ácidos grasos	GOT: glutamato:oxalacetato transaminasa
AH: antígeno de histocompatibilidad	GS: glucógeno sintasa
Ala: alanina	GSH: glutatión, forma reducida
AMP: 5'-adenosina monofosfato	GSSG: glutatión, forma oxidada
AMPc: 3',5'-AMP cíclico	GTP: 5'-guanosina trifosfato
ARN: ácido ribonucleico	
ARNm: ARN mensajero	H: hormona
ARNt: ARN de transferencia	Hb: hemoglobina
ARNr: ARN ribosómico	Hb: hemoglobina
ARNmt: ARN mitocondrial	HDL: lipoproteínas de alta densidad
ARNnh: ARN nuclear heterogéneo	HSCoA: coenzima A
Asp: aspartato	
ATP: 5'-adenosina trifosfato	Ig: inmunoglobulina
AZT: 3'-azido-2',3'-dideoxitimidina	IL: interleuquina
	IMP: inosina monofosfato
BPG: bifosfoglicerato	IP ₃ : inositol trifosfato
C: citosina	K _M : constante de Michaelis
C(P)K: creatina quinasa	KNF: Koshland-Nemethy-Filmer
Cal: caloría	
CDP: 5'-citidina difosfato	L: litro
CGRP: proteína relacionada con el gen de calcitonina	Lac: lactosa
CMP: 5'-citidina monofosfato	LDH: lactato deshidrogenasa
CNT: cotransmisor	LDL: lipoproteínas de baja densidad
CPS: carbamoilfosfato sintetasa	Leu: leucina
CTP: 5'-citidina trifosfato	Lis: lisina
	LT: leucotrieno
d ^{***} : desoxi ^{***}	
DAG: diacilglicerol	M: molar
DHAP: dihidroxiacetona fosfato	Mb: mioglobina
DH-asa: deshidrogenasa	MetaHb: metahemoglobina
DNP: dinitrofenol	MHC: complejo principal de histocompatibilidad
	MSH: hormona estimulante de melanocitos
F1P: fructosa-1-fosfato	MWC: Monod-Wyman-Changeux
F6P: fructosa-6-fosfato	
FAD: flavín adenín dinucleótido	NAD: nicotinamida adenin dinucleótido
FBP: fructosa bifosfato	NANA: ácido N-acetil neuramínico
	NGF: factor de crecimiento nervioso
G: guanina	NM: neuromodulador
G1P: glucosa-1-fosfato	
G6P: glucosa-6-fosfato	
GA: gliceraldehído	

NMDA: N-metil-D-aspartato

NT: neurotransmisor

OI: osteogénesis imperfecta

P: fósforo

P/O: relación entre ATP y átomos de oxígeno

PC: piruvato carboxilasa

PDH: piruvato deshidrogenasa

PEP: fosfoenolpiruvato

PFK: fosfofructoquinasa

PG: fosfoglicerato

PG: prostaglandina

Pi: fosfato

PIP₂: fosfatidil inositol difosfato

PIR: piruvato

PITC: fenilisotiocianato

PK: proteína quinasa

PK-A: proteína quinasa dependiente de AMPc

PK-CaM: PK dependiente de calcio-calmodulina

PPi: pirofosfato

PTA: proteína portadora de acilo

QM: quilomicrones

R: receptor

RBP: proteína ligadora de retinol

RI: respuesta inmunitaria

Suc: succinato

T: timina

TAG: triacilgliceroles

Tn: troponina

Tre: treonina

TX: tromboxano

U: uracilo

UDP: 5'-uridina difosfato

UDPG: uridina difosfoglucosa

UDPGal: urididina difosfogalactosa

UMP: 5'-uridina monofosfato

UTP: 5'-uridina trifosfato

UTP: 5'-uridina trifosfato

UV: ultravioleta

Val: valina

VIH: virus humano de la inmunodeficiencia

VLDL: lipoproteínas de muy baja densidad

V_{máx}: velocidad máxima

XMP: xantina monofosfato