

Valoración de la condición física para la salud

■ PEDRO ÁNGEL LATORRE ROMÁN

Doctor en Educación Física.
Experto Universitario en traumatología deportiva y entrenamiento deportivo.
Universidad de Almería y UNED.
Profesor de la Universidad de Jaén.

■ JULIO ÁNGEL HERRADOR SÁNCHEZ

Licenciado en Educación Física.
Experto universitario en traumatología deportiva. Universidad de Almería.
Profesor de Educación Física. IES Puerto Real. Cádiz.

■ Palabras clave

Condición física, Salud, Test Postura

■ Abstract

The components of physical condition for health traditionally have been related to the development of cardiorespiratory resistance, strength and muscular resistance, flexibility and corporal composition. Moreover, we think that an important element for the correct development of physical condition for health is the work of hygiene and postural education, as postural homeostasis is vital for the prevention of injuries, efficiency and sporting performance, for the correct sporting guidance and for an individual's general health. Most of the protocols and series of tests designed to evaluate physical condition are orientated to the quantification of a result of sporting performance. With the idea of introducing a series of general indicators of health which give us useful information so as to be able to organise and prescribe a programme of healthy physical exercises, we have collected together and designed a series of tests that, far from offering information for selection and performance, we produce references for the organisation healthier sporting orientation, which is based on the evaluation of the five components of physical condition related with health, as we mentioned before.

■ Key words

Physical condition, Health, Posture test

Resumen

Los componentes de la condición física para la salud tradicionalmente se han relacionado con el desarrollo de la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la elasticidad y la composición corporal. Además, consideramos que un elemento determinante para un correcto desarrollo de la condición física para la salud es el trabajo de la higiene y educación postural, así, la homeostasis postural es imprescindible para la prevención de lesiones, la eficacia y rendimiento deportivo, para la correcta orientación deportiva y para la salud general del individuo. La mayor parte de los protocolos y baterías de pruebas diseñadas para evaluar la condición física están orientados a la cuantificación de un resultado o rendimiento deportivo. Con el objetivo de aportar una serie de indicadores generales de salud que nos den información útil para poder organizar y prescribir un programa de ejercitación física saludable, hemos recogido y diseñado una serie de pruebas que lejos de ofrecer una información para la selección y el rendimiento, aportan referencias para la organización y orientación deportiva más saludable y que se basan en la valoración de los cinco componentes de la condición física relacionada con la salud antes mencionados.

Introducción

Teniendo en cuenta los componentes de la condición física para la salud propuestos por Pate (1988) y que se relacionan con el desarrollo de la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la elasticidad y la composición corporal; el ejercicio físico relacionado con la salud parece estar más adaptado a una actividad moderada y frecuente; así, Blair & Connelly (1996) consideran que las actividades físicas de moderada intensidad están asociadas a una mejora en el nivel de la salud y menor riesgo de morbilidad y mortalidad al compararse con bajos niveles de actividad física o aptitud física.

Además, un elemento clave y determinante para un correcto desarrollo de la condición física para la salud es el trabajo de la higiene y educación postural, así, la homeostasis postural es un elemento imprescindible para la prevención de lesiones, la eficacia y el rendimiento deportivo, para la correcta orientación deportiva y por supuesto para la salud general del individuo. Por lo tanto, la condición física para la salud debería englobar los siguientes aspectos:

- Resistencia cardiorrespiratoria.
- Fuerza y resistencia muscular.
- Elasticidad muscular.
- Composición corporal.
- Educación, reeducación e higiene postural.

Todos los anteriores componentes los interrelacionamos en la *figura 1*.

La mayor parte de los protocolos y baterías de pruebas diseñadas para evaluar la condición físico-motora están orientados a la cuantificación de un resultado o rendimiento deportivo. Según Devís y Peiró (1992), la mayor parte de las pruebas para evaluar la condición física plantean una serie de problemas:

- Se pretende valorar la salud relacionada con la condición física sin ofrecer indicadores reales de la salud de los sujetos.
- Se invita a la realización de una serie de pruebas que obvian una acción saludable (estiramientos balísticos, abdominales máximas etc).
- No se ofrece una correlación y evidencia clara entre el resultado de los test y el estado de salud o beneficios saludables asociados a dichas pruebas, por lo que no se demuestra que la mejoría en los protocolos de pruebas supongan progresos en la salud.

Según Latorre y Herrador (2003), existen unos condicionantes y limitaciones para la valoración de la condición física para el producto en la escuela: reducción horaria, alta ratio profesor/alumnao, limitaciones en recursos materiales y didácticos, carácter lábil de las adaptaciones morfofuncionales, desarrollo biológico, práctica extraescolar y condiciones individuales.

Con en el objetivo de aportar una serie de indicadores generales de salud del individuo, que nos den información útil para poder organizar y prescribir un programa de ejercitación física saludable, hemos recogido y diseñado una serie de pruebas, que lejos de ofrecer una información para la selección y el rendimiento, aportan referencias para la organización y orientación deportiva más saludable y que se basan en la valoración de los cinco componentes de la condición física relacionada con la salud: resistencia cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia muscular, elasticidad, composición corporal, educación, reeducación e higiene postural.

La siguiente batería de pruebas tiene el principal objetivo de establecer una esti-

mación aproximada de la aptitud física saludable a través de una serie de indicadores fáciles de aplicar y obtener en cualquier contexto. Así, y en el ámbito escolar, podemos identificar a niños con necesidades educativas especiales dentro del área de Educación Física y a su vez valorar alumnos-as con síntomas de enfermedad o factores de riesgo asociados a ciertos trastornos o patologías y con la necesidad de una correcta orientación para la evaluación clínica antes de comenzar el programa de ejercicio físico. Gran parte de las pruebas que a continuación presentamos están extraídas de baterías clásicas como EUROFIT, AAHPER, CAHPER etc., a las cuales se le añade su orientación y sentido de promoción de la salud.

Pruebas de elasticidad

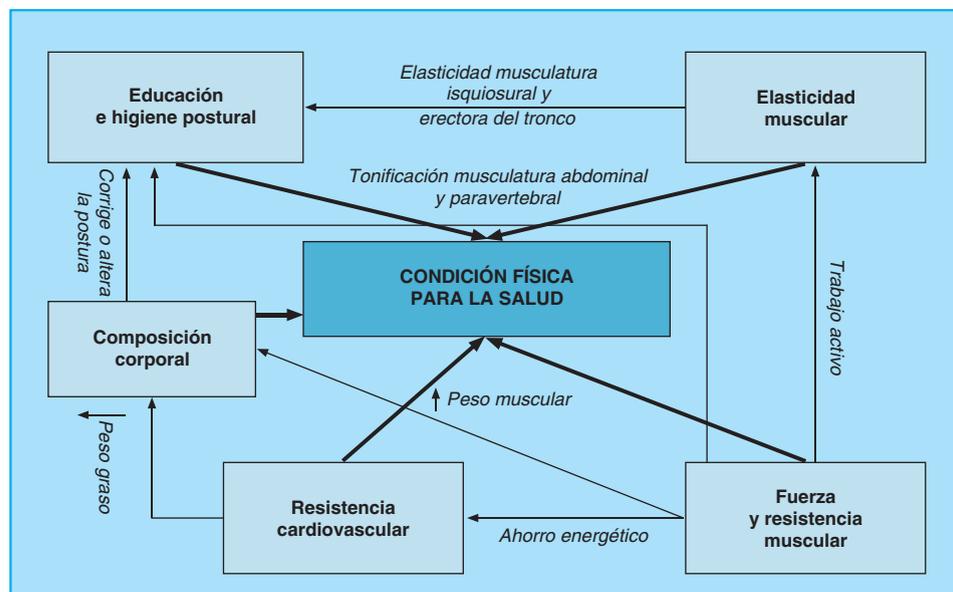
Hemos elegido dos pruebas para valorar la elasticidad de la musculatura implicada en el control postural: músculos erectores de la espalda e isquiosurales y cuádriceps.

Test de elasticidad de isquiosurales y erectores del tronco: flexión de tronco (test de Wells o Sit and Reach)

La finalidad de esta prueba es la valoración de la capacidad de extensión de la muscu-

latura dorsal e isquiosural mediante la flexión hacia delante del tronco. La musculatura isquiosural es fundamental en gran parte de las acciones deportivas por su importante acción biarticular, por lo que es necesario mantener esta musculatura con un alto grado de elasticidad, como consecuencia, se producirá una mejora de la coordinación intermuscular en relación con las acciones agonistas realizadas por el cuádriceps, todo ello repercutirá además en una mejora de la eficacia deportiva y la prevención de lesiones. La disminución de elasticidad de esta musculatura produce retroversión pélvica y dorsalización del raquis, pudiéndose provocar además: hiper cifosis, espondilolistesis, hernia discal, inversión del raquis lumbar, agravamiento de la enfermedad de Scheuermann etc. (Ruiz y cols., 2000; Bado, 1977; Ferrer y cols., 1996). Se ha encontrado una relación entre la cortedad isquiosural y los dolores lumbares (Wirhed, 1993), incrementándose el dorso curvo (Bado, 1977). Ferrer y cols. (1996) indican que el entrenamiento de la fuerza, la bipedestación prolongada y el trabajo muscular pesado puede producir cortedad isquiosural, así, deportes como la carrera de fondo, de velocidad, el ciclismo, fútbol etc., pueden favorecer la disminución de elasticidad de esta musculatura.

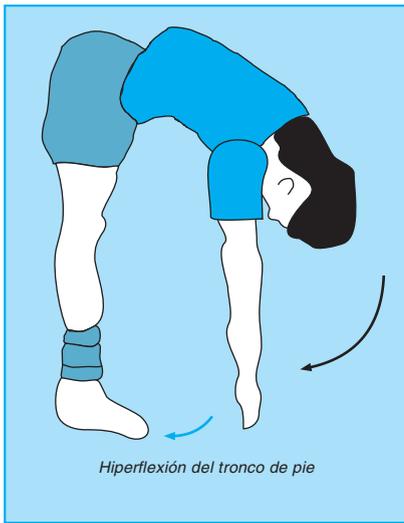
■ FIGURA 1.
Interrelaciones de los diferentes componentes de la condición física para la salud.





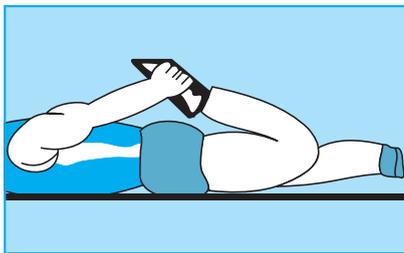
Flexión máxima del tronco con la mirada al frente

Test dedos-planta.



Hiperflexión del tronco de pie

Test dedos-suelo.



Test de cuádriceps o test de Ely.

La valoración de la musculatura isquiosural y erectora del tronco es fundamental en la práctica deportiva. Esta valoración requiere en algunos casos de una exploración clínica algo compleja por el empleo de goniómetros. Entre las pruebas de valoración de esta musculatura destacamos el test del ángulo poplíteo y el test de elevación de la pierna recta. En el medio escolar podemos emplear unos test de aplicación

rápida y sencilla y que nos ofrecen bastante información sobre la elasticidad de esta musculatura; así, nos encontramos con los test de distancia dedos de la mano y planta del pie (en sedestación) y distancia dedos de la mano al suelo (en bipedestación). Estas pruebas están muy extendidas en el ámbito escolar por su fácil aplicación y sencillez en el instrumental necesario, sin embargo, la influencia de las diferentes medidas de las extremidades de cada sujeto le resta fiabilidad; por contra, estos test presentan una buena correlación con el test más preciso y recomendado para la exploración clínica de la musculatura isquiosural como es el test de elevación de la pierna recta (Ferrer y cols., 1996).

En el caso del test dedos-planta, el material necesario es un cajón con las siguientes medidas: largo: 35 cm.; ancho: 45 cm. y alto: 32 cm. La parte superior del cajón en donde se acoplará la cinta métrica para realizar la medida, debe tener unos 55 cm de largo, 45 de ancho y sobresalir 15 cm al largo estandarizado del cajón. El sujeto descalzo, se situará sentado al frente del cajón con las piernas totalmente extendidas, de forma que pueda apoyar completamente los pies en el cajón (que quedarán bajo la visera de los 15 cm., antes aludidos). El sujeto deberá flexionar el tronco hacia delante evitando flexionar las rodillas y extendiendo ambos brazos con las palmas de las manos paralelas y hacia abajo, tratando de avanzar por la regla lo más lejos posible. Al llegar a la posición máxima, permanecerá inmóvil durante dos segundos para registrar adecuadamente el resultado obtenido. La valoración de la prueba es la siguiente.

- Normal: mayor que -6 cm.
- Cortedad moderada: entre -6 y -15 cm.
- Cortedad excesiva. Menor que -15 cm.

Aplicando el test dedos-suelo a alumnos de Educación Primaria, Secundaria y Universidad, y sobre una muestra total de 622 (tabla 1) obtuvimos los resultados expresados en la tabla 2 y el gráfico 1. Podemos observar un descenso de la elasticidad de la musculatura isquiosural y erectora de la espalda a partir de los 6 años de edad, circunstancia contrastada por Milne y Mirerau citados por

Ferrer y cols (1996) y Kendall y cols. (2000), descenso variable a lo largo de la Educación Primaria, presentándose niveles más marcados al inicio de la pubertad, tanto en niños como en niñas; aunque en cualquier caso las niñas muestran siempre puntuaciones más positivas. Es de destacar que los niños de cuarto de Educación Primaria y de primero de ESO aportan niveles de cortedad moderada. Presentándose en ambos sexos la peor puntuación en los albores de la pubertad.

Test de cuádriceps o test de Ely

Su objetivo es valorar la elasticidad del músculo cuádriceps. Como comentamos anteriormente, el cuádriceps es un grupo muscular importante en el equilibrio postural fundamentalmente por su acción sobre la pelvis. La rigidez de esta musculatura favorece la anteversión pélvica con sus repercusiones negativas en la homeostasis postural al incrementarse la lordosis lumbar. Para valorar la elasticidad de esta musculatura, el sujeto tendido prono, deberá llevar mediante la flexión de la rodilla el talón al glúteo, la cadera recta y la otra pierna totalmente extendida. El grado de flexión se puede medir con un goniómetro o en todo caso el talón debería tocar los glúteos, si no es así existe un acortamiento de la musculatura.

Test de control de cardiovascular

Vamos a diferenciar en primer lugar un test de características submáximas que nos ofrece información inicial del estado de rendimiento cardiovascular del individuo, nos estamos refiriendo al Test de Ruffier. En esta prueba, se realizan 30 flexiones profundas de piernas a un ritmo entre 30 y 40 seg. con los brazos en las caderas, y se toman las pulsaciones antes de comenzar, al final del test y al minuto de recuperación. Se aplica la siguiente fórmula y escala de valoración:

$$\frac{(P1 + P2 + P3) - 200}{10}$$

donde:

P1=Pulsaciones de reposo.

P2=Pulsaciones nada más terminar.

P3=Pulsaciones al minuto de recuperación.

VALORACIÓN: 0 a 5: Excelente. 5 a 10: Muy bien. 10 a 15: Regular. Más de 15: Mal.

Dickson en 1950 aportó una modificación de esta prueba para reducir la influencia del estado anímico en la frecuencia cardiaca de reposo (P1), así, el índice cardiovascular o de resistencia sería igual: $I.R=(P2-70)+2(P3-P1)/10$. Considerándose excelentes valores entre 0-2, muy bueno de 2-3, bueno de 3-6, bajo de 6-8 e insuficiente más de 8.

Seguidamente pasaríamos a realizar una prueba básica de control del pulso en diferentes situaciones de locomoción, diseñadas en la *tabla 3*.

Con esta prueba podemos comprobar la respuesta de la frecuencia al esfuerzo y en la recuperación. Hemos podido constatar que la frecuencia cardiaca (FC) del niño en reposo como en esfuerzo son mayores que las del adulto y así, frecuencias cardiacas en esfuerzo de 180-200 pul/min., pueden ser consideradas normales en el niño-a, además, la FC apenas varía en niños entrenados y no entrenados; la FC máxima permanece estable en niños-as y adolescentes, alcanzándose valores entre 195 y 215 pulsaciones por minuto; y la FC es mayor en niñas que en niños en todas las edades.

Por último, hemos podido comprobar también como un adolescente no era capaz de elevar su frecuencia cardiaca en un esfuerzo máximo por encima del 75 % de la FC máx., lo cual nos haría sospechar no del descubrimiento de un fenómeno deportivo, sino de la posible presencia de una anomalía (incompetencia cronotrópica) susceptible de estudio clínico. En el control de pulsaciones podríamos valorar también la palpación sincrónica entre el pulso radial y femoral, para que como indica Masiá (1996) no pase inadvertida una coartación aórtica.

Como indican Litwin y Fernández (1974), este tipo de pruebas cardiovasculares re-

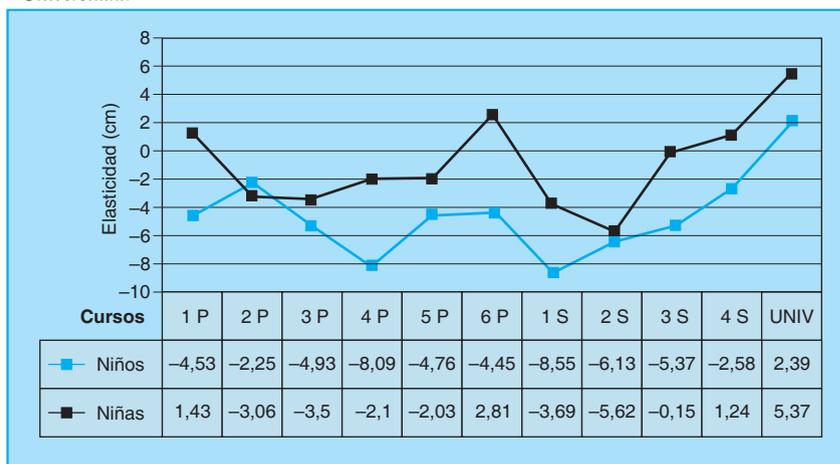
■ TABLA 1.
Muestra de sujetos por sexo y curso.

CURSOS	1 P	2 P	3 P	4 P	5 P	6 P	1 ESO	2 ESO	3 ESO	4 ESO	UNIV
Niños	30	31	38	23	21	23	21	26	30	15	43
Niñas	25	33	26	32	29	13	31	27	26	28	51

■ TABLA 2.
Elasticidad de musculatura isquiosural a través del test dedos-suelo y expresada en centímetros.

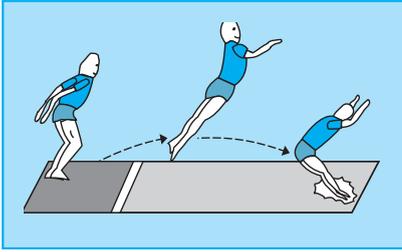
CURSOS	1 P	2 P	3 P	4 P	5 P	6 P	1 ESO	2 ESO	3 ESO	4 ESO	UNIV
Niños	-4,53	-2,25	-4,93	-8,09	-4,76	-4,45	-8,55	-6,13	-5,37	-2,58	2,39
Niñas	1,43	-3,06	-3,5	-2,1	-2,03	2,81	-3,69	-5,62	-0,15	1,24	5,37

■ GRÁFICO 1.
Evolución de la elasticidad isquiosural y erectora de la espalda en Educación Primaria, Secundaria y Universidad.

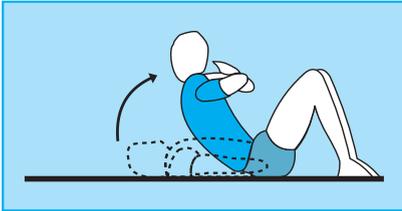


■ TABLA 3.
Valoración de la frecuencia cardiaca en diferentes situaciones de locomoción.

ACTIVIDAD	FC/M
En reposo, incorporado en la cama en 30''	
Después de andar durante 10 min.	
Al minuto de recuperación, sentado y en 15''	
A los dos minutos de recuperación, sentado y en 30''	
Después de realizar 15 min. de carrera continua lenta. Nada más terminar de correr, de pie y en 10''	
Pasados 1 minuto y en 15''. Sentados	
Pasados 2 minutos y en 15''. Sentados	
Pasados 3 minutos en 30''. Sentados	
Pasados 5 minutos en 30''. Sentados	
Pasados 7 minutos en 30''. Sentados	
Después de realizar 40'' de carrera continua rápida. Nada más terminar de correr, en 10''.	
Pasados 1 minuto y en 15''. Sentados	
Pasados 2 minutos y en 15''. Sentados	
Pasados 3 minutos en 30''. Sentados	
Pasados 5 minutos en 30''. Sentados	
Pasados 7 minutos en 30''. Sentados	



Test Drop Jump.



Test de abdominales.

presentan un buen estado de físico y por lo tanto de respuesta cardiovascular, cuando la frecuencia cardiaca basal es baja y se incrementa al pasar de la posición de tendido a bipedestación. Por el contrario, son indicadores de un estado físico limitado cuando existe relativa taquicardia en reposo, gran incremento de la frecuencia cardiaca al pasar desde la posición decúbiteo a bipedestación y cuando se produce un aumento del pulso con la actividad física y un tiempo de recuperación excesivamente prolongado.

En relación con la prueba de andar, existen referencias similares al respecto así, el Rockport Walking Institute citado por Heyward (1996) ha confeccionado una prueba de marcha rápida para valorar la capacidad cardiorrespiratoria de sujetos entre 20 y 69 años. La prueba consiste en andar rápidamente en superficie horizontal 1,5 km, midiendo la frecuencia cardiaca al final del esfuerzo. Incluso se confeccionó una fórmula para cuantificar el $VO_{2m\acute{a}x}$.

En cualquier prueba de esfuerzo y más aún en una prueba de campo, cuando se presenten signos clínicos como: mareos, confusión, dolor precordial, frío, cambio importante de la frecuencia cardiaca, dolor de cabeza y palidez, se debe interrumpir dicha prueba. A su vez, en estados febriles, hepatitis aguda, problemas infla-

matorios, diabéticos hipoinsulinizados, problemas cardiacos conocidos, no se recomienda la realización de las anteriores pruebas.

Test de valoración de la fuerza y resistencia muscular

Proponemos por un lado el test "Drop Jump" diseñado por Bosco (1991). Consiste en dejarse caer desde una determinada altura, para posteriormente desplazarse lo máximo posible. Aconsejamos realizar la acción antes descrita partiendo de pie desde el clásico banco sueco dejándose caer hasta realizar un salto horizontal. La altura de caída no se aconseja que sea superior a 50 cm. ya que se podría inhibir la componente refleja de la fuerza. Con esta prueba podemos valorar componentes importantes de la acción muscular como la acción explosiva concéntrica, la capacidad elástica y la acción refleja, que nos pueden indicar en cierto modo la capacidad de coordinación muscular del sujeto importante para aspectos básicos posturales y locomotores. Por otro lado, consideramos esencial la valoración de la fuerza y resistencia muscular de la musculatura abdominal ya que según Wirhed (1993) y Kendall (2000), una musculatura abdominal óptima descarga el dorso en los levantamientos y estabiliza la columna vertebral; así, una faja abdominal fortalecida permitirá realizar un gran número de ejercicios físicos de acondicionamiento muscular que en muchos casos producen anteversión pélvica exagerada con la consiguiente acentuación de la curvatura lumbar, siendo movimientos no saludables y que pueden producir discopatías lumbares y sacras, lo que convierte a esta musculatura esencial para la salud del individuo ya que puede ayudar a prevenir problemas de espalda. Proponemos para su valoración el tradicional test de "abdominales" pero realizado hasta el agotamiento. Partiendo de la posición de tendido supino con las rodillas flexionadas, se encorvará el tronco hasta tocar con las manos las rodillas. Se insistirá en el encorvamiento más que en la incorporación.

Valoración de la composición corporal

En el control de la composición corporal es imprescindible mantener un balance energético (relación entre la ingesta y el gasto calórico) neutro; si el gasto es mayor a la ingesta es posible perder gran cantidad de tejido graso pero también tejido magro y si la ingesta es mayor al gasto se incrementaran los depósitos de tejido adiposo.

En la evaluación de la composición corporal podemos valorar parámetros de fácil aplicación en el medio escolar, así encontramos:

- El índice de masa corporal (peso/talla²).
- El índice Abdomen/Cadera (distribución de grasa).
- Cantidad de grasa corporal (sumatorias de pliegues cutáneos de grasa).

En todo caso y fundamentalmente con población escolar prepúber, los análisis antropométricos deben ceñirse a los percentiles de crecimiento de talla y peso.

González y Villa (1998) establecen la siguiente escala de valoración general para el IMC:

- Normal: 22-27.
- Bajo peso: menor a 21.
- Reducción severa de peso: menor a 15.
- Obesidad: mayor a 27.
- Incremento de la mortalidad y morbilidad: mayor a 30.

En relación con el índice Abdomen/Cadera, el ACSM (1999) establece que la distribución de la grasa corporal es un buen indicador de los riesgos para la salud de la obesidad, así, las personas con más grasa en el abdomen tienen más riesgo de sufrir hipertensión, diabetes, hiperlipidemia y muerte prematura en relación con las personas que acumulan más grasa en las extremidades. A nivel general, las relaciones superiores de 0,9 en el hombre y 0,8 en la mujer, se consideran distribuciones androideas de grasas, lo que supone una mayor tendencia a sufrir enfermedades meta-

bólicas relacionadas con la obesidad (Delgado y cols., 1997).

La composición corporal en sus cuatro componentes básicos (peso muscular, graso, óseo y residual) se puede obtener de forma sencilla a través de la metodología extraída del Grupo Español de Cineantropometría (GREC, 1993) basándose en la técnicas utilizadas por De Rose y Guimaraes (1980).

■ PESO GRASO = Peso total x (% graso/100)

% de peso graso en hombres = $\Sigma 6 \text{ pliegues} \times (0,1051) + 2,585$

% de peso graso en mujeres = $\Sigma 6 \text{ pliegues} \times (0,1548) + 3,5803$

La medición (milímetros) se lleva a cabo mediante un pliómetro o compás de pliegues cutáneos, con una capacidad de medida de 0 a 48 mm., y con una precisión de 0,2 mm. Se valorará la cantidad de tejido adiposo subcutáneo, tomando una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente de unas zonas determinadas, evitando siempre incluir músculo. Se tomarán los pliegues en el lado derecho del cuerpo, repitiendo cada medición en tres ocasiones no consecutivas anotando la media, tras eliminar los registros claramente erróneos.

■ PESO ÓSEO = $3,02 (H^2 \times B \times F \times 400)^{0,712}$.

Siendo H la altura en metros, B el diámetro biestiloideo y F el diámetro bicondiloideo del fémur en metros.

■ PESO RESIDUAL = peso total x (20,9/100) para mujeres

■ PESO RESIDUAL = peso total x (24,1/100) para varones

■ PESO MUSCULAR = peso total - (Peso graso + peso óseo + peso residual)

Esta valoración se utiliza con el fin de que la actividad física que realice el sujeto sea enfocada hacia una disminución de la grasa y un aumento de la masa muscular y la osificación del esqueleto (Delgado y cols., 1997).

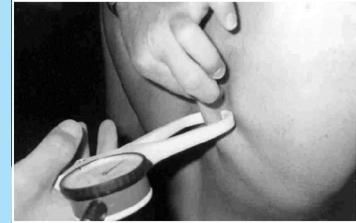
Tricipital

Es un pliegue vertical y se toma en el punto medio entre el punto acromial y el radial, en la parte posterior del brazo.



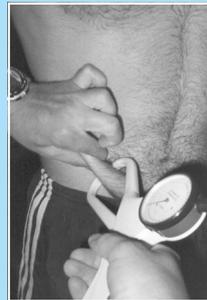
Subescapular

Se toma en el ángulo inferior de la escápula en dirección oblicua hacia abajo y afuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal.



Suprailíaco

Se trata también de un pliegue oblicuo de 45° con el eje mayor del abdomen y el punto de referencia es la intersección formada por la línea del borde superior del ilion y una línea imaginaria que va desde la espina iliaca antero-superior hasta el borde axilar anterior.



Abdominal

Es un pliegue horizontal situado a la derecha de la cicatriz umbilical, a unos 3-5 cm. de ésta.



Muslo anterior

Es un pliegue longitudinal, a lo largo del eje del fémur.



Pierna medial

Es un pliegue vertical, localizado a nivel de la máxima circunferencia de la pierna, estando la rodilla en ángulo recto y la pierna flexionada.

■ TABLA 4.

Valores promediados de la composición corporal en escolares de ESO.

	NIÑOS				NIÑAS			
	1 ESO	2 ESO	3 ESO	4 ESO	1 ESO	2 ESO	3 ESO	4 ESO
n	20	30	22	14	30	25	22	27
Pliegue subescapular	15,96	13,7	17,54	18,91	16,45	16,53	17,35	15,68
Pliegue abdominal	23,42	23,26	25,87	26,85	24,36	26,02	25,3	21,8
Pliegue suprailíaco	17,44	18,33	20,72	20,85	18,47	19,2	18,37	16,25
Pliegue tricipital	20,03	17,38	21,24	21,1	21,43	21,18	24,22	21,37
Ratio abdomen cadera	0,89	0,86	0,85	0,83	0,79	0,77	0,75	0,72
IMC	20,51	20,4	22,72	23,02	19,48	20,81	20,75	20,11

Un análisis de la composición corporal de una muestra de 190 escolares de Educación Secundaria, en un IES de un entorno rural, nos aportó los siguientes valores promediados de los anteriores parámetros.

Los datos de este estudio demuestran una evolución de los niveles de adiposidad bastante elevados si los comparamos con los estudios de Ureña (2000); Rubio y col. (1995) y Barrera y cols. (1999). Estos resultados pueden indicar un sobrepeso prematuro en esta población escolar, relacionados posiblemente con la escasa o nula actividad físico-deportiva de esta población, circunstancia contrastada por la limitada oferta deportiva municipal existente en la localidad en la que se realizó este estudio; además los hábitos alimenticios observados también en esta población escolar, pueden ser otro indicador importante de los valores elevados de adiposidad encontrados. Todo ello justifica la necesidad de realizar ejercicio físico desde las primeras edades así como la adquisición de hábitos alimenticios adecuados para prevenir enfermedades relacionadas con el sobrepeso y conseguir una correcta maduración orgánica.

Pruebas de análisis de la estática postural

Entendemos por postura correcta aquella que no produce daño o sobrecarga sobre las estructuras de nuestro organismo (óseas, musculares, tendinosas etc.). Siempre que hablamos de higiene postural pensamos fundamentalmente en la columna vertebral, aunque no hay que olvidar que las alteraciones o desalineaciones de los miembros inferiores (rodillas y pies), pueden provocar graves repercusiones sobre la estática postural y el raquis.

Existen múltiples métodos para valorar tanto la postura correcta o defectuosa, como la alineación ideal de las diferentes extremidades del cuerpo humano (Kendall y cols., 2000). Para la valoración de la estática postural disponemos de un gran número de pruebas e indicadores tanto objetivos como subjetivos como

son: Test de la plomada, espejos, cinta métrica, topografía de Moiré, inclinómetros, pantalla con cristal cuadrículado, podoscopios, pedígrafos, goniómetros, cifómetros, gibómetros, angulaciones marcadas en una radiografía, pizarra cuadrículada, rotulador dermatográfico, test de Adams, desniveles o asimetrías (de hombros, pélvicas y de rodillas), disimetría de los miembros inferiores, pliegues cutáneos suprailiacos, cúspide cifótica marcada en la flexión del tronco, desgaste de la parte interna o externa de la suela del calzado, etc.

En la clase de Educación Física podemos utilizar el test de la plomada, rotulador dermatográfico (para señalar las apófisis espinosas y el tendón de Aquiles), pizarra cuadrículada y espejos, que son unos métodos de medición bastante sencillos de poner en práctica, económicos y no tan sofisticados como los empleados en los centros de rehabilitación y ortopedia.

Las observaciones de posibles alteraciones de la columna vertebral (hiperlordosis, hipercifosis, cifolordosis, escoliosis), como de las rodillas y pies, se explorarán en el plano frontal y sagital.

Como sucede en todo tipo de pruebas, existe un modelo estandarizado en el que nos basaremos para la medición del alineamiento postural estático. Concretamente y empleando el test de la plomada, debemos partir de un punto fijo de referencia, y éste se encuentra en la base de los pies. En una imagen lateral, el punto de referencia fijo estaría localizado por delante del maléolo externo, y en una observación posterior se encuentra en el punto medio entre los talones, que se tocan con los dedos de los pies separados unos 45°. Atendiendo a Kendall y cols. (2000) no sería fiable la prueba si tomáramos el punto de referencia en el lóbulo de la oreja o en el hueso occipital, dependiendo de si la observación es lateral o posterior, puesto que la posición de la cabeza no es fija. Presentamos un modelo de ficha para la valoración de la alineación corporal ideal tanto en la columna vertebral y pelvis como de las rodillas y pies, teniendo en cuenta los siguientes parámetros o mode-

los estándar para cada una de las regiones anatómicas valoradas.

Columna vertebral

Visión Posterior-Plano Frontal

- Alineación correcta o ideal: La línea de plomada se encuentra en el punto intermedio entre los talones, continua por la sínfisis del pubis, línea interglútea, apófisis espinosas de las vértebras y hueso occipital. La cuerda divide al esqueleto en dos mitades (derecha e izquierda) debiendo ser éstas simétricas.
- Escoliosis: Cuando no coincide la línea de plomada con las apófisis espinosas de la columna vertebral, marcadas previamente con un rotulador dermatográfico. A esta observación, añadiremos las anteriormente descritas como son la medición en la pizarra cuadrículada de los desniveles o asimetrías de hombros, caderas y rodillas y el Test de Adams donde se aprecia la protusión de la escápula en la flexión del tronco.

Visión Lateral-Plano Sagital

- Alineación correcta o ideal: Cuando la línea de plomada se encuentra ligeramente por delante del maléolo externo, anterior al eje de la articulación de la rodilla, a través del trocánter mayor del fémur, de los cuerpos vertebrales lumbares, del acromion del hombro, cuerpos de las vértebras cervicales y lóbulo de la oreja.
- Hipercifosis: La prueba para detectar esta alteración consiste en hacer que el sujeto flexione el tronco en bipedestación y observar si aparece una "giba" o cúspide cifótica, es decir, comprobar si la cifosis dorsal aumenta.
- Tanto en la hiperlordosis como en la cifolordosis, la línea de plomada se encuentra por detrás de la articulación de la cadera y en algunos casos por detrás de la articulación del hombro.

Pelvis

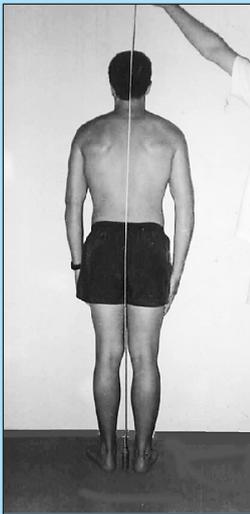
- Anteversión pélvica: macizo glúteo prominente y abdomen recogido.
- Retroversión pélvica: glúteos planos y abdomen prominente

Alumno/a _____ Edad _____ Curso _____ Fecha _____

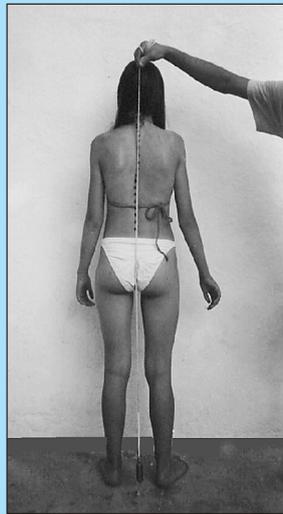
Peso _____ Talla _____ Antecedente de dolor de espalda Habitual Ocasional Nunca

VISIÓN POSTERIOR

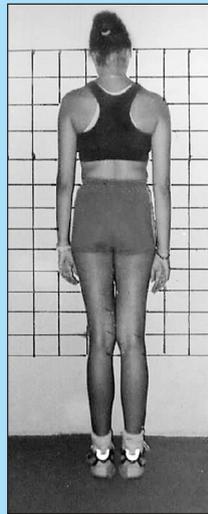
Plano frontal



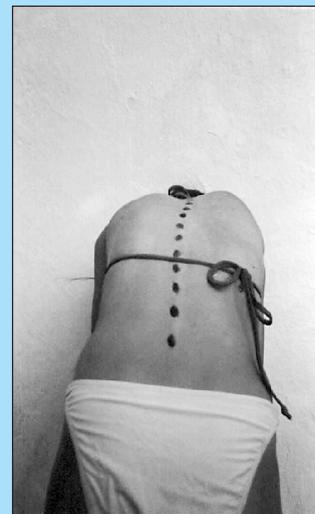
ALINEACIÓN CORRECTA
Sí NO



ESCOLIOSIS
Sí NO



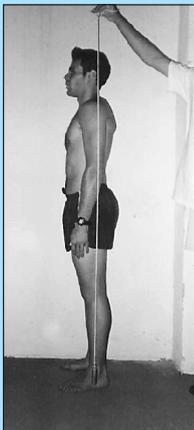
HOMBRO CAÍDO
Sí NO



TEST DE ADAMS
Sí NO

VISIÓN LATERAL

Plano sagital



ALINEACIÓN CORRECTA
Sí NO



HIPERCIFOSIS
CÚSPIDE CÍFOTICA
Sí NO



RETROVERS. PÉLVICA
Sí NO



ANTEVERS. PÉLVICA
Sí NO



HIPERLORDOSIS
Sí NO



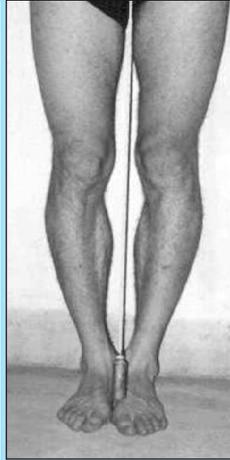
CIFOLORDOSIS
Sí NO

RODILLAS

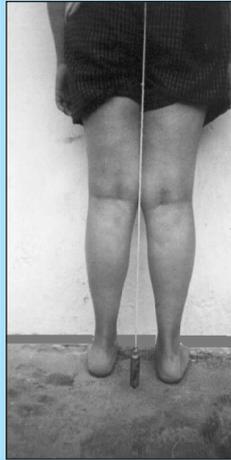
VISIÓN ANTERIOR Plano frontal



ALINEACIÓN CORRECTA
Sí NO



GENU VARO
Sí NO



GENU VALGO
Sí NO

VISIÓN LATERAL Plano sagital



ALINEACIÓN CORRECTA
Sí NO



GENU RECTIVATUM
Sí NO

PIES

VISIÓN POSTERIOR



PIE VALGO
Sí NO

VISIÓN LATERAL



PIE PLANO
Sí NO



PIE CAVO
Sí NO

HUELLA PLANTAR



PIE VALGO
Sí NO



PIE PLANO
Sí NO



PIE CAVO
Sí NO

Rodillas

Visión anterior-Plano frontal

- Alineación correcta o ideal: Las rótulas miran directamente hacia delante.
- Genu Varo: Los pies se encuentran juntos y las rodillas separadas.
- Genu Valgo: Las rodillas están juntas y los pies separados.

Visión lateral-Plano sagital

- Alineación correcta o ideal: La línea de la plomada pasa ligeramente por delante del eje de la articulación de la rodilla.

- Genu Rectivatum: La extensión de la rodilla sobrepasa los 0°, por lo que la línea de plomada pasa por delante de la articulación de la rodilla.

Pies

Visión posterior-Plano frontal

- Pie Plano: Si la línea de plomada no coincide con el eje posterior del pie, formado por el tendón de Aquiles y el calcáneo (línea de Helbing), marcados

previamente con un rotulador dermográfico.

- Pie valgo: desviación del eje longitudinal a través del astrágalo y el calcáneo con relación a la pierna, con protusión del maléolo interno.

Visión lateral

- Pie plano: Hundimiento del arco plantar en apoyo del pie.
- Pie cavo: Exagerado arco plantar.

Bibliografía

- American College of sports medicine (1999). *Manual de consulta para el control y Prescripción de Ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- Bado, J. L. (1977). *Dorso curvo*. Montevideo: Articolor.
- Barrera, J.; Torres, J.; Ruiz, L. y Alvaro, J. R. (1999). Estudio antropométrico longitudinal en escolares malagueños desde los 9 a los 12 años de edad. *Apunts. Educación Física y Deportes* (59), 31-37.
- Blair, S. N., y Connelly, J. C. (1996). How much physical activity should we do? The case for moderate amounts and intensities of physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67 (2), pp. 193-205.
- Bosco, C. (1991). *Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista*. Barcelona: Paidotribo.
- Delgado, M.; Gutiérrez, A. y Castillo, M. J. (1997). *Entrenamiento físico-deportivo y alimentación*. De la infancia a la edad adulta, Barcelona: Paidotribo.
- De Rose, E. H. y Guimaraes, A. C. (1980). A model for optimization of somatotype in young athletes. En, M. Ostyn, G. Buenen y J. Simons, *Kinanthropometry II*. Baltimore University park press.
- Devis, J. y Peiró, C. (1992). El ejercicio físico y la promoción de la salud en la infancia y en la juventud. *Gaceta sanitaria* (33), 263-267.
- Ferrer, V.; Santonja, F. y Carrion (1996). Síndrome de isquiosurales cortos y actividad física. En, Ferrer y cols., *Escolar: medicina y deporte*. (pp. 283-296). Albacete: Diputación de Albacete.
- González, J. y Villa, J. (1998). *Nutrición y ayudas ergogénicas en el deporte*, Madrid: Síntesis.
- GREC (1993). *Manual de cineantropometría*. Monografías FEMEDE. Madrid: Ed. Esparza
- Ros, F. Grupo Español de Cineantropometría y Federación Española de Medicina del Deporte.
- Heywarrrd, V. H. (1996). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- Kendall, F.; Kendall, E. y Geise, F. (2000). *Músculos pruebas, funciones y dolor postural*. Madrid: Marban.
- Latorre, P. A. y Herrador, J. A. (2003). Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar: aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos. Barcelona: Paidotribo.
- Litwin, J. y Fernández, G. (1974). *Medidas, evaluación y estadísticas aplicadas a la Educación Física y el Deporte*. Buenos Aires: Stadium.
- Masía, J. (1996). Exploración clínica cardiológica en el escolar para la práctica deportiva. En Ferrer y cols. *Escolar: medicina y deporte* (pp. 91-94). Albacete: Diputación de Albacete.
- Pate, R. (1998). The evolving definition of physical fitness. *Quest* (40), 178-182.
- Rubio, F. J. y Franco, L. (1995). Estudio descriptivo antropométrico y de la forma física de escolares integrados en programas deportivos de iniciación. *Apunts*. Vol XXXII. pp. 33-38.
- Ruiz, J. A.; Moreno, R. y Solano M. A. (2000). La cadera en el deporte. Lesiones deportivas de la región del muslo. En Ballesteros y cols., *Traumatología y Medicina deportiva*. (pp. 515-516) Almería: Universidad de Almería.
- Ureña, F. (2000). Estudio cineantropométrico de los escolares de Educación Secundaria. *Apunts medicina del deporte* (132), 19-30.
- Wirhed, R. (1993). *Habilidad atlética y anatomía del movimiento*, Barcelona: Edica-med.