

Valoració de la condició física per a la salut

▪ Pedro Ángel Latorre Román / Julio Ángel Herrador Sánchez

Doctor en Educació Física.
Expert universitari en Traumatologia esportiva i Entrenament esportiu.
Universitat d'Almeria i UNED.
Professor de la Universitat de Jaén

▪ JULIO ÁNGEL HERRADOR SÁNCHEZ

Llicenciat en Educació Física.
Expert universitari en Traumatologia esportiva. Universitat d'Almeria.
Professor d'Educació Física. IES Puerto Real. Cadis

▪ Paraules clau

Condició física, Salut, Test Positura

▪ 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

Resum

Els components de la condició física per a la salut s'han relacionat tradicionalment amb el desenvolupament de la resistència cardiorespiratòria, la força i resistència muscular, l'elasticitat i la composició corporal. A més a més, considerem que un element determinant per a un correcte desenvolupament de la condició física per a la salut és el treball de la higiene i educació de la postura, així, l'homeòstasi de la postura és imprescindible per a la prevenció de lesions, l'eficàcia i el rendiment esportiu, per a la correcta orientació esportiva i per a la salut general de l'individu. La major part dels protocols i bateries de proves dissenyades per avaluar la condició física van orientats a la quantificació d'un resultat o rendiment esportiu. Amb l'objectiu d'aportar un seguit d'indicadors generals de salut que ens donin informació útil per poder organitzar i prescriure un programa d'exercitació física saludable, hem recollit i dissenyat una sèrie de proves, que lluny d'ofrir una informació per a la selecció i el rendiment, aporten referències per a l'organització i orientació esportiva més saludable i que es basen en la valoració dels cinc components de la condició física relacionada amb la salut esmentats abans.

Introducció

Tenint en compte els components de la condició física per a la salut proposats per Pate (1988) i que es relacionen amb el desenvolupament de la resistència cardiorespiratòria, la força i resistència muscular, l'elasticitat i la composició corporal, l'exercici físic relacionat amb la salut sembla trobar-se més adaptat a una activitat moderada i freqüent; per això, Blair & Connelly (1996), consideren que les activitats físiques de moderada intensitat van associades a una millora en el nivell de la salut i a un menor risc de morbiditat i mortalitat, en comparar-se amb baixos nivells d'activitat física o aptitud física. A més a més, un element clau i determinant per a un correcte desenvolupament de la condició física per a la salut és el treball de la higiene i educació de la postura; d'aquesta forma, l'homeòstasi de la postura és un element imprescindible per a la prevenció de lesions, l'eficàcia i el rendiment esportiu, per a la correcta orientació esportiva i, evidentment, per a la salut general de l'individu. Per tant, la condició física per a la salut hauria d'englobar els aspectes següents:

- Resistència cardiorespiratòria.
- Força i resistència muscular.
- Elasticitat muscular.
- Composició corporal.
- Educació, reeducació i higiene de la postura.

Tots els components anteriors els interrelacionem a la *figura 1*.

La major part dels protocols i bateries de proves dissenyades per avaluar la condició físicomotora van orientats a la quantificació d'un resultat o rendiment esportiu. Segons Devís i Peiró (1992), la major part de les proves per avaluar la condició física plantegen un seguit de problemes:

- Es pretén de valorar la salut relacionada amb la condició física sense oferir indicadors reals de la salut dels subjectes.
- S'invita a la realització d'un seguit de proves que obvien una acció saludable (estiraments balístics, abdominals màximes etc.).
- No s'ofereix una correlació i evidència clara entre el resultat dels tests i l'estat de salut o els beneficis saludables associats a les proves esmentades i, en conseqüència, no es demostra que la millora en els protocols de proves suposin progressos en la salut.

Segons Latorre i Herrador (2003), existeixen uns condicionants i unes limitacions per a la valoració de la condició física per al producte a l'escola: reducció horària, alta ratio professor/alumnat, limitacions en recursos materials i didàctics, caràcter làbil de les adaptacions morfofuncionals, desenvolupament biològic, pràctica extraescolar i condicionants individuals.

Amb l'objectiu d'aportar un seguit d'indicadors generals de salut de l'individu, que ens donin informació útil per poder organitzar i prescriure un programa d'exercitació física saludable, hem recollit i dissenyat una sèrie de proves, que en comptes d'oferir una informació per a la selecció i el rendiment, aporten referències per a l'organització i orientació esportiva més saludable i que es basen en la valoració dels cinc components de la condició física relacionada amb la salut: resistència cardiorespiratòria, força i resistència muscular, elasticitat, composició corporal, educació, reeducació i higiene de la postura. La bateria de proves següent té com a objectiu principal establir una estimació aproximada de l'aptitud física saludable, a través d'un seguit d'indicadors

fàcils d'aplicar i obtenir en qualsevol context. Així, i en l'àmbit escolar, podem identificar nens amb necessitats educatives especials dintre de l'àrea d'Educació Física i, alhora, valorar alumnes amb símptomes de malaltia o factors de risc associats a alguns trastorns o patologies i amb la necessitat d'una correcta orientació per a l'avaluació clínica abans de començar el programa d'exercici físic. Gran part de les proves que presentem a continuació han estat extretes de bateries clàssiques com ara EUROFIT, AAHPER, CAHPER, etc., a les quals s'hi afegeix l'orientació i el sentit de promoció de la salut.

Proves d'elasticitat

Hem triat dues proves per valorar l'elasticitat de la musculatura implicada en el control de la postura: músculs erectors de l'esquena i isquiosurals i quàdriceps.

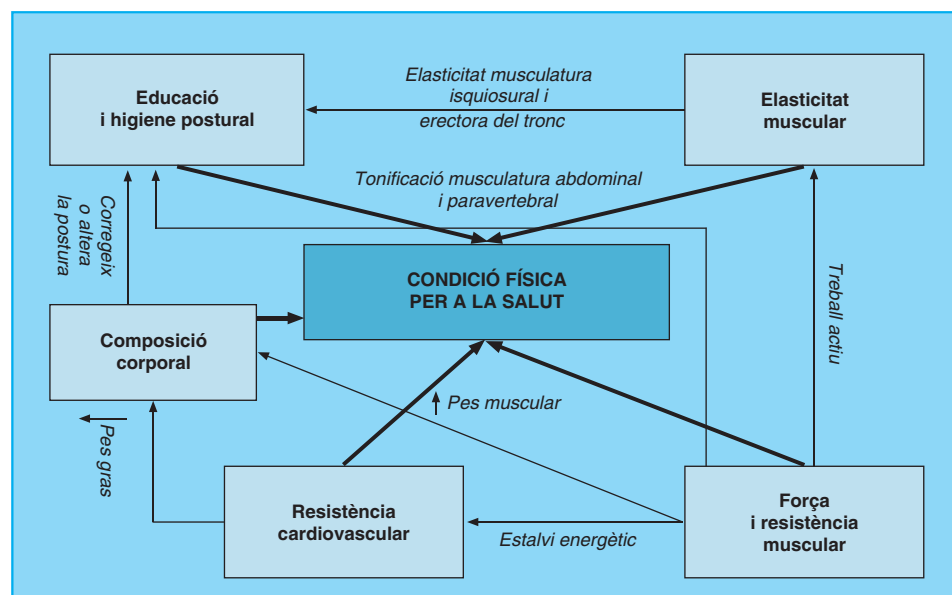
Test d'elasticitat d'isquiosurals i erectors del tronc: flexió de tronc (test de Wells o Sit and Reach)

La finalitat d'aquesta prova és la valoració de la capacitat d'extensió de la musculatura dorsal i isquiosural mitjançant

la flexió cap a davant del tronc. La musculatura isquiosural és fonamental en gran part de les accions esportives per la seva important acció biarticular, per la qual cosa cal mantenir aquesta musculatura amb un alt grau d'elasticitat, com a conseqüència, es produirà una millora de la coordinació intermuscular en relació amb les accions agonistes realitzades pel quàdriceps, tot plegat repercutirà, a més a més, en una millora de l'eficàcia esportiva i en la prevenció de lesions. La disminució d'elasticitat d'aquesta musculatura produeix retroversió pelviana i dorsaltzació del raquis, que pot provocar, a més a més: hipercifosi, espondilolistesi, hèrnia discal, inversió del raquis lumbar, agreujament de la malaltia de Scheuermann, etc. (Ruiz i cols., 2000; Bado, 1977; Ferrer i cols., 1996). S'ha trobat una relació entre la curtedat isquiosural i els dolors lumbar (Wirhed, 1993), amb increment del dors corbat (Bado, 1977).

Ferrer i cols. (1996) indiquen que l'entrenament de la força, la posició dreta prolongada i el treball muscular pesat pot produir curtedat isquiosural; així, esports com ara les curses de fons, de velocitat, el ciclisme, el futbol etc., poden afavorir la disminució d'elasticitat d'aquesta musculatura.

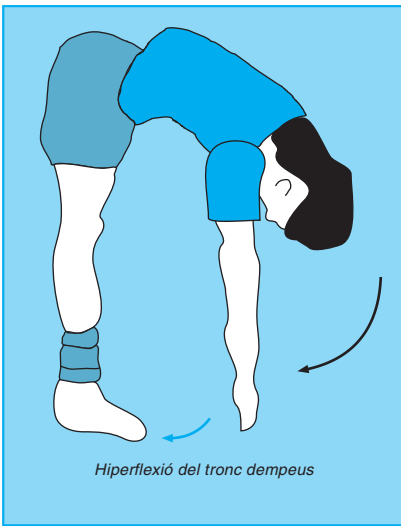
■ FIGURA 1.
Interrelacions dels diferents components de la condició física per a la salut.





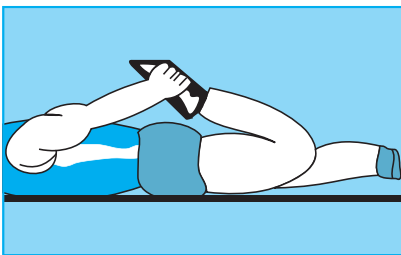
Flexió màxima del tronc amb la mirada endavant

Test dits-planta.



Hiperflexió del tronc dempeus

Test dits-terra.



Test de quàdriceps o test d'Ely.

La valoració de la musculatura isquiosural i erectora del tronc és fonamental en la pràctica esportiva. Aquesta valoració requereix en alguns casos una exploració clínica una mica complexa a causa de l'ús de goniòmetres. Entre les proves de valoració d'aquesta musculatura destaquem el test de l'angle popliti i el test d'elevació de la cama recta. En el medi escolar podem emprar uns tests d'aplicació ràpida i

senzilla i que ens ofereixen força informació sobre l'elasticitat d'aquesta musculatura; així, ens trobem amb els tests de distància dits de la mà i planta del peu (en sedestació) i distància dits de la mà al terra (en bipedestació). Aquestes proves es troben molt esteses en l'àmbit escolar per la seva fàcil aplicació i per la senzillesa de l'instrumental necessari; tanmateix, la influència de les diferents mides de les extremitats de cada subjecte li resta fiabilitat; per contra, aquests tests presenten una bona correlació amb el test més precís i recomanat per a l'exploració clínica de la musculatura isquiosural, és a dir, el test d'elevació de la cama recta (Ferrer i cols., 1996).

En el cas del test dits-planta, el material necessari és un calaix amb les mides següents: llarg: 35 cm, ample: 45 cm i alt: 32 cm. La part superior del calaix, on s'acoblarà la cinta mètrica per realitzar la mesura, ha de tenir uns 55 cm de llarg, 45 d'ample i sobresortir 15 cm del llarg estandarditzat del calaix. El subjecte descalç, se situarà assegut davant del calaix, amb les cames ben estirades, de manera que pugui recolzar completament els peus al calaix (que quedaran sota la visera dels 15 cm, abans al·ludits). El subjecte haurà de flexionar el tronc cap a davant evitant flexionar els genolls i estenent tots dos braços amb els palmells de les mans paral·leles i cap avall, tractant d'avançar per la regla tan lluny com pugui. En arribar a la posició màxima, romandrà immòbil durant dos segons per registrar adequadament el resultat obtingut. La valoració de la prova és la següent.

- Normal: més gran que -6 cm.
- Curtedat moderada: entre -6 i -15 cm.
- Curtedat excessiva. Menor que -15 cm.

Aplicant el test dits-terra a alumnes d'Educació Primària, Secundària i Universitat, i sobre una mostra total de 622 (taula 1) vam obtenir els resultats següents, expressats a la taula 2 i al gràfic 1.

Podem observar un descens de l'elasticitat de la musculatura isquiosural i erectora de l'esquena a partir dels 6 anys d'edat, circumstància contrastada per

Milne i Mirerau, citats per Ferrer i cols. (1996) i Kendall i cols. (2000), un descens variable al llarg de l'Educació Primària, i es presenten nivells més marcats a l'inici de la pubertat, tant en nens com en nenes; tot i que, en qualsevol cas, les nenes mostren sempre puntuacions més positives. És de destacar que els nens de quart d'Educació Primària i de primer d'ESO aporten nivells de curtedat moderada. En tots dos sexes, la pitjor puntuació es presenta en els inicis de la pubertat.

Test de quàdriceps o test d'Ely

El seu objectiu és valorar l'elasticitat del múscul quàdriceps. Com hem comentat anteriorment, el quàdriceps és un grup muscular important en l'equilibri de la postura, fonamentalment per la seva acció sobre la pelvis. La rigidesa d'aquesta musculatura afavoreix l'anteversió pelviana amb les seves repercussions negatives en l'homeòstasi de la postura en incrementar-se la lordosi lumbar. Per valorar l'elasticitat d'aquesta musculatura, el subjecte, ajagut pron, haurà de portar, mitjançant la flexió del genoll, el taló a la natja, el maluc recte i l'altra cama completament estirada. El grau de flexió es pot mesurar amb un goniòmetre o, en qualsevol cas, el taló hauria de tocar les natges, si no és així, és que hi ha un escurçament de la musculatura.

Test de control de cardiovascular

Diferenciem, en primer lloc, un test de característiques submàximes que ens ofereix informació inicial de l'estat de rendiment cardiovascular de l'individu, ens estem referint al Test de Ruffier. En aquesta prova, es realitzen 30 flexions profundes de cames a un ritme d'entre 30 i 40 segons, amb els braços als malucs, i es prenen les pulsacions abans de començar, al final del test i al minut de recuperació. S'aplica la fórmula i l'escala de valoració següents:

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

a on:

P1=Pulsacions en repòs.

P2=Pulsacions en acabar.

P3=Pulsacions al minut de recuperació.

VALORACIÓ:

0 a 5: Excel·lent.

5 a 10: Molt bé.

10 a 15: Regular.

Más de 15: Malament.

Dickson, el 1950, va aportar una modificació d'aquesta prova per reduir la influència de l'estat anímic en la freqüència cardíaca de repòs (P1), així, l'índex cardiovascular o de resistència seria igual: $I.R=(P2-70)+2(P3-/10)$. Es consideren excel·lents valors entre 0-2, molt bo de 2-3, bo de 3-6, baix 6-8 i insuficient més de 8.

Tot seguit passariem a realitzar una prova bàsica de control del pols en diferents situacions de locomoció, dissenyades a la *taula 3*.

Amb aquesta prova podem comprovar la resposta de la freqüència a l'esforç i en la recuperació. Hem pogut constatar que la freqüència cardíaca (FC) del nen tant en repòs com en esforç són més grans que les de l'adult, per això, freqüències cardíques en esforç de 180-200 pul/min, poden ser considerades normals en el nen-a, a més a més, la FC a penes varia en nens entrenats i no entrenats; la FC màxima roman estable en nens-es i adolescents: s'assoleixen valors entre 195 i 215 pulsacions per minut; i la FC és major en nenes que en nens en totes les edats.

Finalment, hem pogut comprovar també que un adolescent no era capaç d'eleva la seva freqüència cardíaca en un esforç màxim per damunt del 75 % de la FC màx, i això ens faria sospitar no del descobriment d'un fenomen esportiu, sinó de la possible presència d'una anormalitat (incompetència cronotròpica) susceptible d'estudi clínic. En el control de pulsacions podríem valorar també la palpació sincrònica entre el pols radial i femoral, per tal que, com indica Masiá (1996), no passi inadvertida una coarctació aòrtica.

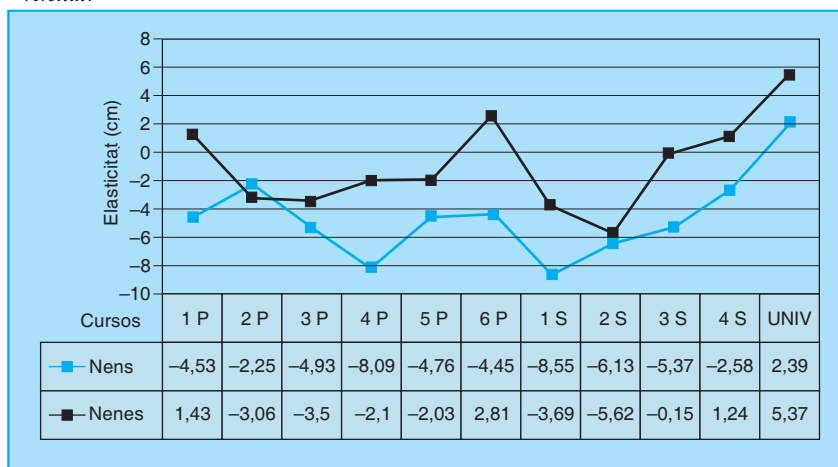
■ **TAULA 1.**
Mostra de subjectes per sexe i curs.

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

■ **TAULA 2.**
Elasticitat de musculatura isquiosural a través del test de dits-terra i expressada en centímetres.

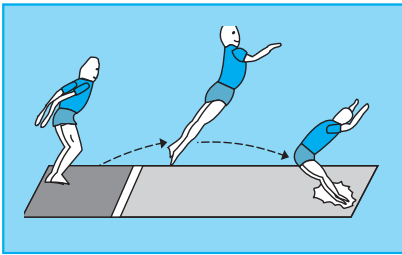
CURSOS	1 P	2 P	3 P	4 P	5 P	6 P	1 ESO	2 ESO	3 ESO	4 ESO	UNIV
Nens	-4,53	-2,25	-4,93	-8,09	-4,76	-4,45	-8,55	-6,13	-5,37	-2,58	2,39
Nenes	1,43	-3,06	-3,5	-2,1	-2,03	2,81	-3,69	-5,62	-0,15	1,24	5,37

■ **GRÀFIC 1.**
Evolució de l'elasticitat isquiosural i erectora de l'esquena en educació primària, Secundària i Universitat.

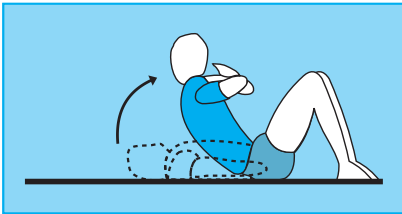


■ **TAULA 3.**
Valoració de la freqüència cardíaca en diferents situacions de locomoció.

ACTIVITAT	FC/M
En repòs, incorporat al llit en 30''	
Després de caminar durant 10 minuts.	
Al minut de recuperació, assegut i en 15''	
Als dos minuts de recuperació, assegut i en 30''	
Després de realitzar 15 minuts de cursa contínua lenta. Tot just acabar de córrer, a peu dret i en 10''	
Després 1 minut i en 15''. Asseguts	
Després de 2 minuts i en 15''. Asseguts	
Després de 3 minuts en 30''. Asseguts	
Després de 5 minuts en 30''. Asseguts	
Després 7 minuts en 30''. Asseguts	
Després de realitzar 40'' de cursa contínua ràpida. Tot just acabar de córrer, en 10''.	
Després 1 minut i en 15''. Asseguts	
Després 2 minuts i en 15''. Asseguts	
Després 3 minuts en 30''. Asseguts	
Després 5 minuts en 30''. Asseguts	
Després 7 minuts en 30''. Asseguts	



Test Drop Jump.



Test d'abdominals.

Com indiquen Litwin i Fernández (1974), aquesta mena de proves cardiovasculars representen un bon estat físic i, doncs, una bona resposta cardiovascular, quan la freqüència cardíaca basal és baixa i s'incrementa en passar de la posició d'ajagut a bipedestació. Per contra, són indicadors d'un estat físic limitat quan hi ha una relativa taucicàrdia en repòs, gran increment de la freqüència cardíaca en passar des de la posició decúbit a posició dempeus i quan es produeix un augment del pols amb l'activitat física i un temps de recuperació excessivament allargat.

En relació a la prova de caminar, existeixen referències similars respecte d'aquest aspecte; així, el Rockport Walking Institute citat per Heyward (1996) ha confeccionat una prova de marxa ràpida per valorar la capacitat cardiorespiratòria de subjectes entre 20 i 69 anys. La prova consisteix a caminar ràpidament en superfície horitzontal 1,5 km, mesurant la freqüència cardíaca al final de l'esforç. També es va confeccionar una fórmula per quantificar el $VO_2 \text{ màx.}$

En qualsevol prova d'esforç i més encara en una prova de camp, quan es presentin signes clínics com ara: mareigs, confusió, dolor precordial, fred, canvi important de la freqüència cardíaca, mal de cap i pal·li-

desa, s'ha d'interrompre la prova. Alhora, en estats febrils, hepatitis aguda, problemes inflamatoris, diabètics, hipoinsulinèmies, problemes cardíacs coneguts, no es recomana la realització de les proves anteriors.

Test de valoració de la força i resistència muscular

Proposem, d'una banda, el test "Drop Jump" dissenyat per Bosco (1991). Consisteix a deixar-se caure des d'una determinada altura, i posteriorment desplaçar-se al màxim possible. Aconsellem de realitzar l'acció descrita partint dempeus, des del clàssic banc suec i deixar-se caure fins a realitzar un salt horitzontal. L'altura de caiguda no s'aconsella que sigui superior a 50 cm, car es podria inhibir el component reflex de la força. Amb aquesta prova podem valorar components importants de l'acció muscular, com ara l'acció explosiva concèntrica, la capacitat elàstica i l'acció reflexa, que ens poden indicar, en certa forma, la capacitat de coordinació muscular del subjecte, important per a aspectes bàsics posicionals i locomotors. D'altra banda, considerem essencial la valoració de la força i resistència muscular de la musculatura abdominal, perquè segons Wirhed (1993) i Kendall's (2000), una musculatura abdominal òptima descarrega el dors en els aixecaments i estabilitza la columna vertebral; així, una faixa abdominal reforçada permetrà de realitzar un gran nombre d'exercicis físics de condicionament muscular que en molts casos produeixen anteversió pelviana exagerada, amb la consegüent accentuació de la curvatura lumbar; són moviments no saludables i que poden produir discopaties lumbars i sacres, cosa que fa esdevenir aquesta musculatura essencial per a la salut de l'individu, atès que pot ajudar a prevenir problemes d'esquena. Proposem, per fer-ne la valoració, el tradicional test d'"abdominals", però realitzat fins a l'esgotament. Partint de la posició d'ajagut de sobines, amb els genolls flexio-

nats, s'encorbarà el tronc fins a tocar els genolls amb les mans. S'insistirà més en l'encorbament que no pas en la incorporació.

Valoració de la composició corporal

En el control de la composició corporal és imprescindible mantenir un balanç energètic (relació entre la ingesta i la despesa calòrica) neutre; si la despesa és més gran que la ingesta és possible perdre gran quantitat de teixit gras però també teixit magre i si la ingesta és superior a la despesa s'incrementaran els dipòsits de teixit adipós.

En l'avaluació de la composició corporal podem valorar paràmetres de fàcil aplicació en el medi escolar; així, trobem:

- L'índex de massa corporal (pes / talla²).
- L'índex Abdomen/Maluc (distribució de greix).
- Quantitat de greix corporal (sumatòries de plecs cutanis de greix).

En qualsevol cas i fonamentalment amb població escolar prepúber, les anàlisis antropomètriques han d'ajustar-se als percentatges de creixement de talla i pes.

González i Villa (1998) estableixen l'escala de valoració general següent per a l'IMC:

- Normal: 22-27.
- Baix pes: menor de 21.
- Reducció severa de pes: menor de 15.
- Obesitat: major de 27.
- Increment de la mortalitat i morbiditat: superior a 30.

En relació a l'índex Abdomen/Maluc, l'ACSM (1999) estableix que la distribució del greix corporal és un bon indicador dels riscos per a la salut de l'obesitat; així, les persones amb més greix a l'abdomen tenen més risc de patir hipertensió, diabetis, hiperlipidèmia i mort prematura en relació amb les persones que acumulen més grassa a les extremitats. A nivell general, les relacions supe-

riors a 0,9 en l'home i 0,8 en la dona, es consideren distribucions androides de greixos, cosa que suposa una major tendència a patir malalties metabòliques relacionades amb l'obesitat (Delgado i cols., 1997).

La composició corporal en els quatre components bàsics (pes muscular, gras, ossi i residual) es pot obtenir de forma senzilla a través de la metodologia extreta del Grup Espanyol de Cineantropometria (GREC, 1993) basant-se en les tècniques utilitzades per De Rose i Guimaraes (1980)

■ PES GRAS= Pes total x (% gras/100)

% De pes gras en homes =

$$\Sigma 6 \text{ plecs} \times (0,1051) + 2,585$$

% De pes gras en dones =

$$\Sigma 6 \text{ plecs} \times (0,1548) + 3,5803$$

El mesurament (en mil·límetres) es porta a terme mitjançant un plicòmetre o compàs de plecs cutanis, amb una capacitat de mesura de 0 a 48 mm, i amb una precisió de 0,2 mm. Es valorarà la quantitat de teixit adipós subcutani, prenent una doble capa de pell i teixit adipós subjacent d'unes zones determinades, evitant sempre d'incloure múscul. Es prendran els plecs al costat dret del cos, es repetirà cada mesurament en tres ocasions no consecutives i s'anotará la mitjana, després d'eliminar els enregistraments clarament erronis.

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

H seria l'alçada en metres, B el diàmetre biestiloïdal i F el diàmetre bicondiloïde del fèmur en metres.

■ PES RESIDUAL =

pes total x (20,9/100) per a dones

■ PES RESIDUAL =

pes total x (24,1/100) per a homes

■ PES MUSCULAR =

pes total - (pes gras + pes ossi + pes residual)

Aquesta valoració s'utilitza per tal que l'activitat física que realitzi el subjecte vagi enfocada cap a una disminució del

Tricipital

Es un plec vertical i es pren en el punt mig entre el punt acromial i el radial, a la part posterior del braç.



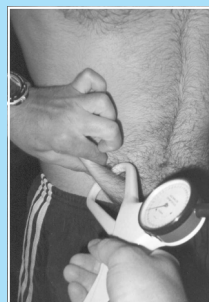
Subescapular

Es pren a l'angle inferior de l'escàpula en direcció obliqua cap a baix i cap a fora, formant un angle 45° amb l'horitzontal.



Suprailliac

Es tracta també d'un plec oblic de 45° on l'eix major de l'abdomen i el punt de referència és la intersecció formada per la línia de la vora superior de l'ili i una línia imaginària que va des de l'espina iliaca avant-superior fins a la vora axil·lar anterior.



Abdominal

Es un plec horitzontal situat a la dreta de la cicatriu umbilical, a uns 3-5 cm d'aquesta.



Cuixa anterior

Es un plec longitudinal, al llarg de l'eix del fèmur.



Cama medial

Es un plec vertical localitzat a un nivell de la màxima circumferència de la cama, estant el genoll en angle recte i la cama flexionada.

■ **TAULA 4.**

Valors mitjans de la composició corporal en escolars d'ESO.

	NENS				NENES			
	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
Plec subescapular	15,96	13,7	17,54	18,91	16,45	16,53	17,35	15,68
Plec abdominal	23,42	23,26	25,87	26,85	24,36	26,02	25,3	21,8
Plec suprailliac	17,44	18,33	20,72	20,85	18,47	19,2	18,37	16,25
Plec tricipital	20,03	17,38	21,24	21,1	21,43	21,18	24,22	21,37
Ratio abdomen maluc	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

greix i un augment de la massa muscular i a l'ossificació de l'esquelet (Delgado i cols., 1997).

Una anàlisi de la composició corporal d'una mostra de 190 escolars d'Educació Secundària, en un IES d'un entorn rural, ens va aportar els següents valors en mitjana dels paràmetres anteriors.

Les dades d'aquest estudi demostren una evolució dels nivells d'adipositat força elevats si els comparem amb els estudis d'Ureña (2000); Rubio i col. (1995) i Barrera i cols. (1999). Aquests resultats poden indicar una sobrecàrrega prematura en aquesta població escolar, fet relacionat possiblement amb l'escassa o nul·la activitat fisicoesportiva d'aquesta població, circumstància contrastada per la limitada oferta esportiva municipal existent a la localitat on es va realitzar l'estudi; a més a més, els hàbits alimentaris observats també en aquesta població escolar, poden ser un altre indicador important dels valors elevats d'adipositat trobats. Tot plegat justifica la necessitat de realitzar exercici físic des de les primeres edats així com l'adquisició d'hàbits alimentaris adequats per prevenir malalties relacionades amb la sobrecàrrega i aconseguir una correcta maduració orgànica.

Proves d'anàlisi de l'estàtica posicional

Entenem per positura correcta aquella que no produeix mal o sobrecàrrega sobre les estructures del nostre organisme (òssies, musculars, tendinoses etc.). Sempre que parlem d'higiene de la posició pensem fonamentalment en la columna vertebral, encara que cal no oblidar que les alteracions o desalineacions dels membres inferiors (genolls i peus), poden provocar greus repercussions sobre l'estàtica de la positura i el raquis.

Hi ha mètodes múltiples per valorar tant la positura correcta o defectuosa, com l'alineació ideal de les diferents extremitats del cos humà (Kendall i cols., 2000). Per a la valoració de l'estàtica de la positura disposem d'un gran nombre

de proves i indicadors, tant objectius com subjectius, com ara: el test de la plomada, miralls, cinta mètrica, topografia de Moiré, inclinòmetres, pantalla amb vidre quadriculat, podòscopis, podògrafs, goniòmetres, cifòmetres, gibòmetres, angles marcats en una radiografia, pissarra quadriculada, retolador dermogràfic, test d'Adams, desnivells o asimetries (d'espallles, pelvianes i de genolls), dismetria dels membres inferiors, plecs cutanis suprailíacs, cúspide cifòtica marcada en la flexió del tronc, desgast de la part interna o externa de la sola del calçat, etc.

A la classe d'Educació Física podem utilitzar el test de la plomada, el retolador dermogràfic (per assenyalar les apòfisis espinoses i el tendó d'Aquilles), una pissarra quadriculada i miralls, que són uns mètodes de mesurament força senzills de posar en pràctica, econòmics i no tan sofisticats com els que s'utilitzen als centres de rehabilitació i ortopèdia.

Les observacions de possibles alteracions de la columna vertebral (hiperlordosi, hipercifosi, cifolordosi, escoliosi), com dels genolls i peus, s'exploraran en el pla frontal i sagital.

Com s'esdevé en qualsevol mena de proves, existeix un model estandarditzat en què ens basarem per al mesurament de l'alineament posicional estàtic. Concretament, i utilitzant el test de la plomada, hem de partir d'un punt fix de referència, i aquest es troba a la base dels peus. En una imatge lateral, el punt de referència fix es trobaria localitzat al davant del mal·lèol extern, i en una observació posterior es troba en el punt mitjà entre els talons, que es toquen, amb els dits dels peus separats uns 45°. Segons Kendall i cols. (2000), la prova no seria fiable si prenguéssim el punt de referència al lòbul de l'orella o a l'occipital, segons si l'observació és lateral o posterior, atès que la posició del cap no és fixa.

Presentem un model de fitxa per a la valoració de l'alineació corporal ideal, tant de la columna vertebral i la pelvis com dels genolls i els peus, tenint en compte els següents paràmetres o models

estàndards per a cadascuna de les regions anatòmiques valorades.

Columna vertebral

Visió Posterior - Pla Frontal

- Alineació correcta o ideal: La línia de plomada es troba en el punt intermedi entre els talons, continua per la símfisi del pubis, la línia interglútia, les apòfisis espinoses de les vèrtebres i l'occipital. La corda divideix l'esquelet en dues meitats (dreta i esquerra) i aquestes han de ser simètriques.
- Escoliosi: Quan no coincideix la línia de plomada amb les apòfisis espinoses de la columna vertebral, marcades prèviament amb un retolador dermogràfic. A aquesta observació, afegirem les anteriorment descrites, com ara el mesurament a la pissarra quadriculada dels desnivells o asimetries d'espallles, malucs i genolls i el Test d'Adams, on s'aprecia la protrusió de l'escàpula en la flexió del tronc.

Visió Lateral - Pla Sagital

- Alineació correcta o ideal: Quan la línia de plomada es troba lleugerament per davant del mal·lèol extern, anterior a l'eix de l'articulació del genoll, a través del trocànter major del fèmur, dels cossos vertebrals lumbar, de l'acromi de l'espalla, dels cossos de les vèrtebres cervicals i el lòbul de l'orella.
- HiperCIFOSI: La prova per detectar aquesta alteració consisteix a fer que el subjecte flexioni el tronc en bipedestació i observar si apareix una "gepa" o cúspide cifòtica, és a dir, comprovar si la cifosi dorsal augmenta.
- Tant en la hiperlordosi com en la cifolordosi, la línia de plomada es troba al darrere de l'articulació del maluc i en alguns casos al darrere de l'articulació de l'espalla.

Pelvis

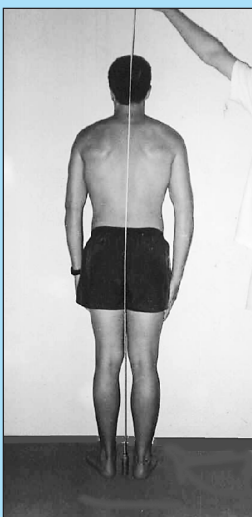
- Anteversió pelviana: massís gluti prominent i abdomen recollit.
- Retroversió pelviana: natges planes i abdomen prominent.

Alumne _____ Edat _____ Curs _____ Data _____

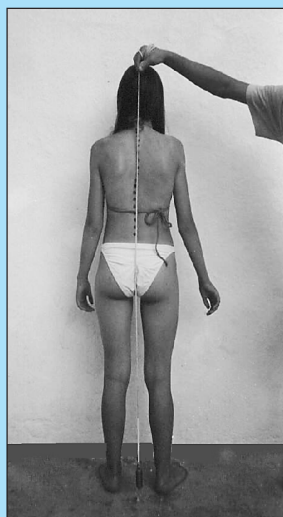
Pes _____ Alçada _____ Antecedent de dolor d'esquena Habitual Ocasional Mai

VISIÓ POSTERIOR

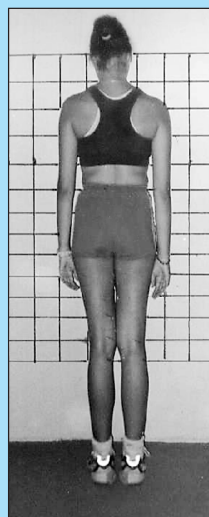
Pla frontal



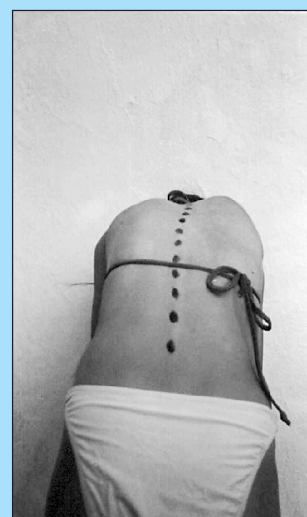
ALINEACIÓ CORRECTA
Sí NO



ESCOLIOSI
Sí NO



ESPATLLA CAIGUDA
Sí NO



TEST D'ADAMS
Sí NO

VISIÓ LATERAL

Pla sagital



ALINEACIÓ CORRECTA
Sí NO



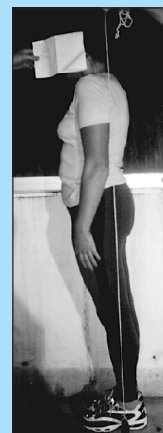
HIPERCIFOSI
CÚSPIDE CÍFÒTICA
Sí NO



RETROVERS. PELVIANA
Sí NO



ANTEVERS. PELVIANA
Sí NO



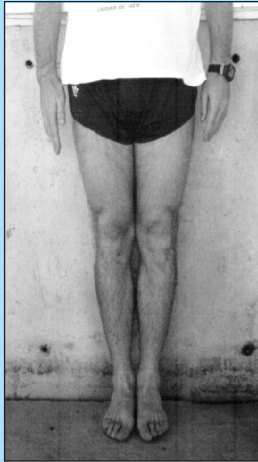
HIPERLORDOSI
Sí NO



CIFOLORDOSI
Sí NO

GENOLLS

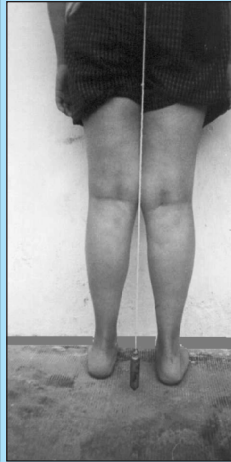
VISIÓ ANTERIOR Pla frontal



ALINEACIÓ CORRECTA
Sí NO

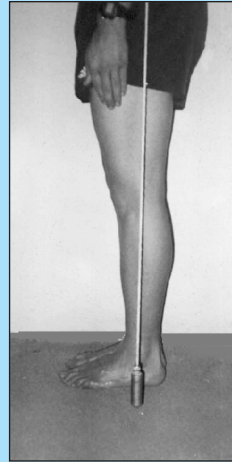


GENOLL VAR
Sí NO



GENOLL VALG
Sí NO

VISIÓ LATERAL Pla sagital



ALINEACIÓ CORRECTA
Sí NO



GENOLL RECTUVATUM
Sí NO

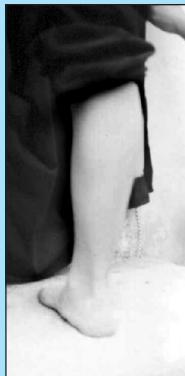
PEUS

VISIÓ POSTERIOR



PEU VALG
Sí NO

VISIÓ LATERAL



PEU PLA
Sí NO



PEU BUIT
Sí NO

EMPREMTA PLANTAR



PEU VALG
Sí NO



PEU PLA
Sí NO



PEU BUIT
Sí NO

Genolls

Visió anterior - Pla frontal

- Alineació correcta o ideal: Les ròtules miren directament cap a endavant.
- Genoll Var: Els peus es troben junts i els genolls separats.
- Genoll Valg: Els genolls es troben junts i els peus separats.

Visió lateral - Pla sagital

- Alineació correcta o ideal: La línia de la plomada passa lleugerament per davant de l'eix de l'articulació del genoll.

- Genu Recurvatum: L'extensió del genoll sobrepassa els 0°, i en conseqüència la línia de plomada passa per davant de l'articulació del genoll.

Peus

Visió posterior - pla frontal

- Peu Pla: Si la línia de plomada no coincideix amb l'eix posterior del peu, format pel tendó d'Aquil·les i el calcani (lí-

nia d'Helbing), marcats prèviament amb un retolador dermogràfic.

- Peu valg: desviació de l'eix longitudinal a través de l'astràgal i el calcani en relació amb la cama, amb protrusió del mal·lèol intern.

Visió lateral

- Peu pla: Enfonsament del pont del peu en recolzar-lo.
- Peu buit: Pont plantar exagerat.

Bibliografia

- 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: Artecólor.
- Barrera, J.; Torres, J.; Ruiz, L. i Alvaro, J. R. (1999). Estudi antropomètric longitudinal en escolars malaguenys des dels 9 als 12 anys d'edat. *Apunts. Educació Física i Esports* (59), 31-37.
- Blair, S. N. i 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) p. 193-205.
- Bosco, C. (1991). *Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista*, Barcelona: Paidotribo.
- Delgado, M.; Gutiérrez, A. i Castillo, M. J. (1997). *Entrenamiento físico-deportivo y alimentación*. De la infancia a la edad adulta, Barcelona: Paidotribo.
- De Rose, E. H. i Guimaraes, A. C. (1980). A model for optimization of somatotype in young athletes. A M. Ostyn, G. Buena i J. Simons, *Kinanthropometry II*. Baltimore University park press.
- Devis, J. i 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. i Carrion (1996). Síndrome de isquiosurales cortos y actividad física. A, Ferrer i cols., *Escolar: medicina y deporte*. (p. 283-296). Albacete: Diputación de Albacete.
- González, J. i 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.
- Heyward, V. H. (1996). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- Kendall, F.; Kendall, E. i Geise, F. (2000). *Músculos pruebas, funciones y dolor postural*. Madrid: Marban.
- Latorre, P. A. i Herrador, J. A. (2003). Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar: aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos. Barcelona: Paidotribo.
- Litwin, J. i 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. A Ferrer i cols. *Escolar: medicina y deporte*. (p. 91-94). Albacete: Diputación de Albacete.
- Pate, R. (1998). The evolving definition of physical fitness. *Quest* (40), 178-182.
- Rubio, F. J. i Franco, L. (1995). Estudi descriptiu antropomètric i de la forma física d'escolars integrats en programes esportius d'iniciació. *Apunts*. Vol XXXII. p. 33-38.
- Ruiz, J. A.; Moreno, R. i Solano M. A. (2000). La cadera en el deporte. Lesiones deportivas de la región del muslo. A, Ballesteros i cols. *Traumatología y Medicina deportiva*. (p. 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.