



L'ACTIVITAT FÍSICA EN EL NEN INSUFICIENT CRÒNIC

J. R. Barbany i Cairó **

La natural necessitat de moviment inherent a l'ésser humà es fa més palesa encara en les primeres etapes de la vida, en les quals qualsevol condicionant de l'aptitud física i de la capacitat de moviment suposa una clara influència negativa per al desenvolupament ulterior psicomotriu del nen. Són ja llunyans els temps en què es temien possibles repercussions negatives d'una pràctica esportiva intensa en les etapes de l'adolescència (*), i queda ben clara i assumida la necessitat i utilitat de l'educació física del nen.

Això és no obstant problemàtic en determinats grups de nen que, en veure's afectats per malalties cròniques diverses, queden necessàriament exclosos dels planteigs de caràcter general, pel que fa referència a la pràctica esportiva. Davant d'un nen d'aquestes característiques, l'especialista es planteja un seguit d'interrogants de resposta de vegades no fàcil: ¿És o no convenient que el nen faci activitat física? ¿Hi ha risc, atesos els seus condicionaments fisiopatològics, per a la seva salut, derivat de la pràctica esportiva? Si pot fer esport, ¿quin és el més convenient a les seves circumstàncies? ¿Li serà beneficiosa la pràctica esportiva, de cara a portar millor i fins i tot arribar a guarir la seva malaltia, o, contràriament, pot empitjorar el seu estat?

Basant-nos en aquests interrogants, ens hem proposat de fer una revisió, que no es pretén exhaustiva, dirigida a descriure una sèrie de pautes

(*) Pot afirmar-se actualment la general inocuïtat de l'entrenament físic fins i tot intens en l'adolescència. A banda de la possible existència de danys psíquics de difícil avaluació, les possibles anomalies morfològiques derivades de l'entrenament són perfectament reversibles i, en tot cas, innòcues (1).

(**) Departament de Ciències Mèdiques de l'I.N.E.F. de Barcelona. Departament de Fisiologia de la Facultat de Medicina de Barcelona.

que permetin subministrar les bases de coneixement suficients per orientar en un primer consell. Quedi clar, no obstant això, que la resolució final de cada cas pot requerir un estudi exhaustiu i detallat, i la decisió final en aquest cas, queda reservada als especialistes.

Per tal de procedir a una necessària sistematització en l'exposició, agrupem les entitats responsables de disfuncionalitats cròniques en els nens, en 6 apartats:

1. — Obesitat.
2. — Diabetis mellitus.
3. — Asma bronquial.
4. — Cardiopaties congènites.
5. — Malalties neurològiques.
6. — Retard mental.

En qualsevol cas, caldrà sempre efectuar l'avaluació funcional de la capacitat esportiva del nen, per tal de conèixer les possibles limitacions. Per a aquesta avaluació són utilitzats els mateixos paràmetres i procediments que els utilitzats en la valoració del nen sa:

En general es procedeix a l'estimació de la capacitat aeròbica d'esforç (la denominada «condició física») per mètodes directes o indirectes.

En l'estimació directa de la condició física es valora el consum màxim d'oxigen assolible pel nen (VO_2 màx.), mitjançant un cicloergòmetre o un aparell tipus «treadmill» (estora rodant). Els resultats obtinguts s'expressen en termes absoluts, en litres consumits per cada minut de temps, o, més adequadament, especialment en la població infantil, referits a la unitat de temps: ml/min/kg de pes corporal.

En l'estimació indirecta de l'aptitud aeròbica d'esforç, s'utilitzen diversos protocols basats en els valors de la freqüència cardíaca obtinguda a determinades potències de treball, tals com l'anomenada PWC-170: potència de treball assolida a una freqüència cardíaca de 170, o mètodes d'extrapolació que permetin obtenir de forma més o menys aproximada el VO_2 màx. a partir dels corresponents nomogrames, basats en els valors assolits (²).

És útil també l'estimació de l'anomenat «llindar d'anaerobiosi», que és la potència de treball expressada en forma de percentatge respecte del VO_2 màx., a partir de la qual el metabolisme energètic mostra ja un franc component anaeròbic (detectable directament per la lactacidèmia augmentada, o indirectament a través dels canvis en el valor del volum corrent respiratori, que d'una relació de proporcionalitat directa, basada en la potència de treball, passa, a partir d'aquest moment, a ésser exponencial).

Diverses proves dinamomètriques són vàlides per mesurar la força muscular i la capacitat de contracció isomètrica de la musculatura i, finalment, proves ja més sofisticades, que inclouen la pràctica de biòpsies musculars, permeten obtenir una idea molt més exacta i precisa de les característiques i l'estat metabòlic del múscul.

1 — Obesitat

Per la seva incidència (afecta el 3-4 % de la població infantil de les zones urbanes i és lleugerament inferior a les àrees rurals), l'obesitat és, des del punt de vista quantitatiu, el principal problema amb el qual el metge s'ha d'enfrontar.

A banda de les obesitats d'etiologia endocrina, que constitueixen una entitat pròpia i a part, per la qual cosa són tributàries d'un tractament específic, adequat a la causa responsable, la immensa majoria de situacions de sobrepès provenen d'una insuficient o inadequada pràctica física, que en general s'afegeix a una ingesta calòrica desproporcionada i excessiva. Encara que sovint es detecta en els nens obesos un substracte constitucional predisponent (amb una certa component hereditària), cal buscar sempre en les situacions d'obesitat, la conjunció dels dos factors esmentats: una deficient activitat física i de moviment i una excessiva dieta calòrica. És en aquest sentit que s'ha d'orientar l'activitat terapèutica del metge.

Moltes vegades no és fàcil, perquè en el nen obès s'instaura un cercle viciós difícil de vèncer, però sobre el qual és imprescindible intervenir si es volen evitar els riscos funcionals, i també molt sovint psicològics, del sobrepès. Efectivament: en el nen obès es produeix una restricció de l'activitat física i del moviment, com a conseqüència de la seva dificultat superior a moure la massa corporal augmentada. Això crea una progressivament més gran situació d'inactivitat, que condueix de forma accelerada al sobrepès.

Pel que fa referència a l'aptitud esportiva, en el nen obès es presenten notables diferències respecte de la població amb un grau de desenvolupament ponderal normal, especialment pel que fa referència a la seva condició física aeròbia. La disminució de l'aptitud aeròbica d'esforç del nen obès és directament proporcional a la magnitud del sobrepès⁽³⁾ i es posa de manifest tant en les avaluacions funcionals indirectes (a través de les freqüències cardíaques assolides a una determinada potència de treball) com en les directes (valoració del seu consum màxim d'oxigen (VO_2 màx.)). Figura 1. La disminució del VO_2 màx., que és ja manifesta en termes absoluts (litres d'oxigen consumits per minut), és més ostensible encara, quan la valoració és expressada de forma relativa a la massa corporal

total (mil·lilitres d'oxigen consumits per minut de temps i per kg. de pes corporal). Si es pren en consideració només la «massa magra», amb exclusió del pes corresponen al greix corporal, les diferències, encara que també existeixen, són lògicament més petites (5).

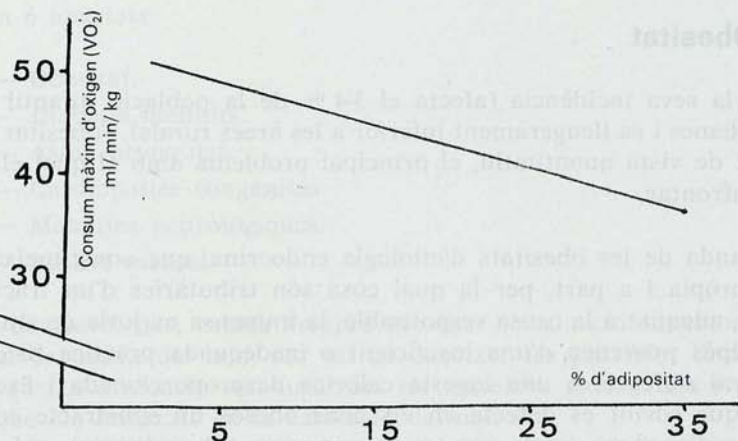


FIGURA 1: Valors de màxim consum d'oxigen (VO₂ màx.), valorat amb «treadmill» (estora rodant), en funció del grau d'adipositat. Resultats en 19 nens (adaptada de) (4).

Pel que fa referència a l'aptitud per a la execució d'exercicis anerbics (és a dir, «de potència» o isomètrics), les diferències existents entre la població dels nens obesos i les de nens excessivament prims o normals són molt més petites o fins i tot inexistents (Figura 2).

Les causes per les quals la condició física del nen obès és inferior a la dels nens amb pes corporal normal són diverses i resulten de la conjunció de molts factors:

— Presumiblement, una més petita grandària relativa de les dimensions del conjunt del sistema cardiovascular i pulmonar, respecte del volum corporal total, especialment pel que fa referència al volum cardíac (6).

— També la dotació corporal relativa d'hemoglobina és inferior en el nen obès, respecte del normal (6). Això ha de significar una disminució comparativa de la capacitat de fixació i de transport d'oxigen per la sang i, per tant, una més petita disponibilitat d'oxigen.

— L'excessiu desenvolupament del panícul adipós subcutani que presenta el nen obès constitueix també un important factor que cal conside-

rar, ja que suposa una dificultat mecànica accessòria (7), i, per tant, una més petita eficiència energètica de treball. Com a conseqüència, per a un treball de potència anàloga, el nen obès necessita una despesa metabòlica superior. La disminució del rendiment energètic serà tant més elevada com més alt sigui el nivell del sobrepès.

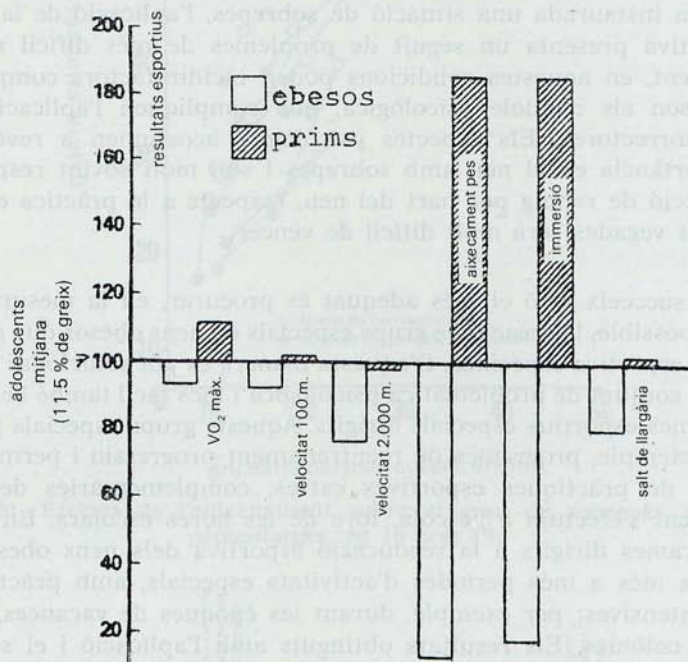


FIGURA 2: Consum màxim d'oxigen i resultats esportius, en funció del grau d'obesitat dels nens. Els valors s'expressen en percentatges respecte d'adolescents amb un nivell d'adipositat de mitjana (11,5 % de greix) (4).

— Les circumstàncies metabòliques específiques en les quals el nen obès es mou semblen jugar també un paper decisiu (8). Així ha estat descrita una més petita capacitat de formació de lactat per part dels músculs del nen obès respecte de les xifres a les quals pot arribar la població normal (8). Aquestes dades són, no obstant això, difícils d'interpretar i cal, en conseqüència, un grau superior d'aprofundiment. El conjunt de desequilibris metabòlics propis del sobrepès són corregibles mitjançant la instauració dels oportuns programes de normalització de l'activitat física i de reducció de l'obesitat.

L'exercici físic del nen obès:

És important, en els nens amb una tendència constitucional al sobrepès, d'elaborar una estratègia profilàctica de l'obesitat, per tal d'evitar

caure en el cercle viciós: obesitat → inactivitat → obesitat, abans començat, i que tan difícil és de trencar. En general, tota estratègia de lluita contra l'obesitat cal que s'acompanyi també de les oportunes mesures dietètiques, amb l'adequada restricció de la ingesta calòrica.

Si pel fracàs o la no puntual aplicació de mesures correctores prèvies, es troba ja instaurada una situació de sobrepès, l'aplicació de la terapèutica esportiva presenta un seguit de problemes de més difícil resolució. Efectivament, en aquestes condicions poden incidir factors complementaris, com són els d'índole psicològica, que compliquen l'aplicació de les mesures correctores. Els aspectes psicològics acostumen a revestir una gran importància en el nen amb sobrepès i són molt sovint responsables d'una reacció de rebuig per part del nen, respecte a la pràctica esportiva, que moltes vegades serà molt difícil de vèncer.

Quan succeeix això el més adequat és procurar, en la mesura en què això sigui possible, la creació de grups especials de nens obesos que segueixen una pauta esportiva específica. D'aquesta manera es pot solucionar amb més facilitat el conjunt de problemàtica psicològica i més fàcil també l'elaboració de programes esportius especials dirigits. Aquests grups especials poden seguir, per exemple, programes de reentrenament progressiu i permeten l'organització de pràctiques esportives extres, complementàries de les que habitualment s'efectuïn a l'escola, fora de les hores escolars. En determinats programes dirigits a la reeducació esportiva dels nens obesos, s'institueixen a més a més períodes d'activitats especials, amb pràctiques esportives intensives; per exemple, durant les èpoques de vacances, en campament o colònies. Els resultats obtinguts amb l'aplicació i el seguiment de programes d'aquests tipus semblen ésser especialment encoratjadors (*). Figures 3 i 4.

Contràriament cal defugir programes basats amb una pràctica intensiva durant una certa època (per exemple en les vacances escolars), però que no tenen una ulterior continuïtat durant el curs. Fins i tot aquest tipus de conducta pot ésser perjudicial, perquè en molts casos, en arribar el nen a casa i retornar als antics hàbits dietètics i de moviment, acostuma a recuperar molt ràpidament el pes perdut i, per un efecte de rebot, al cap de poc temps, pot trobar-se en una situació pitjor encara que la que tenia inicialment (*).

És decisiu, doncs, que l'activitat física que el nen obès segueixi sigui prou intensa i, sobretot, d'una llarga durada. Per tant s'ha de programar l'activitat física a base de preveure la possibilitat que apareguin estats de fatiga que obligarien a interrompre el reentrenament i tindrien secundàriament efectes psicològics adversos. Per aquest motiu s'han de defugir els exercicis violents o intensos, la potència dels quals no permeti la prossecció llarga de l'esforç. Moltes vegades, els exercicis curts i intensos l'única

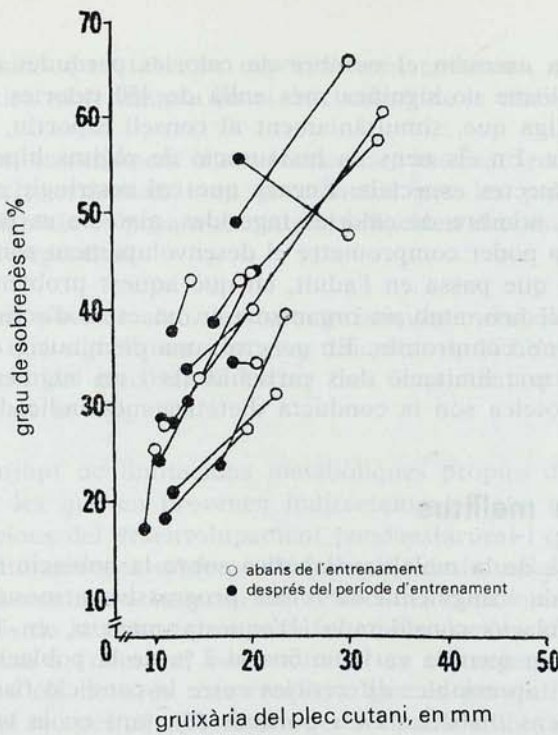


FIGURA 3: Efectes de l'entrenament sobre el grau de sobrepès, avaluat en percentatges, en 16 nois (*).

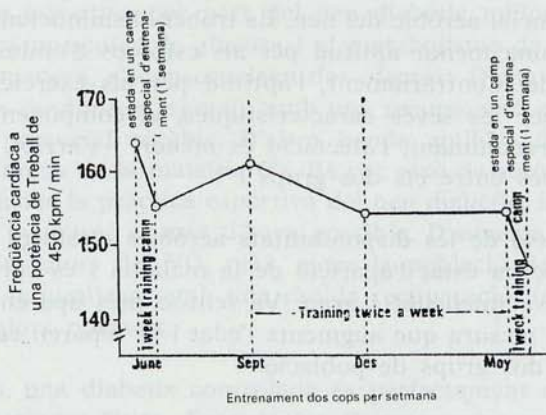


FIGURA 4: Modificacions de la freqüència cardíaca per a una determinada càrrega de treball, en funció dels diversos nivells d'entrenament assolits durant un any, en nens obesos (*).

cosa que fan és «fer agafar gana» al nen, sense que hi hagi hagut pràcticament pèrdues calòriques apreciables.

En un programa de lluita contra l'obesitat s'han d'incloure també les adequades normes de conducta dietètica. De fet, amb la pràctica esportiva

no és pas massa excessiu el nombre de calories perdudes (per exemple, una hora de ciclisme no significa més enllà de 450 calories consumides), la qual cosa obliga que, simultàniament al consell esportiu, s'afegeixi un règim hipocalòric. En els nens, la instauració de règims hipocalòrics presenta algunes aspectes especials. Encara que cal restringir amb la intensitat suficient el nombre de calories ingerides, això no es pot fer fins al punt que arribi a poder comprometre el desenvolupament somàtic del nen. A diferència del que passa en l'adult, en què aquest problema és menor, ens trobem, en el nen, amb un organisme en un estat d'actiu creixement, que no pot veure's compromès. En general, una disminució de la taxa de greixos ingerits, una limitació dels carbohidrats i un augment percentual de la ingesta proteica són la conducta dietètica més indicada.

2 — Diabetis mellitus

La incidència de la malaltia diabètica sobre la població infantil és relativament elevada i augmenta de forma progressiva a mesura que ho fa l'edat de la població considerada. D'aquesta manera, en l'adolescència arriba a afectar en quantia variable fins al 2 % de la població.

Es presenten apreciables diferències entre la condició física i l'aptitud esportiva dels nens diabètics i els normals ⁽¹⁰⁾, tant en la valoració efectuada mitjançant proves indirectes basades en la determinació dels valors de freqüència cardíaca a diferents potències d'esforç, com de manera directa a través de l'avaluació del consum màxim d'oxigen (VO_2 màx.), indicatives del potencial aeròbic del nen. Es troben disminucions del VO_2 màx., que expressen una menor aptitud per als esforços d'endurança, és a dir, de llarga durada. Contràriament, l'aptitud per als exercicis de potència, en els quals, per les seves característiques, el component anaeròbic de l'esforç és el predominant, l'afectació és menor, i s'arriba fins i tot a no existir diferències entre els dos grups ⁽¹⁰⁾.

La disminució de les disponibilitats aeròbies d'esforç, és més intensa com més precoç ha estat l'aparició de la malaltia i és variable també en funció de la seva intensitat i grau. Va fent-se més aparent respecte dels nens normals a mesura que augmenta l'edat i se separen cada vegada més els valors dels dos grups de població.

Els factors responsables d'aquesta disminució són diversos:

— L'excessiva hiperprotecció que aquests nens reben per part de l'entorn familiar i escolar, i també de vegades per part del propi metge, és una de les causes més importants de la deficient aptitud esportiva, a causa de la lògica restricció de l'activitat física que comporta. Cal tenir molt en compte aquest aspecte i la seva importància per tal d'inculcar a la família i a l'ambient general en el qual es mou el nen diabètic que la pràctica esportiva, efectuada amb l'adequat control, no tan sols no es troba con-

traindicada, sinó que, tal com exposem més endavant, es considera una eina terapèutica molt valuosa en el tractament de la diabetis infantil.



— Aquest entrenament físic inadequat, motivat en part pel nivell d'hiperprotecció esmentat, i en part també per les pròpies limitacions que el nen diabètic es posa a si mateix, influeixen decisivament en la seva baixa aptitud esportiva.

— Són, no obstant això, les característiques metabòliques pròpies de la malaltia, i que signifiquen una greu dificultat de la fibra muscular per a la incorporació de glucosa, el factor més important que determina les disminucions de la VO_2 màx.

— Al conjunt de limitacions metabòliques pròpies de la diabetis cal afegir també les que en provenen indirectament i que són conseqüència de les alteracions del desenvolupament pondoestatural i que sovint es presenten concomitantment sobretot si el control de la malaltia és inadequat. En general, acostuma a haver-hi un retard del creixement en el nen diabètic i després de la pubertat es manifesten desviacions també en el sentit d'una tendència a l'obesitat, essencialment en les noies, mentre que, contràriament, en els nois, és més freqüent que es presenti la situació contrària, i que el seu pes es trobi situat per sota dels valors normals (¹¹).

L'exercici físic del nen diabètic:

La pràctica esportiva per part del nen diabètic millora considerablement la captura muscular de glucosa i el metabolisme de la fibra muscular. D'aquesta manera, s'aconsegueixen dos efectes: D'una banda, millorar el seu nivell de rendiment esportiu amb una recuperació progressiva i notable del seu potencial aeròbic. D'altra banda, millora de manera molt significada la clínica de la malaltia (¹²). És per això de summa importància afavorir i potenciar la pràctica esportiva del nen diabètic, ja més a més cal que això sigui instaurat el més d'hora possible. D'aquesta manera, les diferències en els valors del VO_2 màx. entre la població de nens diabètics i la normal es minimitzen, amb una ràpida recuperació, tendent a la normalitat dels valors normals.

Així, doncs, una diabetis controlada és perfectament compatible amb la pràctica d'activitat física. La pràctica física regular augmenta la tolerància a la glucosa (Figura 5), permet disminuir la quantitat d'insulina que el nen ha de rebre diàriament (Figura 6) i disminueix de manera molt marcada les glicosúries (¹⁵), tot i tenint en compte que, naturalment, amb la pràctica esportiva, ha d'augmentar la ració calòrica i, per tant, la quantitat de carbohidrats ingerida.

A més dels efectes sobre el metabolisme dels sucres, la pràctica esportiva augmenta la confiança en si mateix del nen diabètic i disminueix

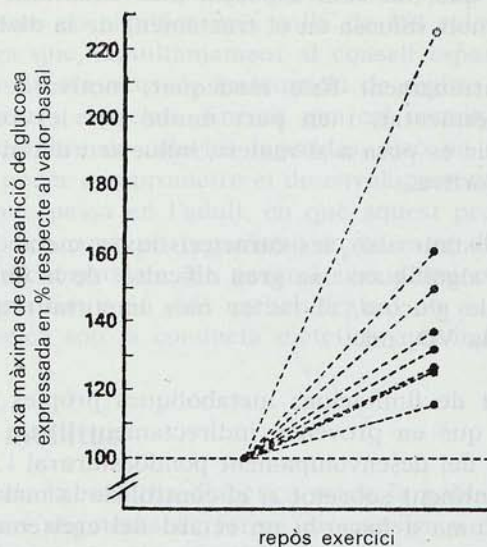


FIGURA 5: Modificacions de la tolerància a la glucosa, induïdes per l'activitat física. Taxa màxima de desaparició de glucosa (en % respecte dels valors de repòs, després d'un exercici de cicloergòmetre, durant 35 minuts, a una potència de treball del 50 % de VO_2 màx. En total, 8 subjectes entre 12 i 18 anys de edat, diabètics, que havien rebut insulina i glucosa al 50 % per via endovenosa ⁽¹³⁾.

el nivell d'hiperprotecció que pateix. Aquests aspectes psicològics són també un important factor a considerar en el maneig adequat de la seva condició patològica ⁽¹⁶⁾.

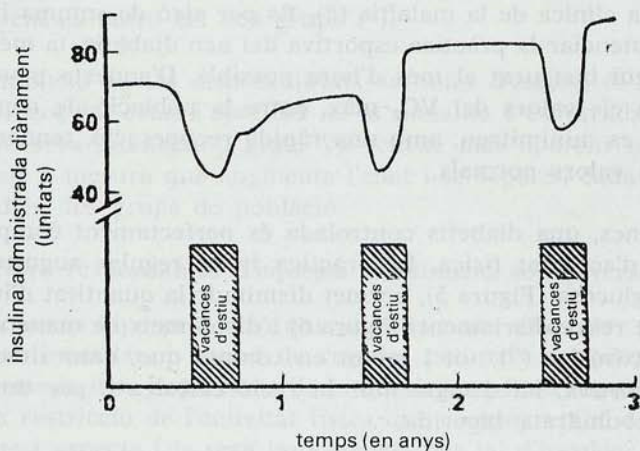


FIGURA 6: Canvis en la quantitat d'insulina administrada diàriament, en un nen diabètic, insulino-dependent, en funció del seu nivell d'activitat física ⁽¹⁴⁾.

Naturalment són necessaris els controls suficients i continuats per part del metge en el nen diabètic que practica esport. Cal prevenir sobretot la possibilitat d'aparició d'hipoglucèmies, a què el nen diabètic que practica esport és particularment sensible. Per tal d'evitar-les en la major mesura possible, es desaconsella la participació en esports de llarga durada (superiors a una hora, per exemple). Les hipoglucèmies d'esforç es presenten amb força més intensitat i gravetat en els nens diabètics, pel fet que, segons sembla, el nivell d'utilització de glucosa per part del múscul és, en condicions d'activitat física, superior al dels nens normals.

Els riscos d'hiperglucèmia i de cetosi derivats de la pràctica física són molt petits. Poden presentar-se, tanmateix, accidents d'aquestes característiques en pacients insulino-dependents que no s'hagin administrat la dosi corresponent, o el control metabòlic dels quals sigui inadequat.

Per tal d'evitar exercicis físics de llarga durada, caldrà desaconsellar per al nen diabètic esports com el ciclisme, proves de fons, esquí nòrdic, marxa, etc., i programar activitats que, tot defugint aquest aspecte, permetin aprofitar al màxim possible la bona predisposició que per a l'exercici isomètric presenta el nen diabètic. Els treballs físics d'una potència propera al 50 % del VO_2 màx. i que, a causa de la seva potència, hauran d'ésser necessàriament de durada moderada, són els més indicats.

Per tal de reclutar el màxim nombre possible de receptors potencials de glucosa situats a nivell de la membrana de la fibra muscular i, d'aquesta manera, potenciar la utilització de glucosa per part del múscul, convé que l'exercici afecti la major quantia de massa muscular possible. En aquestes condicions, el nivell de flux capil·lar muscular és també important, i s'estimulan també probablement la formació de compostos «insulin-like» per part de zones corporals potencialment productores⁽¹⁷⁾, independentment dels illots de Langerhans. Tot plegat significa una disminució de la glucèmia i que el risc d'hipoglucèmia sigui petit.

En els nens diabètics que conjuntament presentin problemes de sobrepès seran necessaris controls addicionals de la ingesta calòrica. Naturalment aquest grup de nens haurà d'ésser sotmès a una especial vigilància per tal de trobar el necessari equilibri entre els diversos factors: duració de l'esforç, restricció de la ingesta calòrica i prevenció del risc d'hipoglucèmia.

De la mateixa manera, caldrà una correcció dietètica suplementària per als nens diabètics en els quals es presentin graus de desenvolupament pondo-estatural inferiors al normal.

3 — Asma bronquial

Aproximadament el 20 % de la població presenta simptomatologia al·lèrgica, de variada expressió i gravetat. D'aquest conjunt, una petita

però important i significativa part, que oscil·la pels voltants de 1,1%, pateix asma bronquial constituïda com a tal, amb graus d'intensitat variables. En general, constitueix un bon criteri estimatiu de la gravetat de l'asma bronquial, el nivell d'afectació de la ventilació, expressable a través de la prova del V.E.M.S., especialment sota la perspectiva de la capacitat esportiva.

La quantia amb què es veu afectada l'aptitud física del nen asmàtic depèn sobretot de la gravetat i la intensitat del broncoespasme, i és, doncs, molt variable, en funció de la fase evolutiva en la qual es troba i de les característiques fisiopatològiques específiques. Tot i que han estat descrites importants disminucions del nivell d'aptitud física aeròbica en els nens asmàtics, respecte de la població dels normals (disminucions avaluades com fins al 30 % de la VO_2 màx.), evidents fins i tot en els períodes asimptomàtics (¹⁸), no és menys cert que, en un gran nombre de casos, i en especial quan les dificultats ventilatòries són lleus i passatgeres, tan sols no hi ha cap mena de contraindicació a la pràctica esportiva, sinó que fins i tot el nen asmàtic pot participar en l'esport a nivell competicional, i és perfectament capaç d'arribar a assolir triomfs esportius remarcables. De fet, juntament a casos ja coneguts de campions olímpics que han obtingut fins a cinc medalles essent asmàtics, és prou il·lustratiu el cas de l'equip australià de natació que va prendre part als Jocs Olímpics de Munic de l'any 1972, on 8 dels 28 membres participants presentaven de fet simptomatologia asmàtica (¹⁹).

Quan es registren, com succeeix sovint en casos greus, disminucions de la capacitat física i del rendiment esportiu, són la conseqüència de l'acció conjunta de diversos factors:

— En els períodes crítics, és lògic que les greus dificultats respiratòries portin com a resultat problemes importants a nivell de l'intercanvi de gasos respiratoris i, conseqüentment, importants reduccions en els valors de consum d'oxigen.

Però, també fora dels períodes aguts, poden detectar-se en molts casos restriccions de l'aptitud física aeròbica dels nens asmàtics (Taula I) (expressables a través de xifres inferiors de VO_2 màx. i del més petit llinar d'anaerobiosi o, indirectament a través dels elevats valors de freqüència cardíaca assolits a una determinada potència de treball) (Figura 7). Aquestes disminucions són interpretades com degudes a:

— La hiperprotecció que massa sovint rep el nen asmàtic per part de l'entorn que l'envolta fa que no tan sols no es vegi en general moltivat per a la pràctica esportiva, sinó que, fins i tot, aquesta pugui arribar a ésser-li negada, a causa d'una pretesa, i de fet gairebé sempre inexistent, perillositat.

	nens		nenes	
	normals	asmàtics	normals	asmàtiques
Consum màxim d'oxigen				
(VO ₂ màx. ml/min/kg)	48,5	45,2	45,9	44,1
PWC 170 (kgm/min/kg)	15,0	15,2	13,5	12,0
Cursa de 50 iardes (sec)	9,1	9,1	9,1	9,3
Cursa de 300 iardes (sec)	74,1	74,4	74,1	76,7

TAULA I

— Com a conseqüència, el grau d'entrenament físic del nen asmàtic és molt deficient. Una part important de la reducció de l'aptitud física respecte dels nens normals té aquest origen.

— Naturalment, també els factors orgànics i metabòlics propis de la malaltia poden incidir en el baix rendiment esportiu (20). Evidentment

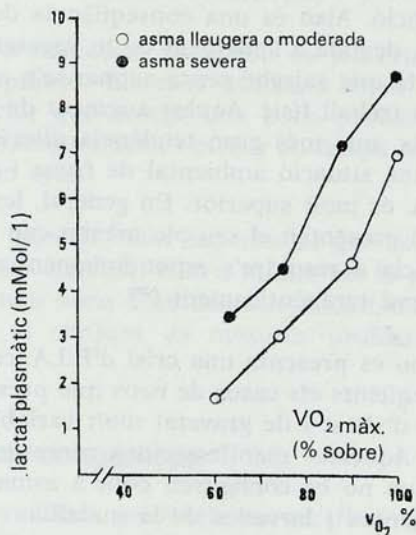


FIGURA 7: Modificacions de la concentració de lactat plasmàtic, com a indicatiu del consum d'oxigen. La càrrega de treball s'expressa en % sobre VO₂ màx. (20).

això tindrà molt a veure amb la gravetat i la persistència del broncoespasme, per la qual cosa, en els períodes asimptomàtics, la importància d'aquest factor serà molt més petita. De fet, qualsevol avaluació de la condició física del nen asmàtic s'ha de fer en períodes fora crisi, per tal que els resultats obtinguts siguin valorables.

L'exercici físic del nen asmàtic:

La funció pulmonar i la ventilació del nen asmàtic milloren decidivament amb l'exercici físic i l'entrenament esportiu. De fet, si la readaptació esportiva ha estat iniciada d'hora, en edat infantil, les diferències esmentades en la capacitat d'esforç entre els asmàtics i els no asmàtics són mínimes i fins i tot inexistents ⁽²¹⁾,

El principal problema amb què el nen asmàtic s'enfronta és el seu més gran risc de patir crisis asmàtiques produïdes per broncoespasme durant l'activitat esportiva (E.I.V.A.) (*). És aquest el perill principal que cal tenir en compte i que cal prevenir i combatre. Com més elevat és el nivell d'afectació funcional, més elevada és també la possibilitat que es presenti.

Malgrat la seva relativa freqüència en el nen asmàtic, les crisis d'E.I.A. són propiciades molt sovint per desconeixement de les seves característiques, no tan sols del nen i dels seus familiars, sinó també dels qui l'assessoren i en tenen cura. Cal remarcar el fet que, moltes vegades, quan el nen asmàtic inicia l'esforç se sent particularment bé, amb una substancial millora de la ventilació. Això és una conseqüència de la inicial broncodilatació que presenta, deguda a l'augment de to vegetatiu simpàtic de l'inici de la activitat. Això fa que gairebé sense adonar-se'n augmenti la intensitat i la potència del seu treball físic. Aquest augment de la intensitat d'esforç li significa, tanmateix, una més gran tendència ulterior al broncoespasme i, especialment en una situació ambiental de frena i d'escassa humitat, el risc de crisis d'E.I.A. és molt superior. En general, les crisis comencen tot just acabat l'esforç i presenten el seu pic màxim cap als 10-15 minuts posteriors, amb tendència a resoldre's espontàniament als 20-30 minuts després, si no s'hi intervé terapèuticament ⁽²²⁾.

Altres vegades no es presenta una crisi d'E.I.A. configurada com a tal, i són de fet molt freqüents els casos de nens que presenten únicament dificultats ventilatòries d'abast i de gravetat molt variables, durant l'execució de l'activitat física. Aquestes manifestacions corresponen, de fet, a estats d'hipersensibilitat que no es configuren com a asma bronquial i que representen formes menors i larvades de la malaltia.

(*) E.J.A.: «Exercise Induced Asthma» en terminologia anglosajona.



Aquest conjunt de manifestacions varien en intensitat en funció del grau de sequedat atmosfèrica, de la intensitat de la pol·lució atmosfèrica i de la temperatura ambient. Predisposen a la crisi d'E.I.A. el fred i l'ambient sec i polsós o pol·lucionat. Aquests aspectes són importants i han d'ésser tinguts en compte pel que fa referència a la prevenció de les crisis.

Un nen asmàtic, doncs, sota l'oportuna vigilància mèdica i amb la pràctica de les mesures profilàctiques adients respecte dels seus riscos d'E.I.A., és perfectament capaç de practicar esports. Ultra les activitats purament gimnàstiques, que tenen com a objectiu essencial millorar l'activitat funcional del conjunt de la musculatura respiratòria, el nen asmàtic pot participar també en diferents disciplines esportives. Cal defugir, no obstant això, pel risc augmentat de crisi d'E.I.A. que comporten, les activitats esportives de llarga durada (és a dir, els esports d'«endurança» (ciclisme, marxa, cross, esquí nòrdic, etc.) i fins i tot de durada mitjana. La perillositat d'exercicis de cursa d'una durada aproximada de 10 minuts, sembla comprovada ⁽²³⁾, en especial quan el nivell de pol·lució ambiental és elevat i es donen les circumstàncies climàtiques abans esmentades de fred i d'absència d'humitat. Els exercicis discontinus o intermitents, en els quals s'aconsegueixen momentàniament potències de treball relativament elevades (pels voltants del 70 % de la VO₂ màx.), que corresponen a valors de freqüència cardíaca de 170 batecs per minut (en individus no especialment entrenats, semblen ésser els més adequats ⁽²⁴⁾). Participen d'aquestes característiques molts esports «de pilota»: bàsquet, handbol, futbol, vollei, etc., i determinades disciplines de natació, especialment recomanables en casos de tendència exagerada a les crisis d'E.I.A. per l'alt nivell d'humitat ambiental (especialment en piscines cobertes) ⁽²⁵⁾.

El tractament farmacològic preventiu de les crisis d'E.I.A. inclou diversos tipus de preparats. Els més utilitzats solen ésser el cromoglicat dissòdic (en inhalació) que atorga una bona protecció dins de les dues hores posteriors a l'administració, i menor en temps superiors, o el ketotifè, administrable per via oral.

Un bon període d'escalf, molt superior al que és recomanable per als nens normals, i que ha d'arribar com a mínim als 15 minuts, i, sempre que això sigui possible, una bona humidificació, escalfament i neteja de l'aire inspirat, completen el conjunt de mesures profilàctiques de les crisis d'E.I.A.

4 — Cardiopaties congènites

Sorolls i murmurs cardíacs anormals durant l'esforç:

A molts nens els és negada la pràctica esportiva perquè l'auscultació durant l'esforç o immediatament després posa en evidència l'existència

de sorolls anormals. Cal fer el despistatge per part del metge entre el que són realment sorolls i murmurs cardíacs, conseqüència d'una patologia cardíaca, o el que, al contrari, no són més que expressions a nivell de les zones precordials del conjunt de fenòmens de turbulència augmentada dels ventricles i l'aorta proximal, producte del major treball cardíac. La majoria de presumptes anomalies d'auscultació cardíaca en aquest sentit tenen aquest origen i cal, doncs, circumscriure-les al seu autèntic nivell.

De vegades, aquestes anomalies d'auscultació poden presentar-se també en condicions de repòs, especialment en nens particularment ansiosos, o també en condicions d'anèmia (per una disminució de la viscositat de la sang, la qual cosa significa augment de la tendència a la turbulència). Especialment paradoxal és la situació que pot presentar-se en els sorolls i murmurs cardíacs derivats d'una situació de stress psíquic, perquè si es comenten amb el nen o els pares sense inscriure'ls en el seu autèntic context poden aportar a la creació d'un estat d'angoixa que no farà sinó augmentar encara més el conjunt de turbulències i la presumpta patologia del cor del nen ⁽²⁶⁾.

La utilització de tècniques més sensibles per a la detecció dels sorolls cardíacs permet d'estimar xifres entre el 20 i el 40 % de la població infantil, en la qual es detecten. Això dona una clara idea de la seva en general escassa importància ⁽²⁷⁾, ⁽²⁸⁾.

L'exercici físic en el nen cardíopata:

Superada la hiperprotecció que molt sovint presenten els nens cardíopates, que moltes vegades és desproporcionada respecte del seu real grau de lesió, i la incompatibilitat per a la pràctica esportiva, molts dels nens que pateixen anomalies cardiològiques poden ésser perfectament normals de cara a la seva aptitud i fins i tot el seu rendiment esportiu.

Lògicament, la possibilitat de pràctica esportiva i el grau d'aptitud són molt variables en funció de les característiques de la cardiopatia, de la seva importància i del fet que aquesta hagi o no hagi estat reparada quirúrgicament. La classificació de Cumming ⁽²⁹⁾, indicada a la Taula II, és útil per establir-ne els criteris. En tot cas, cal defugir sempre la fatiga física o respiratòria i deturar l'esforç, si es presenten. Els grups de nens cardíopates que poden ésser autoritzats a la pràctica esportiva a nivell competicional s'entén que, en línies generals, es tracta de competicions no perllongades i, per tant, poc tributàries d'arribar a situacions de fatiga orgànica.

El grau d'aptitud esportiva valorable en funció del potencial aeròbic del nen i de la tolerància a l'exercici depèn principalment del bon rendiment cardíac, del nivell de congestió pulmonar a què s'arriba durant l'es-

forç i de les possibles alteracions del ritme que puguin presentar-se ⁽³⁰⁾. Els nens afectats per una tetralogia de Fallot presenten disminucions marcadament del seu VO_2 màx., amb cianosi agreujada per l'esforç, disminució de la saturació arterial d'oxigen i acidosi metabòlica per hiperlactacidèmia, fins i tot a nivells moderats d'esforç ⁽³¹⁾, i constitueixen un bon exemple de les possibles repercussions orgàniques.



5 — Malalties neurològiques

a) Paràlisi cerebral

En l'avaluació funcional de la condició física dels nens afectats de paràlisi cerebral es presenten considerables dificultats derivades del grau d'espasticitat muscular que presenten. Per aquest motiu es fa difícil la realització de proves ergomètriques amb la suficient potència de treball sol·licitada i s'ha de procedir, en general, a l'extrapolació dels resultats obtinguts amb potències d'esforç baixes. En qualsevol cas, tanmateix, és evident una considerable disminució, en aquests nens, de la seva condició física, en comparació amb la que s'obté de nens normals ⁽³²⁾. Les causes responsables són d'índole diversa:

— La mala coordinació neuromuscular significa una menor eficiència mecànica i la superior despesa energètica per a l'execució d'un determinat nivell de treball físic.

— En els músculs afectats existeix una disminució del grau d'utilització dels substrats oxidables i d'incorporació des de la sang ⁽³³⁾.

— En els nens en aquestes condicions existeix en general un anormal dipòsit de greix, derivat de la inactivitat (Figura 8).

— Hi ha també una desproporció entre els valors corresponents als compartiments hídrics corporals, amb un valor anormalment alt pel que fa referència al volum extracel·lular i la consegüent disminució de l'espai global intracel·lular (Figura 8).

Amb l'activitat física millora de forma substancial l'aptitud esportiva i motora d'aquests nens, fins al punt que la pràctica de l'esport i l'exercici físic són una eina indispensable en els processos de rehabilitació. Efectivament, com més d'hora comença la reeducació per a l'esport, més bons són els resultats de rehabilitació funcional que s'aconsegueixen. En edats primerenques no es troben encara del tot elaborats els patrons de moviment, la qual cosa permet de reelaborar-los per tal d'obtenir-ne la màxima eficiència biomecànica. A més a més, augmenta la gana i això permet una millor incorporació i una millor utilització de les proteïnes de la dieta, la

Criteria de tolerància a la pràctica esportiva, en nens afectats per diversos tipus de cardiopaties (adaptada de) ()*

1. — *Contraindicacions absolutes*

- síndrome de Marfan.
- síndrome d'Ehler-Danlos (per risc de ruptura aòrtica).
- dilatació cardíaca superior al 20 %.
- miocarditis aguda.

2. — *Contraindicacions relatives*

(Compatibles amb una activitat física lleugera)

- coartació aòrtica.
- estenosi aòrtica i mitral severes.
- hipertensió pulmonar.

3. — *Contraindicacions relatives*

(Possibilitat d'augment gradual de la intensitat d'esforç)

- l'any posterior al brot de febre reumàtica.
- trastorns del ritme: bloqueig atri-ventricular, contraccions ventriculars prematures, taquicàrdia ventricular, que empitjoren amb l'esforç.

4. — *Compatibles amb l'activitat física no competitiva*

- estenosi pulmonar moderada.
- defectes septals auriculars i ventriculars, amb indicació quirúrgica, abans de la intervenció.
- amb posterioritat a la cirurgia reparadora:
 - tetralogia de Fallot.
 - transposició de grans vasos.
 - estenosi aòrtica.
 - coartació aòrtica.
- insuficiències valvulars moderades consecutives a febre reumàtica.

5. — *Compatibles fins i tot amb l'esport de competició*

- defectes septals interauriculars o interventriculars lleugers.
- defectes septals després de reparació quirúrgica.
- estenosi aòrtica lleugera.
- regurgitació aòrtica o mitral lleugeres, consecutives a febre reumàtica.
- estenosi pulmonar reparada quirúrgicament.

(*) En qualsevol cas, cal evitar la pràctica d'esports d'endurança, de llarga durada: esquí de fons, ciclisme, cross, etc.).

(**) En trastorns interventriculars, cal evitar la possible aparició de trastorns del ritme.

qual cosa suposa una favorable incidència sobre el desenvolupament ossi i muscular del nen. L'adopció de mesures alimentàries, de cara a l'administració dels suplementes dietètics oportuns, si no s'acompanya d'un programa adequat de rehabilitació esportiva, dóna més aviat resultats minsos ⁽³³⁾.

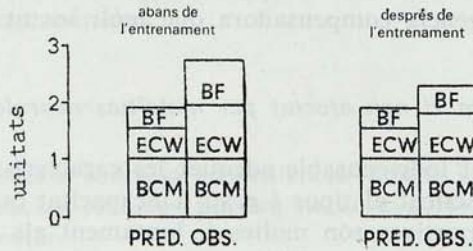


FIGURA 8: Modificacions en els valors de:

- aigua intracel.lular (BCM)
- greix corporal (BF)
- aigua extracel.lular (ECW)

d'un nen afectat per paràlisi cerebral, abans i després d'un període d'entrenament. Valors normals (PRED.) i valors observats (OBS.), en ambdós casos ⁽³³⁾.

b) Poliomièlitis

La pràctica esportiva de nois que presenten seqüeles poliomièlítiques beneficia la recuperació dels defectes motors i en minimitza els seus efectes, especialment en tot allò que fa referència als moviments estereotipats, tals com: pujar escales, marxa, etc. Ultra aquests avantatges d'índole orgànica, no es poren menysprear els notables beneficis psicològics, especialment en estats poc reversibles ⁽³⁵⁾.

c) Epilèpsia

L'epilèpsia en les seves formes menors no és una contraindicació formal per a la pràctica esportiva. De fet, molts campions olímpics han presentat alteracions d'aquest tipus. Cal remarcar d'altra banda l'efecte beneficiós en la incidència de les crisis, donat que l'estat acidòtic derivat d'un augment de la lactacidèmia que es presenta en els esforços amb un component anaeròbic important, en puja el llindar ⁽²⁹⁾. En les formes majors d'epilèpsia, malgrat que no hi ha tampoc una contraindicació absoluta a la pràctica esportiva, caldrà tanmateix prendre les mesures protectores adequades per tal d'evitar el risc d'accidents que es poguessin produir durant la pràctica esportiva.

Usualment, els nens que presenten anomalies visuals greus acostumen a expressar una disminució de la seva condició física en comparació amb els nens normals i com a conseqüència del baix nivell d'activitat i entrenament. Al contrari, en els nens amb deficiències auditives poden presentar-se nivells de condició física superior, a causa del superior nivell d'activitat i d'autoexigència compensadora que molt sovint expressen.

L'activitat física en el nen afectat per malalties neurològiques:

És de tot punt indispensable adequar les característiques i la modalitat de l'esport practicat al tipus i grau d'incapacitat que es presenta ⁽³⁶⁾. Les modalitats esportives són moltes i, juntament als ja clàssics i prou coneguts «esports per a minusvàlids» (bàsquet o tir sobre cadira de rodes, per exemple) s'han de considerar, també, esports adaptats per a persones en les quals es presenten greus handicaps sensorials o motors: diverses modalitats de natació o la pràctica de ciclisme en tricicle, etc. Els esports dissenyats per a nens amb deficiències visuals greus han de conjuntar la necessària correcció de la debilitat muscular, amb efectes de millora de la capacitat d'orientació espacial i de la independència i l'autosuficiència. El rem, la vela, el ciclisme en tàndem, etc., poden ésser els d'elecció.

6 — Retard mental

Hi ha una greu disminució de la condició física com a conseqüència de la incidència conjunta d'un conjunt de factors heterogeni ⁽³⁷⁾: pobra coordinació motora, debilitat muscular, escassa capacitat d'aprenentatge motor, que sovint s'afegeixen a possibles malformacions físiques i anomalies del creixement derivades de la pròpia afecció causal.

L'activitat física del nen amb retard mental:

Ha d'ésser projectada i presentada de manera paulatina, a poc a poc, per tal que pugui ésser suficientment assumida pel nen. Poden alternar-se exercicis de potència amb jocs de pilota i llargues passejades. En augmentar l'activitat motora es produeix una marcada disminució del nivell d'obesitat ⁽³⁸⁾ i poden obtenir-se beneficis psicològics, encara que els beneficis de la funció mental siguin sovint difícils de comprovar ⁽³⁹⁾, ⁽⁴⁰⁾. La conjunció de l'acompanyament amb música en l'educació rítmica, ha estat destacat com a molt beneficiós ⁽⁴¹⁾.

Resum

Es fa un estudi sobre la conveniència o no que els infants amb una malaltia o deficiència crònica puguin fer esport i sobre el risc que això pot representar. L'obesitat, la diabetis mellitus, l'asma bronquial, les cardiopaties congènites, les malalties neurològiques i el retard mental són les entitats sotmeses a revisió mitjançant l'estudi de la capacitat aeròbica d'esforç per diferent mètodes.

Resumen

Se hace un estudio sobre la conveniencia de que los niños con enfermedades o deficiencias crónicas puedan hacer deporte y los riesgos que ello puede representar.

La obesidad, diabetes mellitus, asma bronquial, cardiopatías congénitas, enfermedades neurológicas y retraso mental, se someten a revisión mediante el estudio de la capacidad aeróbica de esfuerzo por diferentes métodos.

Summary

A study was carried out on whether children with a chronic illness or deficiency should practise sport and on the risk this might represent.

In children suffering from obesity, diabetes mellitus, bronchial asthma, congenital heart disease, neurological illnesses or mental handicaps, the aerobic capacity for physical effort should be evaluated.

Bibliografia

1. Eriksson, B.O.; Engström, I.; Karlberg, P.; Saltin, B. i Thorén, C.: «A physiological analysis of former girl swimmers. *Acta Paediat. Scand.* (suppl. 217). p. 68, 1971.
2. Clarke, M.M.: *Application of measurement to health and physical education*. Prentice Hall. New Jersey, 1976.
3. Mocellin, R. i Rutenfranz, J.: Investigations of the physical working capacity of obese children. *Acta Paediatr. Scand.* (suppl. 217). p. 77, 1971
4. Bar-Or, O: *Pediatric Sports Medicine for the practitioner*. Springer Verlag. New York, 1983.
5. Parizkova, J.: *Body Fat and Physical Fitness*. B.V. Medical Division. ed per Nijhoff, M. The Hague, 1977.
6. Börjeson, M.: Overweight children. *Acta Paediatr. Scand.* (suppl. 132). p. 26, 1962.
7. Godin, G. i Shephard, R.J.: Body weight and the energy cost of activity. *Arch. Environ. Health.* 27, 289, 1973.
8. Sterky, G.: Clinical and metabo-

lic aspects on obesity in childhood a *Muscle metabolism during exercise*. ed per Pernow, B i Saltin, B. Plenum Publishing Co. New York, 1971

9. Thorén, C.; Seliger, V.; Mácek, M.; Vávra, J. i Rutenfranz, J.: The influence of training on physical fitness in healthy children with chronic diseases a *Current aspects of perinatology and physiology of children*. ed per Linnewaeh, J. Springer Verlag, Berlin. pp. 83-112, 1973.

10. Laube, H. i Pfeiffer, E.F.: Exercise and diabetes mellitus a *Role of exercise in internal medicine*. ed per Brunner, D. i Jockl, E. S. Karger. Basel. pp. 135-144, 1977.

11. Evans, N. i Lister, J.: Growth attainments of juvenile diabetics. *Postgrad. Med. J.* (suppl. 46). 624, 1970.

12. Larsson, Y.; Persson, B.; Sterky, G. i Thorén, C.: Functional adaptation to rigorous training and exercise in diabetic and non-diabetic adolescents. *J. Appl. Physiol.* 19, 629, 1964.

13. Dorchy, H.; Ego, F.; Baran, D. i Loeb, H.: Effect of exercise on glucose uptake in diabetic adolescents. *Acta Paediatr. Belg.* 29, 83, 1976.

14. Jackson, R.L. i Kelly, H.G.: A study of physical activity in juvenile diabetic patients. *J. Pediatr.*, 33, 155, 1944.

15. Maehlum, S. i Pruett, E.D.R.: Muscular exercise in male juvenile diabetics. II. glucose tolerance after exercise. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 32, 149, 1973.

16. Thorén, C.A.R.: Exercise studies of children with chronic diseases a *Children and exercise IX. International series on sport sciences. Vol. 10*, ed. per Berg, K. i Eriksson, B.O. University Park Press. Baltimore. pp. 277-288, 1980.

17. Baran, D.; Dorchy, H. i Degré, S.: Physical capacity and metabolic behaviour of diabetic children during exercise a *Frontiers of activity and child health*, ed. per Lavallée H. i Shephard, R. J. Ed. du Pelican. Quebec, 1977.

18. Vávra, J.; Mácek, H.; Mrzena, V. i Spiclak, V.: Intensive physical training in children with bronchial asthma. *Acta Paediatr. Scand.* (suppl. 217) pp. 90-93, 1971.

19. Fitch, K.D.: *Swinging medicine and asthma» a Swinging Medicine IV. International series on sports sciences. Vol. 6*. ed per Eriksson, B. Furberg, B. University Park Press, altimore, 1978.

20. Bevegard, S.; Eriksson, B.O.; Graff-Lonnevig, S.; Kraepelien, S. i Saltin, B.: Circulatory and respiratory dimensions and functional capacity in boys aged 8-13 years with bronchial asthma. *Acta Paediatr. Scand.* (suppl. 217) pp. 86-93, 1971.

21. Eriksson, B.O.: The child in sport and physical activity. edical aspects. a *Child in sport and physical activity. International series on sport sciences. Vol. 3*. ed per Albinson J.G. i Andrew, G.M. University Park Press. Baltimore, 1976.

22. Shephard, R.J.: Exercise induced bronchospasm: a review. *Med. Sci. Sports* 9, 1, 1978.

23. Oseid, S.: Exercise induced asthma: a review a *Children and exercise IX. International series on sport sciences. Vol. 10* ed per Berg, K. i Eriksson, B.O. University Park Press. Baltimore. pp 277-288, 1980.

24. Oseid, S.; Kendall, M.; arsen, R.B. i Selbekk, R.: Physicalactivity programs for children with exercise induced asthma a *Swinging Medicine IV. International series on sports sciences. Vol. 6*. per Eriksson, B. i Furberg, B. University Park Press. Baltimore, pp. 42-51, 1978.

25. Jones, R.S.; Wharton, M.J. i Buston, M.H.: The place of physical exercise in the assessment of the asthmatic child. *Arch. Dis. Child.* 38, 539, 1963.

26. Shephard, R.J.: *Physical activity and growth*. Year Book Medical Publishers. Chicago, 1982, p. 213.

27. Illiev, I.B. i Velvev, V.V.: Physical performance and functional sys-

athletes 11-14 years of age. a *Frontiers tolic cardiovascular murmurs in young athletes 11-14 years of age. a Frontiers of activity and child helath.* ed per Lavallée, H. i Shephard, R.J. Ed du Péllicar, pp. 357-362, Quebec, 1977

28. Shephard, R.J.; Lavallée, H.; Jéquier, J.C.: A community approach to assessments of exercise tolerance in health and disease. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 19, 297, 1979.

29. Cumming, G.R.: Le sport chez les enfants affectés de troubles cardiaques, d'asthme ou d'épilepsie. *Vie Méd. Can. Fr.*, 4, 347, 1975.

30. Cumming, G.R.: Maximal treadmill endurance times of children with heart defects compared to those of normal children a *Children and Exercise IX. International series on sport sciences. Vol. 10.* ed. per Berg, K. i Eriksson, B.O. University Park Press. Baltimore. pp. 354-368, 1980.

31. Bjarke, B.; Eriksson, B.O. i Thorén, C. cit. a (21).

32. Thorén, C.: The role of exercise testing in children with congenital heart disease after surgery a *The Child with congenital heart disease after surgery.* ed per Kidd i Rowe. Futura Pub. Mount Kisco. pp. 344-351, 1976.

33. Berg, K.: Adaptation in cerebral palsy of body composition, nutrition and physical working capacity at school age. Effects of physical training and improved nutrition. *Acta Paediat. Scand.* (suppl. 204), 1970.

34. Landin, S.L.; Hagenfeldt, L.; Salatin, B. i Wahren, J.: Muscle metabolism during exercise in hemiparetic patients. *Clin. Sci. Mol. Med.* 53, 257, 1977. *tivitites in rehabilitation of paralytic subjects. Rehabilitation research in Is-*

35. Spira, R.: *Influence of sport aerael.* ed. per Tchekover, B. Gomeh Sci. Pub., 1972.

36. Williams, J.G.P. i Sperryn, P.N.: *Medicina Deportiva* (ed. espanyola). Salvat Editores. Barcelona, 1982.

37. Rarick, G.L.: Performance of mentally retarded children a *Physical activity: human growth and development.* ed. per Rarick, G.L. Academic Press. New York. pp. 227-256, 1973.

38. Skrobac-Kaczynski, J. i Vavik, T.: Physical fitness and trainability of young.

39. Zasueta, S.A. i Kasch, F.W.: Physical performance changes in educable mentally retarded children over two years a *Pediatric Work Physiology*, ed. per Bar-Or, O. Wingate Institute. Nataya (Israel), 1973.

40. Chasey, W.C. i Wyrick, W.: Effect of a gross motor developmental program on form perception skills of educable mentally retarded children. *Res. Q.* 41, 345, 1970.

41. Nordgren, B.: Physical activity and training in a group of young adult mentally retarded persons. *Acta Paediatr. Scan.* (suppl. 217), pp. 119-121, 1971.

