

Estudi de la capacitat d'exercici dels nens sans d'edats compreses entre 4 i 18 anys

Subirana Domènech, Ma T., Borrás Pérez, X., Roca Elias, J.

Departament de Cardiologia

Hospital de la Sta. Creu i Sant Pau

Introducció

La pràctica d'una prova ergomètrica amb nens ha adquirit un important relleu en els darrers anys, sent utilitzada especialment en la valoració funcional de nens afectats de cardiopaties congènites.

A diferència dels adults, no és l'estudi de les alteracions electrocardiogràfiques l'objectiu fonamental de la prova. Interessa sobretot la valoració de la capacitat funcional del nen, paràmetre íntimament relacionat amb el temps màxim de durada de l'exercici continuat (*endurance time*). El problema principal davant del qual ens trobem, és la gran variabilitat d'aquest paràmetre pel que fa relació amb l'edat i el sexe del nen, la qual cosa ens porta a haver de recórrer a taules estandaritzades. La més utilitzada de totes és la de *Cumming et al.*,¹ obtinguda a partir d'una població de nens canadencs sans, i que va ésser publicada al 1978.

La nostra experiència^{2,3} ens ha demostrat l'existència de grans diferències entre els valors donats com a normals per *Cumming* i els nostres, registrant temps màxims d'exercici netament superiors en els nostres estudis, incloent no tan sols nens sans, sinó també nens afectats de cardiopatia congènita.

Es, per tant, del màxim interès poder disposar d'unes taules normalitzades obtingudes a partir de nens sans de la nostra població. Això ens permetria utilitzar la capacitat d'exercici físic infantil, com instrument imprescindible per a la detecció de nens amb unes aptituds especials per l'esport, a la vegada que ens servirien com a punt de referència per l'estudi clínic de nens que presenten determinades patologies, especialment cardiològiques, neumològiques o neurològiques.

Aquesta memòria posa de manifest el treball efectuat en aquest sentit durant l'any 1986.

Material i mètode

Es varen estudiar 172 nens i nenes catalans, que no practicaven cap esport a nivell federatiu. Tots ells varen ser sotmesos a un examen clínic incloent anàmnesi i exploració física bàsica. S'els practicà un electrocardiograma estàndard de dotze derivacions, un ecocardiograma en modo M i bidimensional i anàlisi de fluxos intracardiàcs amb Doppler pulsat, amb el fi de poder descartar qualsevol tipus de patologia, especialment cardíaca, neumològica o neurològica, que pogués alterar els resultats del nostre estudi.

La prova ergomètrica, es va dur a terme amb la cinta rodant sense fi (*treadmill*), seguint el protocol de Bruce et al.⁴ S'obtingueren en tots els casos proves màximes, no limitades per freqüència cardíaca sinó per fatiga, rebutjant aquells casos en els quals no es va aconseguir una perfecta i total col·laboració del nen o del adolescent. Vàrem valorar el temps màxim d'exercici. Es va mantenir al nen o adolescent monitoritzat durant tota la prova d'esforç i durant 7 minuts en el postesforç amb 10 derivacions electrocardiogràfiques, amb l'objectiu no només de valorar els canvis en la freqüència cardíaca, sinó també la possible aparició de trastorns en el ritme o modificacions de la morfologia de l'electrocardiograma, especialment a nivell de repolarització. Es va mesurar la tensió arterial en situació basal, en cadascun dels nivells d'exercici i en el postesforç.

Anàlisi estadística

En col·laboració amb l'equip d'estadística del Departament d'Epidemiologia de la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona,

i basant-nos en el treball ja citat de Cumming et al.¹ es considera necessari estudiar un mínim de 156 nens, dividits en 6 grups segons edat, classificats a la vegada en dos subgrups d'acord amb el seu sexe (mínim de 13 individus per grup).

A la pràctica 172 nens varen acomplir les condicions exposades prèviament i la distribució per grups fou la següent:

	Edat	Nois	Noies
Grup A	4- 5 anys	16	13
Grup B	6- 7 anys	13	16
Grup C	8- 9 anys	13	13
Grup D	10-12 anys	14	20
Grup E	13-15 anys	13	15
Grup F	16-18 anys	13	13

L'obtenció de la mostra es va fer amb caràcter aleatori, incloent fills del personal del nostre hospital i nens procedents de diverses escoles, amb diferent nivell econòmic i social.

Es varen determinar els diferents paràmetres en cada grup expressant-los com mitjana \pm desviació típica, estudiant-se a la vegada les diferències amb les taules publicades per Cumming et al., a través d'una anàlisi de *t* de Student, i acceptant com a significació estadística, existència de *p* més petita que 0.05.

Resultats

La taula següent resumeix els resultats obtinguts en quant a duració màxima de l'exercici físic com a

index indirecte de la capacitat funcional màxima. Així mateix s'exposa la diferència en quant a una durada superior del temps d'exercici dels nens sans catalans respecte a les taules de nens canadencs publicades per Cumming. Aquesta diferència s'expressa en tant per cent (%) a la vegada que la seva significació estadística (S.E.). S'inclou la freqüència cardíaca (FC) màxima obtinguda en cada grup.

Així mateix és varen obtenir unes taules dels valors màxims de pressió arterial durant l'esforç:

NENES

Edat	n	Pressió sistòlica	Pressió diastòlica
4-5	13	130 \pm 13	76 \pm 8
6-7	16	124 \pm 10	75 \pm 7
8-9	13	140 \pm 10	75 \pm 8
10-12	20	155 \pm 19	75 \pm 8
13-15	15	166 \pm 12	80 \pm 9
16-18	13	174 \pm 16	81 \pm 6

NENS

Edat	n	Pressió sistòlica	Pressió diastòlica
4-5	16	260 \pm 15	74 \pm 8
6-7	13	134 \pm 10	71 \pm 12
8-9	13	135 \pm 13	75 \pm 8
10-12	14	154 \pm 19	75 \pm 8
13-15	13	177 \pm 27	83 \pm 8
16-18	13	193 \pm 25	87 \pm 9

NENES

Edat	n	Duració (min.)	%	SE	FC Màxima
4-5	13	11.5 \pm 1.6	21	<i>p</i> < 0.001	187 \pm 14
6-7	16	12.3 \pm 1.6	10	<i>p</i> < 0.05	187 \pm 14
8-9	13	13.5 \pm 1.4	14	<i>p</i> < 0.01	200 \pm 6
10-12	20	14.3 \pm 2.2	16	<i>p</i> < 0.001	200 \pm 10
13-15	15	15.7 \pm 1.8	41	<i>p</i> < 0.001	201 \pm 9
16-18	13	14.3 \pm 0.9	33	<i>p</i> < 0.001	198 \pm 8

NENS

Edat	n	Duració (min.)	%	SE	FC Màxima
4-5	16	11.5 \pm 2.3	10	NS	177 \pm 14
6-7	13	13.4 \pm 1.8	13	<i>p</i> < 0.01	192 \pm 9
8-9	13	14.6 \pm 2.6	16	<i>p</i> < 0.05	191 \pm 11
10-12	14	15.5 \pm 2.2	22	<i>p</i> < 0.001	191 \pm 10
13-15	13	17.8 \pm 1.6	26	<i>p</i> < 0.001	198 \pm 7
16-18	13	18.4 \pm 2.1	36	<i>p</i> < 0.001	202 \pm 5

Conclusions

1) Existeixen diferències estadísticament significatives entre els resultats publicats per Cumming sobre nens canadencs i els obtinguts a la nostra sèrie de nens catalans.

Aquestes dades permeten afirmar, que és necessari, en la valoració de la capacitat d'exercici d'un nen, la comparació amb una població de característiques similars, geogràfiques i socioculturals.

2) L'anàlisi de les dades obtingudes demostra una capacitat d'exercici creixent amb l'edat en els nens de forma progressiva, mentre que en el cas de les nenes hi ha una estabilització i inclús regressió de la capacitat d'exercici a partir de la pubertat.

3) La prova d'esforç limitada per símptomes no representa un risc en nens sans i ens permet

valorar la seva capacitat física, així com la recuperació individual, de cara a l'estimació de la seva resistència i adaptació a l'entrenament físic, si es compara amb unes taules, que com les presents han sigut realitzades en una població heterogènea no entrenada.

4) De la mateixa forma que es pot comparar l'adaptació a l'esforç en els casos dels esportistes, la prova d'esforç limitada per símptomes, és útil en l'estudi dels malalts amb compromís cardiovascular o respiratori. L'existència de les presents taules ens dona la referència per considerar els límits de la patologia.

5) De forma paral·lela, el present estudi ens ha permès confeccionar taules de resposta tensiocal a l'esforç, de gran interès per l'estudi de nens amb cardiopaties congènites, així com per la valoració de la detecció precoç de la malaltia hipertensiva.

Bibliografia

1. CUMMING, G.R.; EVERARTT, D.; HASTMAN, L.: *Bruce treadmill test in children: normal values in a clinic population*. Am. J. Cardiol., 1978. 41:69.
2. SERRA GRIMA, J.R.; SUBIRANA DOMÈNECH, M.T.; TINTORÉ, S.; TOMÁS, L.: Moderador: VENTURA, J.L.: Taula rodona: "Risc cardiocirculatori i esport". Societat Catalana de Medicina de l'Esport. Maig 1985.
3. SUBIRANA, M.T.; SERRA, J.R.; BORRÁS, F.X.; TURNER, SOLER, M.: Curva de aprendizaje: Su importan-

cia en la obtención de pruebas de esfuerzo máximas en niños y adolescentes. Comunicación en el XIX Congreso Nacional de Cardiología. Zaragoza, Septiembre 1985.

4. BRUCE, R.A.; KUSUMI, F.; HOSMER, D.: Maximal oxygen intake and normographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. Am. Heart J. 1973. 85: 546-62.

