

Força muscular màxima en atletes amb discapacitat intel·lectual

CARLOS ALBERTO MORALES SALAS^a, KALIA LAVAUT SÁNCHEZ^b I ROSA MARÍA LAM^c

^aMsC Control Médico del Entrenamiento Deportivo. Centro Provincial de Medicina del Deporte. Ciudad de la Habana. Cuba.

^bEspecialista de Primer Grado en Genética Clínica. Centro Provincial de Genética. Ciudad de la Habana. Cuba.

^cEspecialista de Primer Grado en Bioestadística. Instituto de Hematología. Ciudad de la Habana. Cuba.

RESUM

L'activitat esportiva reclama l'execució de moviments harmònics i ben estructurats en què el desenvolupament i la maduració del sistema nerviós central i el sistema musculoesquelètic tenen un paper fonamental. Els atletes amb discapacitat intel·lectual, amb grau que no els impedeix de fer activitats esportives, malgrat ser molt competitius, tenen uns rendiments que estan influenciats pel grau de dany neurològic i la seva repercussió en l'activitat muscular. Es van estudiar 30 atletes masculins que el novembre del 2006 van participar en els V Juegos Nacionales de Olimpiadas Especiales, en aixecament de pesos, els quals presentaven diverses causes de discapacitat intel·lectual (genètiques, 7; prenatales ambientals, 4; perinatales, 7; multifactorials, 3; desconegudes, 9), per comparar el resultat esportiu i la seva relació amb les variables pes, edat i grau de discapacitat. Per a l'anàlisi estadística es va utilitzar com a mesurament de tendència central, la mediana, la desviació típica com a mesurament de dispersió de les dades i el test de Mann-Whitney per comparar les mostres, prenent com a diferència significativa $p < 0,05$. Els resultats van mostrar que no va haver-hi correlació entre rendiment esportiu i les variables pes-edat. Es va trobar diferència significativa ($p = 0,002$) entre el rendiment esportiu dels atletes amb discapacitat moderada i els atletes amb discapacitat lleu, sent més alt en aquests últims en les tres modalitats de competició. Les diferències trobades, malgrat ser semblants a estudis anteriors, poden estar influenciades per les característiques de la mostra.

PARAULES CLAU: Discapacitat intel·lectual. Rendiment. Síndrome de Down. Grau de discapacitat. Força muscular.

ABSTRACT

The sports activity requires of the harmonic and fine movement, and development and maturity of central nervous system and muscle-skeletal system is very important. Children with Down syndrome seen to love sports and can be very competitive, the performance were influenced for the neurological damage and reflect in the muscular activity. In the Down' syndrome occur because the chromosomal abnormality results in a defect in production of normal collagen in the generalize laxity ligamentous and decrease muscle tone. Thirty men athletes was participated in V National Game, 2006 in weightlifting with different causes for disability (genetic, 7; environmental, 4; multifactors, 3; unknown, 9; perinatal, 7) were select for determinate the relation among anthropologic measure (weight, age), and degree of disability and sportive result. Data are presented as mean \pm SD. The significance of differences was evaluated by Mann-Whitney test. $P < 0,05$ was considered significant. In this study we found that Down' syndrome athletes present lowest sportive result that the others intellectual disability with same degree for disability. Not found relation between anthropologic measure and performance.

KEYWORDS: Intellectual disability. Performance. Down syndrome. Disability degree. Strength.

Rebut el 21 de juliol de 2008 / Acceptat el 15 d'abril de 2009.

Correspondència: Carlos Alberto Morales Salas (camsalas@infomed.sld.cu).

INTRODUCCIÓ

L'activitat esportiva exigeix executar moviments harmònics i ben estructurats, en què la integració de diferents sistemes –entre els quals hi ha el sistema nerviós central (SNC) i el sistema musculoesquelètic– té un paper fonamental per a l'èxit del gest esportiu.

La representació motora es basa en un conjunt de moviments ben apresos sorgits d'un aprenentatge previ; llavors l'acció s'automatitza i s'emmagatzema en la memòria per a l'ús posterior¹. Se suggereix que l'escorça parietal i frontal són els substrats neuronals on s'emmagatzemen les representacions internes de les accions motores. Les neurones a l'escorça han de codificar els aspectes dinàmics de moviment, de direcció i de força.

Les representacions motores poden presentar dos models d'activació cerebral que poden actuar d'una manera aïllada o simultània: un model que activa l'escorça parietal i frontal que transfereix les informacions sensoriomotores i moviments automatitzats, i un altre model que activa l'escorça parietal, prefrontal i frontal, que s'utilitza per a la planificació i preparació i l'aprenentatge motor². Les vies del sistema visual de Goodale podrien exercir un paper determinant en la transformació de les representacions motores en moviment³.

En atletes amb discapacitat intel·lectual (DI), l'activitat esportiva està influenciada per les seves alteracions, per característiques morfofuncionals pròpies de la seva patologia i per la gravetat del dany neuromuscular.

Definim la DI com l'estat caracteritzat per limitacions significatives en el funcionament intel·lectual i la conducta adaptativa que es manifesta en activitats pràctiques, socials i conceptuals, amb inici anterior als 18 anys⁴. Clínicament, la DI es caracteritza per dimorfisme típic, hiperlaxitud articular i hipotonia muscular, presents aquestes últimes en el 85% dels casos.

La DI presenta diverses etiologies, sent la causa genètica més freqüent la síndrome de Down, en què hi ha una trisomia del cromosoma 21 per la no disjunció en la meiosi en el 95% dels casos. La incidència a Cuba és de 7,8 per 10.000 nascuts vius; al Japó, de 4 per 10.000; als Estats Units, de 10,4 per 10.000, i és més freqüent en edats maternes avançades⁵.

Una altra causa de DI és el consum d'alcohol durant l'embaràs, que produeix la síndrome fetal alcohòlica. L'alcohol o els seus derivats acetaldehids interfereixen en els processos metabòlics necessaris per al desenvolupament de l'encèfal durant l'embriogènesi. S'esdevé entre el 30 i el 50% de les mares que consumeixen alcohol durant l'embaràs⁶. Condicions perinatals

com les distòcies de part, el part preterme, els fetus menors de 32 setmanes i de pes menor de 1.500 g, i la hipòxia neonatal poden produir dany cerebral i provocar DI. Els antecedents de DI en familiars de primer grau són elements importants per suggerir una herència multifactorial quan s'exclouen altres causes conegudes.

La bibliografia consultada afirma que en el 10 al 50% dels casos amb DI no se'n pot precisar la causa⁷. Pitetti et al⁸ assenyalen en estudis realitzats amb dinamometria isocinètica que els discapacitats intel·lectuals presenten valors inferiors de força muscular en tots els grups d'edat respecte de la població sana⁸. Horvat, en comparar la força muscular d'individus amb síndrome de Down i d'altres amb DI d'una altra etiologia, va trobar resultats significativament menors en els primers.

La finalitat del nostre estudi va ser determinar la relació entre l'activitat esportiva i l'etiologia i el grau de discapacitat, per a la qual cosa vam estudiar 30 atletes que van participar en els Juegos Nacionales de Olimpiadas Especiales en aixecament de pesos. Els resultats obtinguts mostren que els atletes amb DI lleu van aconseguir més bons resultats en les tres modalitats en què van competir que no pas aquells amb un grau més elevat de discapacitat; els atletes amb síndrome de Down van assolir resultats inferiors a altres atletes amb la mateixa gravetat de discapacitat.

MATERIAL I MÈTODE

Es van estudiar 30 atletes masculins amb discapacitat intel·lectual, que van participar en els Juegos Nacionales de Olimpiadas Especiales en aixecament de pesos, sense limitació físicomotora, als quals es van determinar les variables següents de classificació:

- *Edat cronològica.* Es va anotar la data de naixement del seu carnet d'identificació.
- *Pes.* Determinat amb una balança de contrapès DETECTO, amb l'atleta vestit només amb roba interior.
- *Etiologia.* Entrevista amb el tutor i dades recollides de la història clínica.
- *Grau de discapacitat.* Dades recollides de la història clínica.

Com a activitat esportiva es va aplicar la fórmula total de Schwartz, que consisteix a multiplicar el pes aixecat per un coeficient determinat per al seu pes corporal (regla 1-10 a 13 de la Federació Internacional d'Halterofília [IPF]), en cadascuna de les modalitats de competició.

Modalitats

- *Pressió de banc.* L'atleta ha de col·locar-se estirat damunt del banc amb el cap, el tronc i els glutis enganxats a aquest, i amb els peus plans damunt del terra, i mantenir aquesta posició mentre executi l'aixecament (regla D 1-9 de la IPF).
- *Aixecament directe.* Aixecament de pes mort. La barra s'ha de col·locar horitzontalment davant els peus de l'atleta, que l'ha d'agafar amb una presa optativa amb ambdues mans i aixecar-la amb un moviment continu fins a posar-la vertical (regla D 1-2 de la IPF).
- *Esquat o flexió de cames.* L'atleta s'ha de col·locar amb el tronc dret, la part superior de la barra transversal en posició horitzontal respecte de les espatlles, les mans agafant la barra i els peus plans sobre la plataforma, aleshores flexionar les cames fins a formar un angle no menor de 90 graus (regla D 1-6 de la IPF).

Anàlisi estadística

Les dades obtingudes de cada grup es presenten com a mitjanes, medianes i desviacions estàndard. Per comparar-les es va utilitzar el test de Mann-Whitney. Les diferències van ser considerades estadísticament significatives amb valors de $p < 0,05$.

Es va obtenir el consentiment informat de tots els atletes per emprendre aquest estudi.

DISCUSSIÓ

En la nostra recerca vam trobar com a etiologia més freqüent de DI la síndrome de Down, amb 7 atletes (23%), seguida per les distòcies de part, amb 5 atletes (16,5%). Només van ser superats per les causes desconegudes amb 9 atletes (30%) (taula I). Aquests percentatges coincideixen amb la bibliografia revisada, que la situen entre un 10 i un 50%^{9,10}.

Quant al grau de discapacitat, va predominar el grau de DI lleu amb 19 atletes (63,3%). El grau moderat es va observar en 7 atletes amb síndrome de Down i 4 presentaven etiologia que no va poder ser definida. L'edat i el pes corporal dels grups estudiats no va presentar diferències significatives (taules II i III).

Es va observar que els atletes amb DI moderada van obtenir resultats esportius significativament menors respecte dels atletes amb DI lleu, en les tres modalitats en què es va competir: pressió de banc, aixecament directe i esquat (taula IV). Això es pot explicar per la presència de 7 atletes amb síndrome de Down que constituïen una part d'aquest grup.

Taula I Etiologia de la discapacitat intel·lectual

Causes	Entitat	Casos (n)	%
Genètiques (n = 7)	Síndrome de Down	7	23,33
Prenatal ambiental (n = 4)	Infecció materna	1	3,33
	Síndrome alcohòlica fetal	3	10
Perinatals (n = 7)	Distòcia de part	5	16,66
	Part preterme	1	3,33
	Hipòxia neonatal	1	3,33
Multifactorials (n = 3)	Epilèpsia	1	3,33
	Antecedents patològics familiars de DI	2	6,66
Desconegudes (n = 9)	Desconeguda	9	30

Taula II Discapacitat lleu: edat i pes

Causa	%	Edat (anys)	Pes (kg)
Desconeguda (n = 5)	26,3	21,8 ± 3,6	77,2 ± 9,37
Distòcia de part (n = 5)	26,3	22,8 ± 3,27	77,48 ± 24,69
Síndrome alcohòlica fetal (n = 3)	15,7	19 ± 2,82	77,2 ± 32,8
Antecedents patològics familiars de DI (n = 2)	10,5	17	63,7 ± 0,42
Infecció materna (n = 1)	5,2	19	62,1
Part preterme (n = 1)	5,2	19	61,9
Epilèpsia (n = 1)	5,2	25	71,6
Hipòxia neonatal (n = 1)	5,2	26	117,7

Taula III Discapacitat moderada: edat i pes

Causa	%	Edat (anys)	Pes (kg)
Síndrome de Down (n = 7)	23,33	26,4 ± 9,4	64,8 ± 6,6
Desconeguda (n = 4)	13,33	21 ± 6,7	78,5 ± 5,4

Taula IV Grau de discapacitat i rendiment esportiu

Grau de discapacitat	Pressió de banc ^a	Aixecament directe ^b	Esquat ^c
Lleu (n = 19)	91,0 ± 22,3	150,0 ± 29,2	120 ± 24,3
Moderada (n = 11)	55,0 ± 23,5	85,0 ± 32,7	70,0 ± 24,2

^ap = 0,002.^bp = 0,007.^cp = 0,002.**Taula V** Discapacitat moderada i rendiment esportiu

Etiologia	Pes (kg)	Pressió de banc	Aixecament directe ^a	Esquat ^a
Síndrome de Down (n = 7)	64,8	55,0 ± 23,56	85,0 ± 32,7	70,0 ± 24,22
Desconeguda (n = 4)	78,5	95,2 ± 8,26	147,7 ± 26,77	117,2 ± 37,81

^ap < 0,05.

Pitetti et al^{8,12} assenyalen en estudis realitzats amb dinamometria isocinètica que els discapacitats amb síndrome de Down presenten valors baixos de força muscular en braços i cames.

Quan vam comparar l'activitat esportiva dels atletes amb síndrome de Down respecte d'altres amb el mateix grau de discapacitat però d'etiologia diferent, els primers van mostrar valors més baixos (p < 0,05) en aixecament directe i esquat (taula V). Aquests resultats coincideixen amb estudis d'altres autors^{12,13}.

Horvat et al¹², en comparar la força muscular d'individus amb síndrome de Down i altres discapacitats causades per una altra etiologia, van trobar resultats significativament menors en els primers.

Estudis realitzats amb dinamometria isocinètica per determinar la força muscular dels pacients amb síndrome de Down van mostrar valors significativament menors durant l'abducció de maluc i extensió de l'articulació del genoll, respecte del grup control¹⁴.

La força muscular en el quàdriceps i bíceps femoral va ser significativament menor en joves atletes amb discapacitat intel·lectual respecte del grup control, en diversos angles mesurats amb dinamometria isocinètica (Cybex II)¹⁵.

En estudi comparatiu entre subjectes amb síndrome de Down, persones amb discapacitat intel·lectual sense síndrome

de Down i subjectes sedentaris, en mesurar el pic de rotació mitjançant dinamometria isocinètica a velocitats angulars de 60 i 90 graus/segon amb Cybex 340 en la flexoextensió del colze, es van trobar valors més baixos en el primer grup, i amb una diferència significativa entre els subjectes amb síndrome de Down i els subjectes sedentaris¹⁶.

Cal esmentar que els pacients amb síndrome de Down poden ser més sensibles a la fatiga, a causa de l'estrès oxidatiu que provoca l'exercici i l'àmbit competitiu, ja que les cèl·lules trisòmiques posseeixen una sobreexpressió de l'enzim superòxid dismutasa, perquè el seu gen SOD-1 està en el cromosoma 21 q22.1, la qual cosa altera el metabolisme de les espècies reactives d'oxigen, amb la formació posterior de radicals hidròxils, considerats l'oxidant natural més potent^{17,18}.

CONCLUSIONS

Nombrosos estudis coincideixen que la força muscular en subjectes amb síndrome de Down és menor que en subjectes amb discapacitat intel·lectual d'altres causes. Considerem que la promoció de l'activitat física en aquesta població constitueix un sistema de suport per reduir els factors de risc associats al sedentarisme, en elevar la capacitat cardio-respiratòria, la força muscular, i proporcionar-los un grau de capacitat més elevat.

Bibliografia

1. Halsband U, Lange R. Motor learning in man: a review of functional and clinical studies. *J Physiol (Paris)*. 2006;99:414-24.
2. Esparza DY, Larue J. Interacciones cognitivo-motoras: el papel de la representación motora. *Rev Neurol*. 2008;46:219-24.
3. Goodale MA. Different spaces and different times for perception and action. *Prog Brain Res*. 2001;134:313-31.
4. Luckasson R, Borthwick-Duffy S, Buatix WH, et al. Mental retardation. Definition, classification and system of support. 10th ed. Washintong, DC: American Association on Mental Retardation, 2002.
5. Revenga Bodi LR, Byo MI, Rosalens MM. Retraso mental de origen genético. *Rev Neurol*. 2006;43:181.
6. Clarren SK, Ron dal SP, Sanderson M, et al. Screening for fetal alcohol syndrome in primary schools: a feasibility study. *Teratology*. 2001;63:3-10.
7. González Alvaredo S, Sanz Rojo R, García Santiago J, Gaztañaga Expósito R, Bengoa A, Pérez-Yarza EG. Genetic diagnostic criteria in cases of mental retardation and development of idiopathic origin. *An Pediatr (Barc)*. 2008;69:446-53.
8. Pitteti KH, Climstein M, Mays MJ, Barret PJ. Isokinetic arm and leg strength of adults with Down syndrome: a comparative study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992;73:847-50.
9. Committee on Genetics. Health supervision for children with Down syndrome. *Pediatrics*. 2001;107:442-49.
10. Hook EB, Crossp K, Schreinemachers DM. Chromosomal abnormality rates in amniocentesis and live born infants. *JAMA*. 1983;249:2034-38.
11. Balic MG. Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico. Tesis doctoral. Barcelona: Departamento de Ciencias Morfológicas; 2000.
12. Croce RV, Pitteti KH, Horvat M, Miller J. Peak torque, average power and hamstring/quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77:369-72.
13. Banyard T, Pitteti KH, Guerra M, Femhall B. Heart rate variability at rest and exercise in person with Down Syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84:1604-8.
14. Mercer VS, Lewis C. Hip abductor and knee extensor muscle strength of children with and without Down Syndrome. *Pediatr Phys Therm*. 2001;13:18-26.
15. Angelopolaulo N, Matziari C, Tsimaras V, Sakadamis A, Souftas V, Mandroukas K. Bone mineral density and muscle strength in young men with mental retardation (with and without Down Syndrome). *Calcif Tissue Int*. 2000;66:176-80.
16. Horvat M, Pitteti KH, Croce R. Isokinetic torque, average power, and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997;25:395-9.
17. Ordoñez FJ, Rosety-Rodríguez M, Rosety M. A 12 week physical activity program increases glucose-6-phosphate dehydrogenase activity in Down Syndrome adolescent. *Medicin (Buenos Aires)*. 2005;65:518-20.
18. Gulesserian T, Seidi R, Hardmeier R, Cairns N, Lubec G. Superoxide dismutase SOD1, encode on chromosome 21, but not SOD2 is overexpressed in brains of patients with Down Syndrome. *J Invest Med*. 2001;49:41-6.