



Educació física i esports

Paraules clau

iniciació esportiva, entrenament de la força, prepuberals

La importància del treball de força com a mitjà de compensació i adaptació neuromuscular en la iniciació esportiva

Francisco Ávila Romero

Llicenciat en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport.

Becari FPI del Pla Nacional.

Responsable de l'àrea docent d'EADE (Escola Autònoma de Direcció d'Empreses).

Universitat d'Extremadura

Francisco Javier Moreno Hernández

Llicenciat en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport.

Professor de Control i Aprenentatge Motor.

Universitat d'Extremadura

Abstract

Beginning sport in clearly asymmetrical sports such as tennis, golf and baseball is a considerable risk factor for the development of an unbalanced muscular-skeletal system. This problem of unilateral neuromuscular formation increases when the muscular structure is in growth.

On the other hand, there are many problems of synonymy and concepts that the teacher finds when making a plan of training of muscular force as a form of work or physical condition in pre-puberty ages.

On this base, we present a work methodology of force with a double orientation for children in pre-puberty ages who begin to play golf:

- *Potentiality: by means of work of the muscles as a protagonist implied in the technical movement.*
- *Prevention: by means of a work of neuromuscular compensation of the musculature that is fixed and antagonist of movement.*

Key words

sports beginning, force training, pre-puberty

Resum

La iniciació esportiva en esports de naturalesa clarament asimètrica com ara el tennis, el golf, el beisbol, és un factor de risc considerable per al desenvolupament d'un sistema musculoesquelètic descompensat. Aquest problema de formació neuromuscular unilateral s'incrementa quan l'estructura muscular es troba en creixement.

D'altra banda, són molts els problemes de sinonímia i conceptuals amb què es troba un professor a l'hora de realitzar una planificació de l'entrenament de la força muscular com a forma de treball de la condició física en edats prepuberals.

Amb aquesta base, es presenta una metodologia de treball de la força amb una doble orientació per a nens en edats prepuberals que s'inicien en l'esport del golf:

- Potenciació: mitjançant el treball de la musculatura protagonista implicada en el gest tècnic.
- Prevenció: mitjançant un treball de compensació neuromuscular de la musculatura fixadora i antagonista del moviment.



Introducció

Si ens centrem en la funció de la musculatura per a la realització d'un gest tècnic de naturalesa clarament asimètrica com el *swing* de sortida en golf, s'observa, a nivell general:

1. *Musculatura agonista o protagonista del moviment*. Que serà aquella que genera la major quantitat de l'impuls mecànic que és desenvolupat durant la realització del gest tècnic.
2. *Musculatura antagonista o controladora del moviment*. Que serà l'encarregada de la producció dels moments de força en l'articulació, en sentit contrari al moviment de cada una de les articulacions que formen part de la cadena cinètica que és desenvolupada durant la realització del gest tècnic.
3. *Musculatura fixadora*. Que serà la musculatura encarregada de reduir els graus de llibertat de moviment de cada una de les articulacions que intervenen en el moviment, i que permeten que la cadena cinètica o el *timing* neuromuscular es desenvolupi en la trajectòria adequada.

Aquest fet, prolongat en el temps, dóna lloc molt sovint a un desenvolupament muscular asimètric, és a dir, a una musculatura el resultat final de la qual és l'enfortiment dels grups musculars agonistes del moviment, i la descurança de la resta de grups que formen el suport musculoesquelètic.

Per tant, és molt freqüent que a l'alta competició de golf trobem nombrosos esportistes amb lesions provocades pels desequilibris neuromusculars creats en el seu sistema musculoesquelètic. Aquests desequilibris no són més que el producte de l'escurçament i/o afebliment de determinats grups musculars, normalment els antagonistes i sinergistes del moviment que s'integren dins el gest tècnic, en contraposició al desenvolupament muscular desproporcionat dels protagonistes, per la qual cosa com a resultat final es produeixen sobrecàrregues contínues sobre l'aparell locomotor, conseqüència de les descompensacions neuromusculars creades en el sistema.

El golf com a esport de naturalesa clarament asimètrica

El golf és un esport de naturalesa asimètrica, atès que és un costat del cos el que desenvolupa la major quantitat d'impuls mecànic que es produeix durant el copejament, en relació amb l'altre costat, que actua com a base de sustentació o sinergista del moviment, tot proporcionant al gest tècnic l'estabilitat necessària per desencadenar de forma correcta les cadenes neuromusculars. Com a conseqüència d'aquest fet, en l'esport del golf es desenvolupen contínuament càrregues mecàniques diferents a cada costat del cos, cosa que és la causa d'una gran quantitat de futures lesions a mesura que s'incrementi la practica de l'esport.

Tot i amb això, és obvi pensar que la pràctica esportiva del golf, prolongada en el temps, dóna lloc a una construcció neuromuscular desproporcionada, ja que la part més important d'impuls mecànic generat durant la realització del gest tècnic del *swing* és provocat pels músculs protagonistes del moviment, i són els responsables dels grans moments de força que es produeixen sobre articulacions després del sumatori dels parells de força. Per tant, cadascun dels gests tècnics (fonamentalment el *swing* amb fusta), produeix un seguit de càrregues mecàniques que es distribuiran a través del nostre aparell locomotor, com a conseqüència dels moments de força que són generats pels grups musculars més forts o protagonistes del moviment.

Els músculs antagonistes, que són aquells que frenen o produeixen moments de força en sentit contrari al moviment, i els sinergistes, que actuen sobre les articulacions, tot reduint els seus graus de llibertat de moviment i permetent al golfista desenvolupar els moments de força en la seqüència neuromuscular adequada, es troben en desproporció neuromuscular respecte dels protagonistes. Això és degut al fet que el sumatori del treball mecànic que desenvolupa la musculatura sinergista i antagonista del moviment és

molt menor que el de la musculatura protagonista.

La desproporció de treball mecànic es veu fortament incrementada si comparem la musculatura protagonista amb tots els grups musculars que no actuen en el moviment, però que sí que absorbeixen part de les càrregues mecàniques que es produeixen com a conseqüència del gest tècnic desenvolupat.

Si aquest problema el traslладem a una estructura muscular en construcció, és a dir, si apliquem aquests criteris a nens, el risc de construcció neuromuscular desproporcionada és màxim i, doncs, el risc de lesions també (Valero, 1999).

És aquesta evidència neuromecànica i evolutiva la causa fonamental de la majoria de lesions musculars que avui en dia es produeixen en l'esport del golf, provocades especialment per les torsions del tronc durant el *swing*.

Per això, a l'esport del golf li cal un treball de compensació muscular des d'edats primerenques, de manera que s'asseguri un desenvolupament muscular harmònic, una disminució del risc de futures lesions i que s'optimitzin les perspectives futures del jugador en vista a una preparació a llarg termini, que permeti allargar la vida esportiva del golfista (Mano, 1997).

El treball de compensació es realitzarà mitjançant l'entrenament de la força muscular seguint els arguments positius que esgrimeix la National Strength and Conditioning Association el 1985 (citada a Manso, 1996), sobre els beneficis que reporta la realització d'un treball de força en edats prepuberals, on s'afirma que existeixen guanys de forces significatives i que es minimitza el risc de lesió derivat de la pràctica de determinades modalitats esportives. A més a més, hi ha nombrosos estudis d'investigació que demostren l'eficàcia de l'entrenament de la força per produir millores significatives de força en edats prepuberals (Sewal i Micheli, 1986; Weltmann i cols., 1981, Ramsay, 1990, etc.).

Amb tot plegat, en el nostre estudi presentem una sessió pràctica per aconseguir un desenvolupament muscular harmònic mitjançant el treball de la força en aquestes edats.

Sessió pràctica

Justificació del treball en circuit

L'entrenament en circuit és un mètode de treball que incorpora un cert nombre d'estacions (normalment de 8 a 10) en les quals cal realitzar un exercici diferent a cada estació (Mora, 1989).

Nosaltres utilitzarem l'entrenament en circuit per al treball de la força muscular a causa del fet que l'estructura intrínseca d'aquesta forma de treball permet de mobilitzar i treballar, de forma general, una gran quantitat de grups musculars en poc temps. A més a més, aquesta forma de treball permet la possibilitat de treballar de forma simultània un gran nombre nens de forma controlada i sistematitzada.

Al circuit de força es realitzaran principalment exercicis que combinin la força i la coordinació intersegmentària, com per exemple els exercicis de multillançaments, i exercicis més analítics, que desenvolupin de forma específica els grups musculars no protagonistes, de manera que s'eviti un desequilibri neuromuscular i es redueixi el risc de lesions.

Justificació dels mètodes de força utilitzats

El treball de força, en aquest període evolutiu, s'ha de realitzar alternant exercicis en forma de jocs amb treballs més analítics dels grups musculars que són més sol·licitats i d'aquells en què el factor de risc de descompensació neuromuscular és més elevat.

Centrant-nos fonamentalment en els exercicis més analítics plantejats en el treball, podem observar una doble orientació:

- Potenciació dels principals grups musculars protagonistes del moviment en el membre superior i el tronc.
- Treball de compensació d'alguns grups musculars del membre superior i inferior antagonistes del moviment.

D'altra banda, és convenient ressaltar que es realitzen diversos exercicis que requereixen una execució molt globalitzada. La intenció és mobilitzar, a través d'aquests exercicis, el major nombre possible de

grups musculars, amb l'objectiu de treballar la força i la coordinació intersegmentària de la musculatura de suport o sinergista del moviment, a més a més d'augmentar la riquesa motriu del nen, en cerca del desenvolupament d'esquemes motors flexibles, tan importants en un període d'iniciació esportiva.

El criteri fonamental per treballar la força en aquestes edats ha de ser la realització dels exercicis a la màxima velocitat que sigui possible, sense que es produeixi un error en l'execució tècnica de l'exercici.

Les càrregues de treball, seguint Cervera (1996), són de força explosiva amb càrregues baixes, al voltant d'un 30% d'un 1Rm, que seria aproximadament el que Badiello (1998) considera treball de potència. Aquesta mena de treball s'alterna amb un seguit de jocs orientats vers el treball de força resistència.

Els treballs d'investigació de Cometti, en 1988, indiquen que treballar la força explosiva en circuit no respecta les pauses necessàries perquè hi hagi una assimilació adequada de les càrregues d'entrenament. En contraposició a això, també és obvi pensar que estem en una fase evolutiva on s'ha de produir la transició de formes d'entrenament amb joc a un treball analític, amb l'inici de l'aprenentatge de la tècnica bàsica dels exercicis de musculació. A més a més, no podem desestimar la importància del treball de coordinació en aquestes edats, atès que el desenvolupament d'aquesta qualitat, en el període sensible d'aprenentatge (entre 10-12 anys), servirà de base per a una correcta assimilació de la tècnica en l'etapa d'especialització esportiva.

Planificació

Els circuits plantejats s'han de realitzar sempre després de l'entrenament tècnic, fora dels dies en què aquest entrenament sigui excessivament intens, atès que la fatiga neural podria donar lloc a lesions en l'aparell musculoesquelètic, bé per desvirtuació tècnica dels exercicis plantejats o bé per excessiu treball de la musculatura a nivell metabòlic.

Els circuits constarien de 10 exercicis, distribuïts en 10 estacions, amb 30 segons d'execució en cada estació; l'exercici començarà tan bon punt els golfistes estiguin col·locats a les diferents estacions després del canvi d'estació. Per tant, una sèrie del circuit dura prop de 15 minuts.

Nosaltres plantejem que inicialment es treballi un circuit de força tres vegades per setmana, per anar augmentant progressivament, tant el nombre de repeticions dels circuits complets com el temps i nombre de repeticions de cada un dels exercicis plantejats en el circuit.

Sessió

Abans de començar el desenvolupament d'una sessió tipus, s'ha cregut convenient destacar que pot ser molt raonable que en tots els exercicis amb pesos que s'apliquin als nens, el càlcul del percentatge de la càrrega a mobilitzar sigui calculat respecte a tests submàxims. És a dir, es calcula el pes amb què un nen ha de realitzar un exercici mitjançant l'obtenció del pes màxim que és capaç de mobilitzar durant la realització de l'exercici en 12 repeticions. Així s'evita que es calculin les càrregues a mobilitzar en un exercici respecte a una repetició màxima, és a dir, respecte a la màxima càrrega que un individu és capaç de mobilitzar durant la realització d'una sola execució de l'exercici plantejat. Per tant, se salva la problemàtica que comporta la realització d'exercicis amb càrregues màximes per a un organisme que es troba en construcció. Finalment, i a manera d'exemple, si el pes màxim que un individu és capaç de mobilitzar 12 vegades de forma consecutiva és de 10 kg i es vol aplicar a la realització d'un determinat exercici la mobilització d'una càrrega del 30% respecte a un test submàxim, la càrrega que s'haurà d'utilitzar serà el 30% de 10 kg, que donarà com a resultat una càrrega de 3 kg a mobilitzar durant la realització d'aquest exercici. Una sessió tipus, com a exemple d'un circuit de força per a una edat d'11 anys, quedarà de la manera següent:

1. Estirats en un banc pla, treballem pectorals amb pesos 30% (del 100% amb 10-12 repeticions, no hem de fer-ho respecte a una repetició màxima).
2. Un nen s'ajeu a terra, de bocaterrosa, i un altre intenta de tombar-lo a l'inrevés.
3. De bocaterrosa, els nens realitzaran flexions-extensions de cames (treball de femorals).
4. Asseguts en un banc amb els avantbraços recolzats en posició anatòmica realitzem flexions-extensions de canell, amb pesos 30% (del 100% amb 10-12 repeticions, no ho hem de fer respecte a una repetició màxima).
5. Panxa enlaire i amb els genolls flexionats realitzem:
 - a) flexions-extensions de tronc (part superior de l'abdomen).
 - b) flexions-extensions de cames (part inferior de l'abdomen).
6. Llançar amb les dues mans, d'esquena al company, una pilota medicinal (el pes de la pilota no ha d'ultrapassar un 5% del pes corporal del subjecte).
7. Realitzem arrencades amb pesos 30% (del 100% amb 10-12 repeticions, no ho hem de fer respecte a una repetició màxima).
8. Llançament a peu dret, davant per davant del company (amb el braç no dominant per a la realització del *swing*), d'una pilota medicinal (el pes de la pilota no ha d'ultrapassar un 5% del pes corporal del subjecte).
9. Bocaterrosa en un banc, amb pesos 30% (del 100% amb 10-12 repeticions, no ho hem de fer respecte a una repetició màxima), realitzem flexions-extensions d'espatlles per reforçar la part posterior del deltoide.
10. Dos golfistes, asseguts l'un davant de l'altre, amb les cames estirades, s'agafen de les mans i es gronxen d'una banda a l'altra. El nen que estigui sent estirat pel seu company haurà d'oposar-se relativament al moviment, exercint una resistència suau (treball de rem amb autocàrregues per sol·licitar la musculatura de l'esquena, romboide i dorsal ample, fonamentalment).

Bibliografia

- Cometti, G.: *La pliometria*, Dijons: UFR STAPS, 1988.
- González, J. J. i Gorostiaga, E.: *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*, Ed. Inde, 1995.

- Manno, R.: "Entrenamiento de la fuerza en niños", a *Jornadas Internacionales del Entrenamiento de la Fuerza*, Málaga, 1988 (Unisport).
- Manso, J. M. et al.: "Bases teóricas del entrenamiento deportivo", a J. M. Manso et al., *Principios y aplicaciones*, Ed. Gymnos, 1996.
- Mora, J.: *Condición física*, Málaga: Ed. Unisport, 1989.
- Ortiz, C.: *Entrenamiento de la fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición*, Ed. Inde, 1996.
- Ramsay, J. A.: "Strength training in prepubescent boys", a *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 22 (1990), pàg. 605-614.
- Sewal, L., Micheli i L. J.: "Strength training for children", *Journal Pediatric Orthopedic*, 6 (1981), pàg. 143-146.
- Valero, R.: *Lesiones en el deporte*, Apunts del curs de Doctorat de Motricitat Humana, Universitat d'Extremadura, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de Cáceres, 1999.
- Weltmann, A., et al.: "Efecto del entrenamiento de fuerza con resistencia hidráulica en sujetos varones prepúberes", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18 (1986), pàg. 629-638.