



Palabras clave

iniciación deportiva, entrenamiento de la fuerza, prepuberales

La importancia del trabajo de fuerza como medio de compensación y adaptación neuromuscular en la iniciación deportiva

Francisco Ávila Romero

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Becario F.P.I. del Plan Nacional.

Responsable del área docente de EADE (Escuela Autónoma de Dirección de Empresas).

Universidad de Extremadura

Francisco Javier Moreno Hernández

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Profesor de Control y Aprendizaje Motor.

Universidad de 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

Resumen

La iniciación deportiva en deportes de naturaleza claramente asimétrica como el tenis, el golf, el béisbol es un factor de riesgo considerable para el desarrollo de un sistema músculo-esquelético descompensado. Este problema de formación neuromuscular unilateral se incrementa cuando la estructura muscular está en crecimiento.

Por otro lado, son muchos los problemas de sinonimia y conceptuales con los que se encuentra un profesor a la hora de realizar una planificación del entrenamiento de la fuerza muscular como forma de trabajo de la condición física en edades prepuberales.

En base a esto, se presenta una metodología de trabajo de la fuerza con una doble orientación para niños en edades prepuberales que se inician en el deporte del golf:

- **Potenciación:** por medio del trabajo de la musculatura protagonista implicada en el gesto técnico.
- **Prevención:** por medio de un trabajo de compensación neuromuscular de la musculatura fijadora y antagonista del movimiento.



Introducción

Si nos centramos en la función de la musculatura para la realización de un gesto técnico de naturaleza claramente asimétrica como el *swing* de salida en golf, se observa a nivel general:

1. *Musculatura agonista o protagonista del movimiento.* Que será aquella que genera la mayor cantidad del impulso mecánico que es desarrollado durante la realización del gesto técnico.
2. *Musculatura antagonista o controladora del movimiento.* Que será la encargada de la producción de los momentos de fuerza en la articulación en sentido contrario al movimiento de cada una de las articulaciones que forman parte de la cadena cinética que es desarrollada durante la realización del gesto técnico.
3. *Musculatura fijadora.* Que será la musculatura encargada de reducir los grados de libertad de movimiento de cada una de las articulaciones que intervienen en el movimiento, permitiendo que la cadena cinética o el timing neuromuscular se desarrolle en la trayectoria adecuada.

Este hecho prolongado en el tiempo da lugar con mucha frecuencia a un desarrollo muscular asimétrico, es decir a una musculatura cuyo resultado final es el fortalecimiento de los grupos musculares agonistas del movimiento, descuidando el resto de grupos que forman el soporte músculo esquelético.

Por tanto es muy frecuente que en la alta competición de golf encontremos a numerosos deportistas con lesiones provocadas por los desequilibrios neuromusculares creados en su sistema musculo-esquelético. Estos desequilibrios no son más que el producto del acortamiento y/o debilitamiento de determinados grupos musculares, normalmente los antagonistas y sinergistas del movimiento que se integran dentro del gesto técnico, en contraposición al desarrollo muscular desproporcionado de los protagonistas, por lo que se obtiene como resultado final continuas sobrecargas sobre el aparato locomotor consecuencia de las descompensaciones neuromusculares creadas en el sistema.

El golf como deporte de naturaleza claramente asimétrica

El golf es un deporte de naturaleza asimétrica, puesto que es un lado del cuerpo el que desarrolla la mayor cantidad de impulso mecánico que se produce durante el golpeo, en relación al otro lado que actúa como base de sustentación o sinergista del movimiento proporcionándole al gesto técnico la estabilidad necesaria para desencadenar de forma correcta las cadenas neuromusculares. Como consecuencia de este hecho, en el deporte del golf se desarrollan continuamente cargas mecánicas diferentes a cada lado de nuestro cuerpo que son la causa de una gran cantidad de futuras lesiones a medida que se incremente la práctica del deporte.

Con todo, es obvio pensar que la práctica deportiva del golf prolongada en el tiempo, da lugar a una construcción neuromuscular desproporcionada, ya que la mayor parte de impulso mecánico generado durante la realización del gesto técnico del *swing* es provocado por los músculos protagonista del movimiento, siendo los responsables de los grandes momentos de fuerza que se producen sobre articulaciones tras el sumatorio de los pares de fuerza. Por tanto cada uno de los gestos técnicos (fundamentalmente el *swing* con madera), produce una serie de cargas mecánicas que se van a distribuir a través de nuestro aparato locomotor como consecuencia de los momentos de fuerzas que son generados por los grupos musculares más fuertes o protagonistas del movimiento.

Los músculos antagonistas que son aquellos que frenan o producen momentos de fuerza en sentido contrario al movimiento y los sinergistas que actúan sobre las articulaciones reduciendo sus grados de libertad de movimiento permitiendo al golfista desarrollar los momentos de fuerza en la secuencia neuromuscular adecuada, se encuentran en desproporción neuromuscular con respecto a los protagonistas. Esto es debido a que el sumatorio del trabajo mecánico que desarrolla la musculatura sinergista y antagonista del movimiento

es mucho menor que el de la musculatura protagonista.

La desproporción de trabajo mecánico se ve fuertemente incrementada si comparamos la musculatura protagonista con todos los grupos musculares que no actúan en el movimiento pero que si que absorben parte de las cargas mecánicas que se producen como consecuencia del gesto técnico desarrollado.

Si este problema lo trasladamos a una estructura muscular en construcción, es decir si aplicamos estos criterios a niños el riesgo de construcción neuromuscular desproporcionada es máximo y por tanto el riesgo lesional también (Valero, 1999). Es esta evidencia neuromecánica y evolutiva la causa fundamental de la mayoría de lesiones musculares que hoy día se producen en el deporte del golf provocadas especialmente por las torsiones de tronco durante el *swing*.

Así, se hace necesario en el deporte del golf un trabajo de compensación muscular desde edades tempranas, de forma que se asegure un desarrollo muscular armónico disminuyendo el riesgo de futuras lesiones y que se optimicen las perspectivas futuras del jugador para una preparación a largo plazo, alargando la vida deportiva del golfista (Mano, 1997).

El trabajo de compensación se va a realizar por medio del entrenamiento de la fuerza muscular siguiendo los argumentos positivos que esgrime la National Strength and Conditioning Association en 1985 (citado en Manso, 1996) sobre los beneficios que reporta la realización de un trabajo de fuerza en edades prepuberales, afirmando que existen ganancias de fuerzas significativas y que se minimiza el riesgo de lesión derivado de la práctica de determinadas modalidades deportivas. Además, son numerosos los estudios de investigación que demuestran la eficacia del entrenamiento de la fuerza para producir mejoras significativas de fuerza en edades prepuberales (Sewal y Micheli, 1986; Weltmann y cols., 1981; Ramsay, 1990, etc.).

Con todo presentamos en nuestro estudio una sesión práctica para conseguir un desarrollo muscular armónico mediante el trabajo de la fuerza en estas edades.

Sesión práctica

Justificación del trabajo en circuito

El entrenamiento en circuito es un método de trabajo que incorpora cierto número de estaciones (de 8 a 10 normalmente) en las que se tiene que realizar un ejercicio diferente en cada estación. (Mora, 1989) Nosotros vamos a utilizar el entrenamiento en circuito para el trabajo de la fuerza muscular debido a que la estructura intrínseca de esta forma de trabajo permite movilizar y trabajar de forma general una gran cantidad de grupos musculares en poco tiempo. Además esta forma de trabajo permite la posibilidad de trabajar de forma simultánea un gran número de niños de forma controlada y sistematizada. En el circuito de fuerza se realizarán principalmente ejercicios que combinen la fuerza y la coordinación intersegmentaria como por ejemplo los ejercicios de multilanzamientos, y ejercicios más analíticos que desarrollen de forma específica los grupos musculares no protagonistas, de forma que se evite un desequilibrio neuromuscular y se reduzca el riesgo de lesiones.

Justificación de los métodos de fuerza utilizados

En el trabajo de fuerza en este periodo evolutivo debe realizarse alternando ejercicios en forma de juegos con trabajo más analíticos de los grupos musculares que son más solicitados y de aquellos cuyo factor riesgo de descompensación neuromuscular es más elevado. Centrándonos fundamentalmente en los ejercicios más analíticos planteados en el trabajo podemos observar una doble orientación:

- Potenciación de los principales grupos musculares protagonistas del movimiento en el miembro superior y tronco.
- Trabajo de compensación de algunos grupos musculares del miembro superior e inferior antagonistas del movimiento.

Por otro lado, es conveniente resaltar el hecho de que se realizan varios ejercicios cuya ejecución es muy globalizada. La in-

tención es movilizar a través de ellos el mayor número de grupos musculares posibles con el objetivo de trabajar la fuerza y coordinación intersegmentaria de la musculatura de sostén o sinergista del movimiento, además de aumentar la riqueza motriz del niño en busca del desarrollo de esquemas motores flexibles tan importantes en un periodo de iniciación deportiva.

El criterio fundamental para trabajar fuerza en estas edades debe ser la realización de los ejercicios a la máxima velocidad que sea posible sin que se produzca un error en la ejecución técnica del ejercicio. Las cargas de trabajo, siguiendo a Cervera (1996), son de fuerza explosiva con cargas bajas alrededor de un 30% de un 1Rm, que sería aproximadamente lo que Badillo (1998) considera trabajo de potencia. Este tipo de trabajo se alterna con una serie de juegos orientados hacia el trabajo de fuerza resistencia.

Los trabajos de investigación de Cometti en 1988 indican que trabajar la fuerza explosiva en circuito no respeta las pausas necesarias para que exista una asimilación adecuada de las cargas de entrenamiento. En contraposición a esto, también es obvio pensar que estamos en una fase evolutiva donde se debe producir la transición de formas jugadas de entrenamiento a un trabajo analítico, con el inicio del aprendizaje de la técnica básica de los ejercicios de musculación. Además no podemos desestimar la importancia del trabajo de coordinación en estas edades, puesto que el desarrollo de esta cualidad en el periodo sensible de aprendizaje (entre 10-12 años) servirá de base para una correcta asimilación de la técnica en la etapa de especialización deportiva.

Planificación

Los circuitos planteados se deben realizar siempre después del entrenamiento técnico a excepción de los días en que este entrenamiento sea excesivamente intenso, puesto que la fatiga neural podría dar lugar a lesiones en el aparato musculoesquelético bien por desvirtuación técnica de los ejercicios planteados o por excesivo trabajo de la musculatura a nivel metabólico.

Los circuitos constarían de 10 ejercicios distribuidos en 10 estaciones con 30 segundos de ejecución en cada estación, el ejercicio comenzará una vez que los golfistas estén colocados en las diferentes estaciones después del cambio de estación. Por tanto una serie del circuito dura alrededor de 15 minutos.

Nosotros planteamos que inicialmente se trabaje un circuito de fuerza tres veces en semana, para ir progresivamente aumentando tanto el número de repeticiones de los circuitos completos como el tiempo y número de repeticiones de cada uno de los ejercicios planteados en el circuito.

Sesión

Antes de comenzar el desarrollo de una sesión tipo se ha creído conveniente destacar el hecho de que puede ser muy razonable que en todos los ejercicios con pesas que se apliquen a los niños, el cálculo del porcentaje de la carga a movilizar sea calculado respecto a tests submáximos. Es decir, se calcula el peso con el que un niño tiene que realizar un ejercicio a través de la obtención del peso máximo que es capaz de movilizar durante la realización del ejercicio en 12 repeticiones. Así se evita que se calculen las cargas a movilizar en un ejercicio respecto a una repetición máxima, es decir, respecto a la máxima carga que un individuo es capaz de movilizar durante la realización de una sola ejecución del ejercicio planteado. Por tanto, se salva la problemática que conlleva la realización de ejercicios con cargas máximas para un organismo que se encuentra en construcción. Por último, y a modo de ejemplo, si el peso máximo que un individuo es capaz de movilizar 12 veces consecutivamente es de 10m kg. y se quiere aplicar en la realización de un determinado ejercicio la movilización de una carga del 30% respecto a un test submáximo, la carga que se deberá utilizar será el 30% de 10 kg., que dará como resultado una carga de 3 kg. a movilizar durante la realización de ese ejercicio.

Una sesión tipo a modo de ejemplo de un circuito de fuerza para una edad de 11 años quedará de la siguiente manera:

1. Tendidos en banco plano trabajamos pectorales con pesas 30% (del 100% con 10-12 repeticiones, no debemos hacerlo respecto a una repetición máxima).
2. Un niño se tumba en el suelo cúbito prono y el otro intenta darle la vuelta.
3. Decúbito prono los niños realizarán flexo-extensiones de piernas (trabajo de femorales).
4. Sentados en un banco con los antebrazos apoyados en el mismo en posición anatómica realizamos flexo-extensiones de muñeca, con pesas 30% (del 100% con 10-12 repeticiones, no debemos hacerlo respecto a una repetición máxima).
5. Decúbito supino y con las rodillas flexionadas realizamos:
 - a) Flexo-extensiones de tronco (parte superior del abdomen)
 - b) Flexo-extensiones de piernas (parte inferior del abdomen)
6. Lanzar a dos manos, de espalda al compañero, un balón medicinal (el peso del balón no debe sobrepasar un 5% del peso corporal del sujeto).
7. Realizamos arrancadas con pesas 30% (del 100% con 10-12 repeticio-
- nes, no debemos hacerlo respecto a una repetición máxima).
8. Lanzamiento de pie frente al compañero (con el brazo no dominante para la realización del *swing*) de un balón medicinal. (el peso del balón no debe sobrepasar un 5 % del peso corporal del sujeto).
9. Decúbito prono en un banco con pesas 30 % (del 100 % con 10-12 repeticiones, no debemos hacerlo respecto a una repetición máxima) realizamos flexo-extensiones de hombros para reforzar la parte posterior del deltoides
10. Dos golfistas sentados uno frente al otro con las piernas extendidas se cogen de las manos y se balancean de un lado a otro. El niño que esté siendo traccionado por su compañero deberá oponerse relativamente al movimiento ejerciendo una resistencia suave (trabajo de remo con autocargas para solicitar la musculatura de la espalda, romboides y dorsal ancho, fundamentalmente).

Bibliografía

Cometti, G.: *La pliometría*, Dijons: UFR STAPS, 1988.

- González, J. J. y Gorostiaga, E.: *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*, Ed. Inde, 1995.
- Manno, R.: "Entrenamiento de la fuerza en niños", en *I Jornadas Internacionales del Entrenamiento de la Fuerza*, Málaga, 1988 (Unisport).
- Manso, J. M. et al.: "Bases teóricas del entrenamiento deportivo", en 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", en *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 22 (1990), pp. 605-614.
- Sewal, L. y Micheli, L. J.: "Strength training for children", *Journal Pediatric Orthopedic*, 6 (1981), pp. 143-146.
- Valero, R.: *Lesiones en el deporte*, Apuntes del curso de Doctorado de Motricidad Humana, Universidad de 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), pp. 629-638.

