

## **Journal of Human Sport and Exercise *online***

*J. Hum. Sport Exerc.*

*Official Journal of the Area of Physical Education and Sport.*

*Faculty of Education. University of Alicante. Spain*

**ISSN 1699-1605**

An International Electronic Journal

**Volume 2 Number 1 January 2007**

### **EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EN NIÑOS Y JÓVENES. APLICACIÓN AL RENDIMIENTO DEPORTIVO**

#### **STRENGTH TRAINING IN CHILDREN AND YOUTH APPLIED TO SPORTS PERFORMANCE.**

D. Francisco Javier, Pastor Navarro  
Centro de Estudios Olímpicos. Universidad de Alicante

**Adress for correspondence:**

D. Francisco Javier Pastor Navarro  
edudeporte@ua.es

#### **RESÚMEN**

El entrenamiento de la fuerza en los niños y los jóvenes ha sido, tradicionalmente, un tema controvertido. Generalmente, el origen de esta controversia es un buen número de prejuicios inducidos por la falta de actualización en los conocimientos sobre desarrollo motor humano y sobre las bases de la metodología del entrenamiento de la fuerza. La visión estereotipada del "fisioculturista" de gimnasio o el deportista adulto de halterofilia contribuyen a mantener la "leyenda negra" sobre el desarrollo de este factor motor condicional que, en realidad, requiere el mismo tratamiento que cualquier otro: conocimientos amplios y profundos sobre la materia y sobre las características individuales de los deportistas, buenas dosis de sentido común y finalmente, una visión general de todo el proceso de marcada orientación "humanista". El objetivo de este artículo es el de ofrecer una pincelada del estado de la cuestión en este momento, a la luz de la postura y declaraciones de algunos de los más destacados investigadores y reputadas instituciones nacionales e internacionales y ofrecer una serie de recomendaciones sobre como se concibe en la actualidad el proceso para el desarrollo de esta importante cualidad motriz. **Palabras clave:** Desarrollo motor, capacidades condicionales, entrenamiento de la fuerza.

#### **ABSTRACT**

Strength training for children and youth has traditionally been a controversial topic. In general, the origin of this controversy is a good number of prejudices induced by the lack of updated knowledge on human motor development and the basis of the strength training methodology. The stereotyped vision of the "bodybuilder" or the adult weightlifter contributes to maintain the "black legend" on the development of this conditional motor factor that, in fact, requires the same process that any other: wide and deep knowledge on the matter and the individual characteristics of the sportsmen, good doses of common sense and finally, a general vision of all the process with a humanist orientation. The objective of this article is to offer a general vision of the current situation of this topic, considering the positioning and statements of some of the most outstanding researchers and reputed national and international institutions. Furthermore, we offer some guidelines about how the development process of this important motor quality is conceived nowadays. **Key words:** Motor development, conditional capacities, training of the strength.

## POSICIÓN CIENTÍFICA ACTUAL

En el ámbito de la Ciencia del Entrenamiento Deportivo, durante los últimos años, el entrenamiento de la fuerza se ha convertido en un tema de estudio “estrella” en cuanto a las investigaciones sobre los factores motores condicionales y su influencia en el rendimiento deportivo. Esto ha sido así en el terreno teórico porque desde la práctica del entrenamiento, esta cualidad básica condicional está considerada como la “piedra angular” de los resultados competitivos en un gran número de especialidades deportivas, por ejemplo:

En aquellas en las que el rendimiento está altamente determinado por distintas expresiones / manifestaciones de fuerza: la halterofilia o los lanzamientos en el atletismo. La razón de ello resulta obvia. Estos deportes requieren un alto desarrollo de la misma.

En otras especialidades deportivas donde los resultados competitivos se obtienen, fundamentalmente, por una alta / máxima velocidad de desplazamiento global / corporal o de grandes capacidades de aceleración, con y sin artefactos mecánicos y en distintos medios físicos:

- Las carreras cortas y los saltos en atletismo.
- La gimnasia artística.
- Las pruebas cortas en natación.
- Las pruebas de velocidad en el ciclismo en pista.
- El remo y el piragüismo.
- etc.

Por la influencia de la “fuerza dinámica máxima” y la “fuerza explosiva” en las posibilidades de velocidad. “La fuerza máxima y la fuerza explosiva” tienen un efecto positivo para la velocidad; fuerza máxima, fuerza explosiva y velocidad forman una “unidad dinámica” (Grosser, M., 1991) y son dos elementos con alto grado de “entrenabilidad” (posibilidad de mejora de una capacidad motriz por efecto del entrenamiento) (Zatsiorski, 1966; en Cometti, G., 2002).

En las especialidades deportivas en las que la alta maestría está determinada por la velocidad con la que se ejecutan los gestos tecnomotores y las acciones tácticas, contra resistencias medias / altas (dependiendo de las condiciones biomecánicas que concurren circunstancialmente durante el transcurso de la acción):

- La lucha grecorromana.
- Judo.
- Esgrima.
- Etc.

También, en los “juegos deportivos”. En mayor o menor medida dependiendo de las características concretas de cada uno, por su influencia en el desarrollo de las acciones técnico-tácticas, puntuales, pero decisivas para el resultado de la competición. Como afirma Manfred Grosser (1991): “*La velocidad o bien, la velocidad de movimiento, es la característica “en sí” de la mayoría de las acciones deportivas que terminan con éxito*”.

En especialidades deportivas donde la fuerza no se considera un factor determinante para el rendimiento (aunque, en éstas, la “fuerza específica” siempre lo sería: generalmente se trata de manifestaciones específicas de la “resistencia de fuerza” y la misma, en el deporte, no es más que una generalización conceptual y sólo es posible considerarla en el ámbito de la manifestación de fuerza en el marco concreto espacio-temporal y de la estructura propia de los gestos de una modalidad deportiva) También, como un medio eficaz para prevenir las lesiones propias de estos deportes y en los citados anteriormente, contrarrestando los posibles factores limitantes para el rendimiento que podrían constituirse por desequilibrios musculares que imposibiliten el alcanzar la máxima eficacia en los gestos técnicos fundamentales. Por lo tanto, el entrenamiento de la fuerza sería beneficioso de un modo indirecto, pero, fundamental, en determinados niveles de rendimiento deportivo.

De esta reflexión inicial se desprende la conclusión, de que el entrenamiento de la fuerza puede ser primordial o fundamental para un amplio número de especialidades deportivas y como mínimo, beneficioso para todas las demás.

El entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes ha sufrido tradicionalmente un tratamiento “residual” y fuertemente marcado por una tendencia “proteccionista” mal entendida, generalmente, consecuencia de una falta de conocimientos profundos acerca de: el perfil motor de los distintos deportes, de los principios metodológicos y los medios modernos para el entrenamiento de la fuerza y de la propia biología del niño y el joven. En este sentido, las posiciones científicas actuales, con relación a la iniciación en el entrenamiento de fuerza, se podrían resumir en las siguientes afirmaciones y declaraciones:

En 1985, la Sociedad Americana de Ortopedia para la Medicina del Deporte, la Asociación Americana de Pediatría, el Consejo Americano de Medicina del Deporte, la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento, el Comité Olímpico Americano, la Sociedad de Pediatría y Ortopedia y otras, declaraban que el entrenamiento de fuerza puede ser sano y beneficioso para los más jóvenes (V. G. Payne y col., 1997; en J. J. G. Badillo y J. Ribas, 2002).

En relación a su tradicional consideración como fuente de lesiones, Wilmore y Costill (1994); en J. J. G. Badillo y J. Ribas (2002), encuentran más riesgos de lesiones sobre la placa epifisaria en deportes como el baseball, la natación o el tenis.

*“Durante un periodo de 20 años, lesiones epifisarias relacionadas con el deporte sólo se han comunicado en 85 casos. Sin embargo, ninguna de estas lesiones se relacionó con la participación en un programa de entrenamiento de fuerza. Este tipo de lesión suele ser rara durante la actividad física y se ve con más frecuencia en adolescentes que en niños”* W. E. Wilkins (1980) en “Postura de la Sociedad de Medicina Deportiva de Israel”; citado como documento de declaración sobre “El entrenamiento de fuerza para niños y adolescentes” en la Federación Española de Medicina del Deporte y el Ejercicio FEMEDE (2004).

Por el contrario, Faigenbaum y col. (1996b); citado por J. J. G. Badillo y J. Ribas (2002) afirma que: *“Una de las ventajas más interesantes que presenta el entrenamiento de fuerza en estas edades en relación con el Alto Rendimiento es el efecto que se le atribuye sobre la prevención de lesiones. Esta prevención se debe al fortalecimiento de*

*las estructuras de soporte (ligamentos, tendones y huesos) a la capacidad del músculo entrenado de soportar más carga y al desarrollo del balance muscular alrededor de la articulación”.*

La Asociación Nacional Americana de Fuerza y Acondicionamiento, la Sociedad Americana de Ortopedia para la Medicina del Deporte y la Sociedad Americana de Pediatría, indican que los beneficios que los niños y los jóvenes pueden obtener de un programa de fuerza adecuadamente prescrito son los siguientes:

- Aumento de la fuerza muscular.
- Incremento de la resistencia muscular local.
- Prevención de lesiones durante la práctica deportiva.
- Mejora de la capacidad de rendimiento en el deporte y en las actividades recreacionales.

(Kraemer y Fleco, 1993); en J. J. G. Badillo y J. Ribas (2002)

*“Las lesiones en el cartílago articular causadas por repetidos micro traumatismos son numerosas. El uso de determinadas técnicas de fuerza, con una apropiada supervisión, nos ayudan a prevenir lesiones por sobreuso como son el “codo de tenista”, el dolor de rodillas en carreras pedestres largas o el hombro de nadador” (V. Ortiz Cervera, 1996).*

En 1996, la National Strength and Conditioning Association (NSCA) publica una declaración supervisada por un comité de 11 profesionales expertos en la investigación clínica y en el entrenamiento de fuerza en jóvenes. En la misma declara que: Un entrenamiento de fuerza debidamente diseñado y supervisado:

- Es seguro para los niños.
- Puede aumentar la fuerza en los niños.
- Puede ayudar al bienestar psicosocial de los niños.
- Puede ayudar a mejorar las habilidades motoras y el rendimiento deportivo en los niños.
- Puede ayudar a prevenir las lesiones en actividades deportivas y recreacionales.
- Puede mejorar la salud general de los niños.

(Faigenbaum y col., 1996); citado por J. J. G. Badillo y J. Ribas (2002)

Éste es un resumen de los múltiples estudios actuales que demuestran el más que posible beneficio del entrenamiento de fuerza en los niños y los jóvenes y permite afirmar que, a estas alturas del conocimiento científico sobre esta cuestión, lo importante no es determinar si hay que entrenar o no la fuerza en estas edades y si es útil hacerlo. Las cuestiones por resolver son: ¿Cuándo se debe empezar este entrenamiento? ¿Cuáles son los principios metodológicos generales y particulares del mismo y qué medios se deben utilizar?

### **MOMENTO DE INICIO DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA**

Como otros aspectos del entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes, éste ha resultado controvertido siempre. Hasta hace algunos años, la mayor parte de autores situaban el momento adecuado de inicio en el entrenamiento sistemático de la fuerza en las últimas fases de la adolescencia (16-18 años) porque era el momento de máxima producción de hormonas androgénicas anabólicas (principalmente, la testosterona) y

esto se asociaba a la idea, de que mientras no existieran las condiciones biológicas el entrenamiento de la fuerza no era eficaz y por lo tanto, no era deseable. Ahora bien, los últimos estudios serios y rigurosos en el terreno del desarrollo motor aplicado al entrenamiento deportivo llegan a conclusiones bien distintas.

Por un lado, parece ser que las hormonas androgénicas no son las únicas responsables de los incrementos en la fuerza. En este sentido, de 18 estudios publicados desde 1976 a 1993, en los que se entrenaba la fuerza en niños entre los 6 y los 11 años, en 16 se observaba la mejora significativa de esta cualidad física, por encima de los que formaban el grupo de control y no la entrenaban. Como no se encontraban en una fase de máxima producción de testosterona se considera que otras hormonas, como la insulina o la hormona del crecimiento y los factores neuromusculares, son los responsables de la mejora (A. D. Faigenbaum, 1993) en J. J. G. Badillo y J. Ribas (2002).

Por otro lado, si solo se aplicara el criterio de la producción de hormonas androgénicas anabólicas ¿cuando se entrenaría la fuerza en las niñas y las jóvenes, teniendo en cuenta que ellas siempre van a tener una producción de testosterona netamente menor a la de los varones?

¿Es que no practican las mujeres la halterofilia, los lanzamientos atléticos, las carreras de velocidad, el judo, etc.?

Como en los demás factores motores (condicionales y coordinativos) es probable que el momento de iniciación del entrenamiento de la fuerza sea cuando se alcanza la “fase sensible” para ello. En los estudios científicos realizados en los últimos años, esta fase sensible se sitúa mucho antes de lo que se indicaba con anterioridad:

J. Loko y col. (1996); en J. J. G. Badillo y J. Ribas (2002) concluye que en jóvenes de países fríos el mayor aumento proporcional de la fuerza se produce entre los 12 y los 17 años en los hombres y entre los 10 y 13 años en las mujeres y en el estudio no se valoraba exclusivamente la fuerza explosiva sino también, la fuerza estática de la musculatura de la espalda: en hombres entre 13 y 16 años crecía un 68,4 % y en las mujeres entre los 11 y los 13 años un 51,5 %.

En estudios de Carron y Bayley (1984) y de Bennen y Manila (1988), en Froberg y Lammert (1996); citados por J. J. G. Badillo y J. Ribas (2002) se relaciona el mayor crecimiento relativo de fuerza con el pico máximo de crecimiento, en concreto, 2 años antes de éste y 1 año después. Estos estudios corroboran el hecho, de que el periodo de máximo crecimiento de fuerza comienza en los 12 – 13 años en el hombre, para terminar a los 17 – 18 años y de 2 a 4 años antes en las mujeres.

Estudios de Sale; en Cometti, G. (2002) también, relacionan la fase sensible para la ganancia de fuerza con el pico máximo de crecimiento, los 2 años anteriores a éste y en el año posterior al mismo.

De estas investigaciones y otras, se desprende que, como indican J. J. G. Badillo y J. Ribas (2002): “...no parece tener ningún sentido, por ejemplo, decir que los jóvenes no han de comenzar el entrenamiento de fuerza hasta los 17 o 18 años, si es a esta edad cuando precisamente los hombres han terminado su fase óptima para mejorar la fuerza

*y en las mujeres ya terminó mucho antes. El momento de comenzar el entrenamiento de fuerza, está en relación con las necesidades de fuerza de la especialidad, pero, probablemente, en la mayoría de los casos se a de iniciar antes de lo que se propone normalmente”.*

## **PRINCIPIOS METODOLÓGICOS GENERALES EN LA INICIACIÓN AL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA**

Como se ha podido comprobar a lo largo de la exposición de este tema, el entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes no es sólo posible, sino recomendable. Ahora bien, como para cualquier entrenamiento de otro factor motor se debe ser prudente, aplicar el sentido común y sobre todo, mantener rigurosamente las recomendaciones, que en forma de principios metodológicos, nos ofrecen los científicos del Entrenamiento Deportivo y del Desarrollo Motor. De la revisión de los mismos, aparece un grupo que se repite insistentemente en todos ellos y que puede ser considerado como fundamental y son los siguientes:

*“Conocimiento preciso de la técnica de ejecución de los ejercicios de entrenamiento”.*

Esto comporta una serie de consideraciones:

El entrenando debe aprender y automatizar correctamente la técnica básica de los ejercicios y hasta que esto no sea así, no se deben utilizar cargas propias de entrenamiento, ni progresión en los mismos.

El entrenando tiene que mostrarse psicológicamente maduro para entender y aceptar las instrucciones técnicas. Sí esto no es así, es preferible esperar hasta que esta situación se produzca.

El entrenador debe conocer perfectamente la técnica de los ejercicios y sobre todo, las progresiones pedagógicas para su enseñanza.

Si se considera que determinados ejercicios de entrenamiento de la fuerza, de técnica compleja, por ejemplo, los ejercicios de Halterofilia o los parciales de los mismos, van a tener un papel muy importante en el futuro entrenamiento del deportista, convendrá comenzar su aprendizaje al final de la fase sensible para el aprendizaje motor, que se sitúa entre los 10 y los 12 años. Lógicamente, se trata de empezar con progresiones pedagógicas para su aprendizaje, que en ningún caso, suponen utilizar cargas de entrenamiento propiamente dichas.

*“Combinar el entrenamiento de la fuerza con el de la amplitud del movimiento”.*

De dos maneras, principalmente:

Los ejercicios de fuerza se deben ejecutar siempre con los máximos recorridos articulares y rangos de movimiento.

Deben utilizarse ejercicios de movilidad articular y de extensibilidad muscular, antes, durante y al final del entrenamiento de fuerza.

“Los instrumentos y artefactos utilizados en el entrenamiento de fuerza deben estar adaptados a las características antropométricas y morfológicas de los niños y jóvenes”.

“Desde un principio, los ejercicios de entrenamiento deben seleccionarse en función de la especialidad deportiva concreta”.

Aplicando, en este caso, el principio de “multilateralidad orientada”. La variabilidad es adecuada en estas edades, siempre y cuando su exceso no comprometa las posibilidades reales de “adaptación positiva”.

“Decidir el momento de iniciación con el incremento del pico máximo de crecimiento”.

Para ello, Cometti, G. (2002) propone medir la estatura periódicamente (cada 6 meses) y en el momento en que se produzca el primer incremento relativo (porcentual) significativo de crecimiento, comenzar con el entrenamiento sistemático de la fuerza.

“En relación a los factores de la carga de entrenamiento”.

Con relación a la “frecuencia” de entrenamiento: no entrenar 2 días seguidos la fuerza, ni más de 3 días a la semana. Lo adecuado en la iniciación es de 1 a 2 días por semana.

Iniciar con porcentajes de “intensidad” bajos (40 – 50 %); nunca utilizar un “carácter de esfuerzo” alto y promover una progresión de la carga constante, pero progresiva y suave.

Las sesiones de entrenamiento deberían constar de 2 – 3 ejercicios principales y 2 – 3 complementarios. Con 1 a 3 series por ejercicio y utilizando de 6 a 15 repeticiones por serie (insisto, sin “carácter de esfuerzo” alto). No más de 30 a 45 minutos de esfuerzo efectivo.

Pese a lo que se realiza y recomienda comúnmente, no se debe comenzar el entrenamiento sistemático de la fuerza explosiva con ejercicios para el desarrollo del CEA o “pliométricos” sin un entrenamiento previo de la fuerza dinámica, para los grupos musculares “fásicos” y de la fuerza estática, para los “tónicos” o estabilizadores. El hecho de considerar que múltiples saltos sobre distintos tipos de terreno, lanzamientos variados (balones medicinales, practicando balonmano, etc.) o las percusiones y golpes sobre móviles (tenis, fútbol, etc.) tienen una menor posibilidad de producir efectos negativos sobre el aparato locomotor pasivo (estructuras constituyentes de las articulaciones, placas epifisarias, etc.) que un ejercicio de “sentadilla” con una ejecución técnica correcta y carga adecuada a las posibilidades del niño, es fruto del desconocimiento sobre las magnitudes y características de los parámetros dinámicos que concurren en unos y otros. Del mismo modo que, en términos generales, el deportista adulto en su programación habitual desarrolla las manifestaciones básicas de la fuerza (fuerza dinámica máxima, resistencia inespecífica de fuerza, etc.) antes de iniciar intensivamente el entrenamiento de la “fuerza especial” (distintas manifestaciones de la fuerza explosiva) no parece que exista ningún motivo para que en el niño esto no sea así.

Por otro lado, con relación a los tipos de ejercicios a utilizar durante la iniciación al entrenamiento de fuerza, en general se observa cierta actitud “benevolente” sobre los

llamados ejercicios “naturales” de fuerza (ejercicios con la sobrecarga del propio peso corporal o del compañero) Sin embargo, la realidad es que en muchas ocasiones estos ejercicios someten al niño a unas exigencias de esfuerzo muy elevadas o a movimientos con un escaso control durante la ejecución: “dominadas” o “fondos a tierra inclinada” en los que muchos niños por su nivel de “fuerza relativa” (capacidad de manifestación de fuerza por kilogramo de peso corporal) sólo pueden realizar 2 o 3 movimientos, lo que está indicando una intensidad teórica por encima del 90% de sus posibilidades en ese momento, algo que no parecería adecuado en el caso de realizarse en un ejercicio con, por ejemplo, una máquina de fuerza. También, se utilizan habitualmente juegos de fuerza, como por ejemplo, el transporte “a caballo” con la sobrecarga de un compañero, generalmente, del mismo peso corporal, que no aseguran, casi en ningún momento del mismo, el más mínimo control sobre la postura corporal.

De todo esto se desprende que resulta ciertamente incomprensible, que se consideren adecuados y beneficiosos estos tipos de ejercicios y sin embargo, una “tracción en polea alta” (jalón) o un “empuje en banco” (press de banca) con un correcto conocimiento de la ejecución técnica, con un control permanente durante todas las fases del movimiento y con una carga moderada (lo que en estos ejercicios es muy sencillo de programar, teniendo en cuenta, que se puede hallar y ajustar la misma con total facilidad y precisión) sean rechazados de plano para su aplicación al entrenamiento de fuerza en los niños.

No utilizar nunca pruebas evaluativas (test) al 1RM, teniendo en cuenta que, ni siquiera son recomendables en deportistas adultos y con experiencia en el entrenamiento de fuerza. Sí se considerara necesario realizar en algún momento pruebas para la valoración de fuerza, para ello, hoy en día, pueden emplearse “ecuaciones de regresión” como las de Brzycki (1993) que para ejercicios de efecto “generalizado” y hasta 10 repeticiones, permiten hallar el 1RM teórico y el porcentaje de 1RM que constituye un peso dado con alta fiabilidad y precisión, aplicando las fórmulas siguientes:

- Para estimar el valor de 1RM:  $1 \text{ RM} = \text{peso} / 1,0278 - 0,0278 X$
- Para estimar el % de 1RM:  $\% 1 \text{ RM} = 102,78 - 2,78 X$

Donde X siempre es el máximo número de repeticiones realizadas con el peso utilizado.

## REFERENCIAS

1. BADILLO, J. J. G. y GOROSTIAGA, E. (1995). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al Alto Rendimiento Deportivo. Barcelona: Inde.
2. BADILLO, J. J. G. y RIBAS SERNA, J. (2002). Programación del entrenamiento de la fuerza. Barcelona: Inde.
3. BOSCO, C. (2000). La fuerza muscular. Aspectos metodológicos. Barcelona: Inde.
4. COMETTI, G. (1998). Los métodos modernos de musculación. Barcelona: Paidotribo.
5. COMETTI, G. (1998). La Pliometría. Barcelona: Inde.
6. COMETTI, G. (2002). El entrenamiento de la velocidad. Barcelona: Paidotribo.
7. GROSSER, M. (1992). El entrenamiento de la velocidad. Fundamentos, métodos y ejercicios. Barcelona: Martínez Roca S.A.



8. MANNO, R. (1999). El entrenamiento de la fuerza. Bases teóricas y prácticas. Barcelona: Inde.
9. ORTIZ, V. (1996). Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición. Barcelona: Inde.
10. WILKINS, K. E. (1980). The uniquenesses of the young athlete: Musculoskeletal injuries. *Amer J. Sports Med.* 8:377-382; en FEMEDE (2004) “Entrenamiento de fuerza para niños y adolescentes. Postura de la Sociedad de Medicina deportiva de Israel” (SMDI).