

Núm. Orden: 0078

Título: “Estudio de la influencia en los factores de rendimiento del balonmano de distintos métodos del trabajo de la fuerza”.

Autores: Isidoro Martínez Martín, Gonzalo Cuadrado Sáenz, Julio de Paz Fernández, Juan Carlos Redondo Castán, Verónica Sabio Rodríguez y Juan Carlos Morante Rábago.

Procedencia: León (Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte); Universidad de León.

Correo: ineimm@unileon.es

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El balonmano es un deporte en el que se producen constantemente situaciones de contacto-oposición. La mayoría de acciones se desarrollan en proximidad al defensor y a una gran velocidad de ejecución. La fuerza es por lo tanto una capacidad física de vital importancia.

El objetivo de esta comunicación es realizar un estudio de los efectos producidos por la aplicación de tres métodos de entrenamiento de la fuerza a sujetos en categoría absoluta.

La contracción de los músculos del cuerpo es básica para el movimiento; cuando un músculo se contrae genera una tensión que se opone a una resistencia interna o externa. El grado de fuerza o nivel de tensión que produce un músculo durante su contracción depende de muchos factores que varían a lo largo de la práctica deportiva en función de diferentes procesos adaptativos (García Manso y cols, 1999).

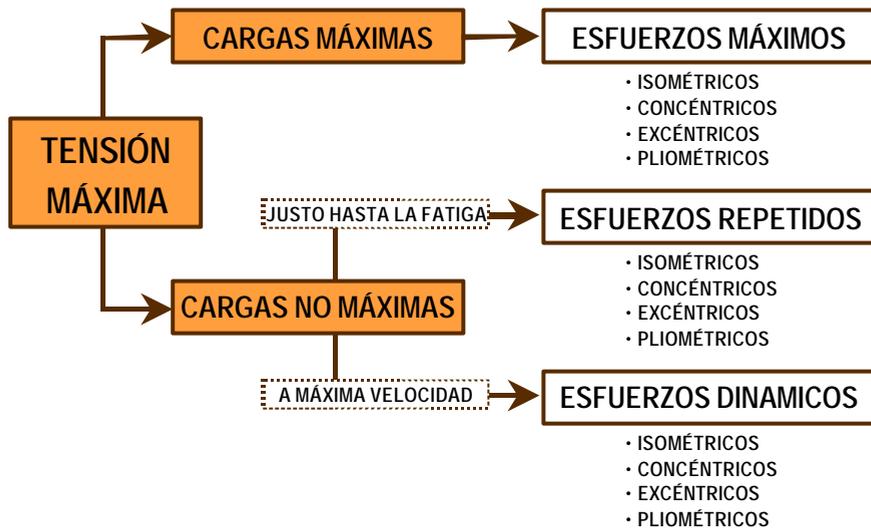
Con el entrenamiento de la fuerza se producen distintas adaptaciones neuromusculares, hormonales y estructurales (Grosser y Müller, 1989; Young, 1995; González Badillo y Gorostiaga, 1995; Cometti, 1998; García Manso y cols. 1999; Vidal Barbier, 2000) dependiendo de la aplicación de las cargas (volumen e intensidad). Aunque el resultado externo producido por la aplicación de cualquier método de entrenamiento que se conoce en la bibliografía, se pueda calificar como bueno -en todos se producen ciertas mejoras en los niveles de fuerza-, los motivos internos pueden ser muy diferentes. Investigaciones para la mejora de la altura del salto, han demostrado cómo se obtienen incrementos significativos utilizando cargas diferentes (Bauer, 1990; Adams y col. 1992; Fowler, 1995; Zurita, 1995). Estos estudios también indican que la combinación de dichas cargas dentro de un mismo entrenamiento, produce mejores efectos que su uso por separado (Adams y col., 1992).

Cada vez se tiene más conocimiento de experiencias realizadas con deportistas de diferentes modalidades en relación con el entrenamiento de la fuerza; existen multitud de posibilidades en la aplicación de los métodos de entrenamiento. Las bases científicas para su aplicación carecen en ocasiones de fundamento; esto conlleva a que a veces se consigan grandes incrementos de fuerza que posteriormente no son transferibles al juego, y lo que es más peligroso, graves lesiones como consecuencia de inadaptaciones o descompensaciones debidas a las cargas utilizadas (Fowler y col., 1995).

Para desarrollar la fuerza es necesario aplicar al músculo estímulos o tensiones que produzcan adaptaciones; este objetivo se puede conseguir mediante diferentes vías. Para

ello es necesario conocer las diferentes taxonomías y así elaborar y justificar nuestros modelos de entrenamiento.

La primera clasificación la estableció Zatziorski (1966, citado por Schmidbleicher 1985 y por Cometti 1988; para producir tensiones máximas estableció dos vías: trabajar con cargas máximas o con cargas no máximas. De este modo obtuvo tres métodos de entrenamiento para la fuerza: el de esfuerzos máximos, esfuerzos repetidos y esfuerzos dinámicos. Durante mucho tiempo estos tres métodos y sus combinaciones han constituido la base de la variedad del entrenamiento de musculación.



Esta clasificación fue modificada por Cometti (1988), incluyendo en cada método de los citados la posibilidad de combinar diferentes tipos de contracción muscular. De esta forma las posibilidades de entrenamiento de la fuerza aumentan considerablemente. Cometti parte de la idea de que para luchar contra la adaptación que impide el desarrollo de la fuerza, es preciso utilizar la alternancia.

En nuestro estudio vamos a utilizar contracciones musculares de tipo concéntrico; los músculos se contraen y los puntos de inserción se aproximan, el cuerpo muscular se “concentra” de ahí el nombre de régimen concéntrico (Cometti, 1998).

En este tipo de métodos encontramos gran variedad de aplicaciones en función de la magnitud de las cargas; desde 1948 cuando el capitán Thomas Delorme explora las diferentes posibilidades del entrenamiento concéntrico y obtiene las primeras conclusiones, hasta los estudios más recientes (Bosco, 2000), en la bibliografía existen muchas aplicaciones a este método de entrenamiento.

Este método de entrenamiento de la fuerza se utiliza en la actualidad, rara vez de forma aislada. En una sesión de musculación pueden incluirse contracciones musculares de tipo concéntrico, excéntrico, isométrico y pliométrico; así como combinar estos tipos de

contracción muscular con ejercicios multiarticulares o movimientos más o menos específicos de los grupos musculares solicitados previamente. Esta es la base de los métodos combinados.

La consideración de que distintos métodos de desarrollo de la fuerza pueden tener indicaciones específicas ha permitido entrever en las formas mixtas, híbridas o combinadas, una solución muy interesante y eficaz (Atha, 1981). Las tendencias actuales ponen de manifiesto que la combinación de métodos de entrenamiento producen mejoras en acciones explosivas (Cometti, 1998). Las posibilidades de combinación son inmensas y requieren una investigación sistemática en esta línea, ya que todos los métodos de entrenamiento que hemos visto pueden ser susceptibles de combinación (Chirosa, 1998).

Esta concepción de entrenamiento de la fuerza no debe confundirse con el entrenamiento de contrastes entre y en las series. El más utilizado es el ya citado método búlgaro, que consiste en alternar series con cargas elevadas (p.ej. 80% de 1RM) y series con cargas intermedias (p.ej. 40% de 1RM) (Colli y col., 1988).

MATERIAL

- 2 cintas métricas.
- 1 balanza.
- 1 cronómetro digital.
- 2 pares de células fotoeléctricas.
- Plataforma de contacto.
- Conos.
- Balones medicinales.
- Barras y discos de halterofilia.

MÉTODO

En este estudio se han puesto en práctica tres métodos de entrenamiento de la fuerza a sujetos en categoría senior, para observar las modificaciones en los parámetros de fuerza explosiva, fuerza dinámica máxima y capacidad de movimiento, entendiendo que si los tres factores aumentan, de la misma manera lo hará el rendimiento en una modalidad deportiva como el balonmano.

Nos hemos puesto en contacto con dos equipos de balonmano de 12 sujetos cada uno, con edades comprendidas entre los 18 y los 23 años, que entrenan las mismas horas, compiten una vez por semana y tienen hábitos de vida parecidos. Los dividimos en subgrupos de seis sujetos cada uno. Además de continuar con los entrenamientos técnico-tácticos específicos de su equipo, estos realizaron tres veces por semana las siguientes sesiones de entrenamiento físico:

Grupo A, método tradicional (figura 1): 3 series de 10 repeticiones con el 60/70% de 1 RM. Se realizan ejercicios de musculación con carácter general, esto es, no guardan relación con el gesto de la competición, ni respeta los principios de actuación. Con el método tradicional se desarrollan los grupos musculares pero no los movimientos específicos que producen esos grupos musculares.

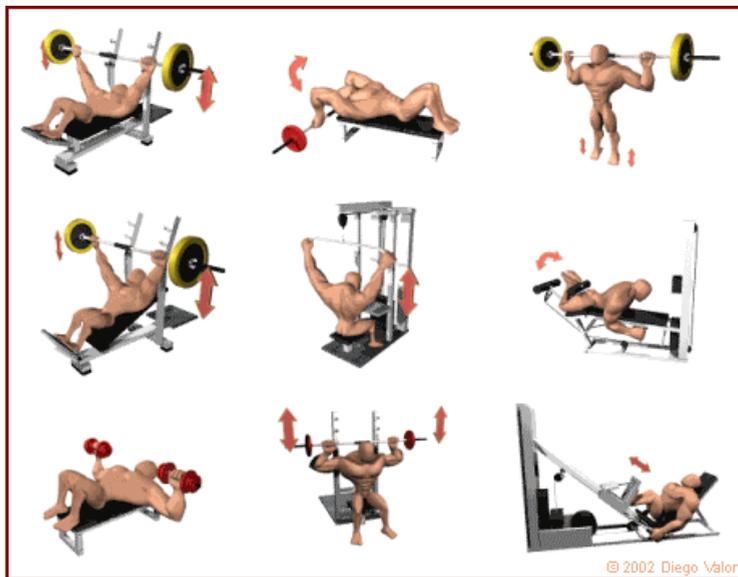


Figura 1.

Grupo B, método combinado (figura 2): en el cual se incluyen después de cada serie, movimientos explosivos multiarticulares, bien con balón medicinal de 3 Kg o bien con barras de 10 Kg. Con el método combinado se trabajan los grupos musculares y sus movimientos.

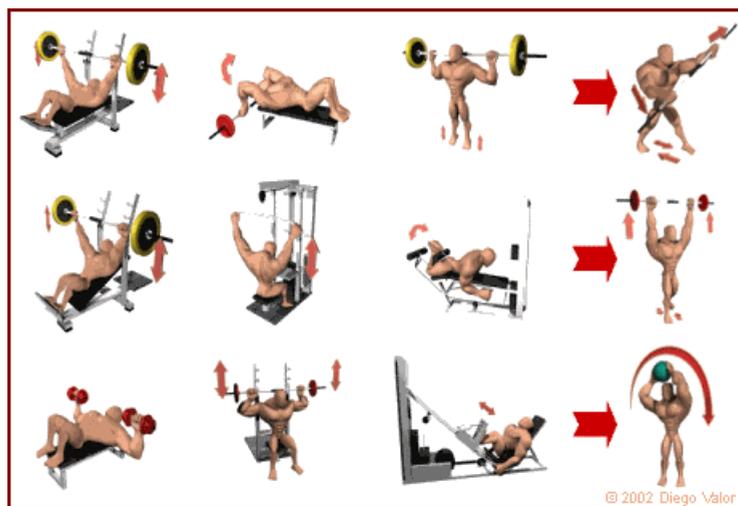


Figura 2.

Grupo C, autocargas (figura 3): el sujeto reproduce los movimientos que se realizan con las pesas, venciendo el peso de su cuerpo.

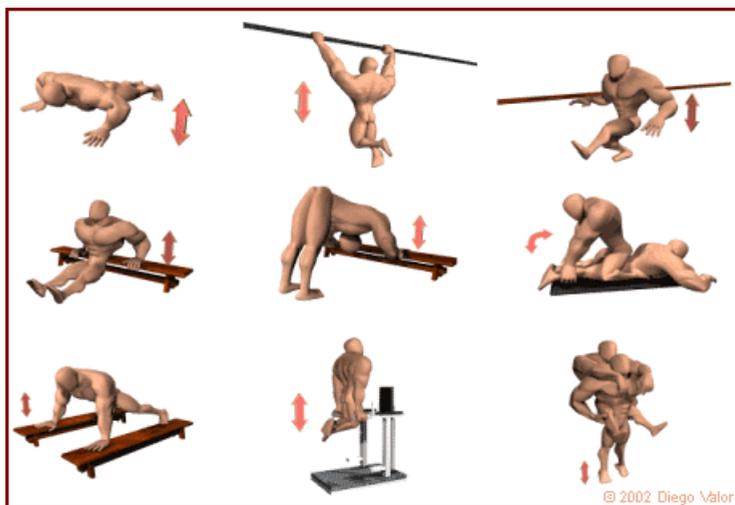


Figura 3.

Grupo D, de control que no lleva a cabo ningún método de entrenamiento de la fuerza.

La sesión se desarrolla de la siguiente manera: cada línea horizontal de ejercicios constituye un bloque; cuando se han realizado las tres series de un bloque se pasa al siguiente y después al siguiente.

Estas sesiones se han realizado en tres días alternos, durante un período continuado de doce semanas. Los porcentajes que se han manejado son del 65/70% de 1 RM. Esta carga permite mover el peso con cierto dinamismo, y ha sido utilizada por distintos autores para la mejora de la fuerza máxima y la hipertrofia muscular (Grosser, y Müller, 1989; Martínez, I. 2001). En los grupos A y B, que realizaron el entrenamiento con pesas, estos porcentajes se establecieron tras la realización de los primeros test. En el grupo C, que realiza el entrenamiento con autocargas, los porcentajes se obtuvieron en función de un número máximo de repeticiones que en sujeto realizaba de cada ejercicio.

En relación con la carga del entrenamiento, otros autores creen difícil marcar pautas generales en el entrenamiento de fuerza si no se tienen en cuenta las características de cada modalidad deportiva (García Manso, 1999).

Se realizaron tres tomas de datos (al inicio, a las seis semanas y a las 12 semanas) de los siguientes test: peso corporal, Abalakov, S.J., C.M.J., lanzamiento de balón medicinal de 3 kg. de rodillas, velocidad de desplazamiento en 30 metros, agilidad y resistencia específica, course navette, y fuerza dinámica máxima de tren superior e inferior. Esta batería de test se realizó en una misma jornada en las instalaciones del ICAFD de Castilla y León, bajo la instrucción directa de los investigadores y la observación y colaboración de los entrenadores de cada equipo, y siempre siguiendo un mismo orden.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las gráficas se expresa la estadística descriptiva obtenida de las medias y la desviación estándar.

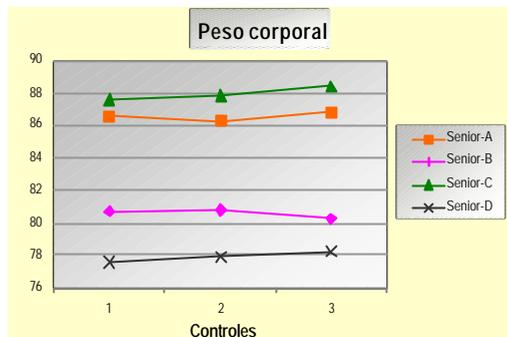


Figura 4.

La figura 4 representa la evolución del peso corporal en las doce semanas; se observa que el peso no ha tenido modificaciones importantes con ningún método de entrenamiento. En esta gráfica se ha mantenido la leyenda, que va a ser común a las siguientes figuras.

Los tres gráficos correspondientes a la figura 5 y que pertenecen a la batería de Bosco, presentan resultados confusos. El único grupo que se mantiene uniforme en las tres pruebas es el de control, que no sufre modificación alguna. En estos mismos términos se han mantenido los datos del grupo que trabaja con autocargas, en los que no hay modificación, únicamente puede señalarse el ligero descenso que tiene a las seis semanas en el C.M.J. para volver luego a los valores iniciales. Los dos grupos que trabajan con pesas han mejorado sus niveles iniciales, pero si en el Abalakov, la mejora se produce en las 6 primeras semanas, en el S.J. esa misma evolución ha sufrido el grupo B, mientras que el A mejora de la 6ª a la 12ª semana. Llama la atención que en el C.M.J. los niveles han empeorado ligeramente.

En la figura 6 se observa que el grupo que más ha mejorado la fuerza explosiva del tren superior ha sido el grupo B que desarrolla el método combinado, posiblemente debido a la transferencia inmediata que se produce al realizar movimientos de los grupos musculares trabajados. En esta prueba los otros dos grupos que hacen trabajo de fuerza también han mejorado aunque de forma menos acentuada. En el grupo C de autocargas se observa que después de la 6ª semana la mejora disminuye.

En la figura 7 están recogidos los datos de las pruebas de velocidad de desplazamiento. En ambos el grupo de control no sufre modificación. En el test de velocidad, el grupo C de autocargas mejora sensiblemente en las 6 primeras semanas para después volver a los niveles iniciales. Algo parecido le sucede al grupo B, que mejora mucho en ese mismo periodo pero después se mantiene con esa mejora. Curiosamente el grupo A mejora aunque no de forma tan pronunciada como el B, durante las 12 semanas.

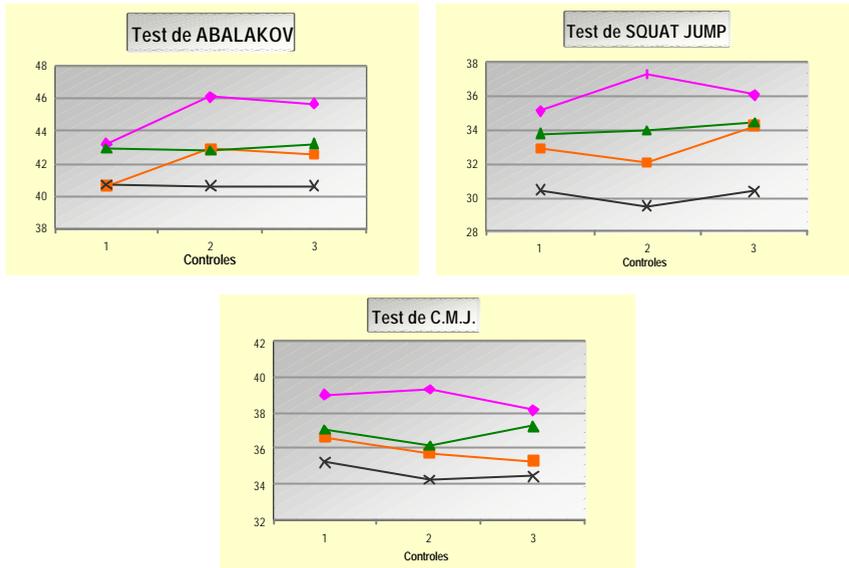


Figura 5.

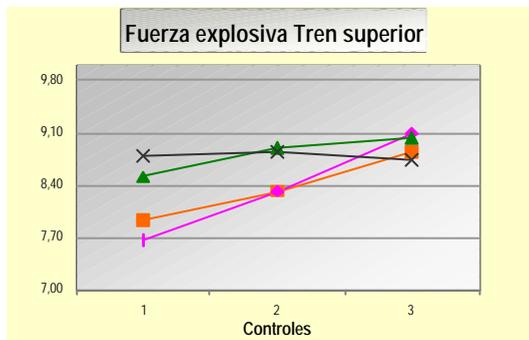


Figura 6.

En el test de agilidad no se produce la mejora que se esperaba después de haber analizado la prueba de velocidad en 30 metros; así mientras el grupo C casi no modifica sus valores en las 12 semanas, el A sufre un empeoramiento en las 6 primeras semanas de entrenamiento para después volver a los valores iniciales un poco mejorados. El método combinado parece ser el más interesante para deportes como el balonmano en los cuales existen cambios de dirección y de ritmo como en esta prueba de agilidad.

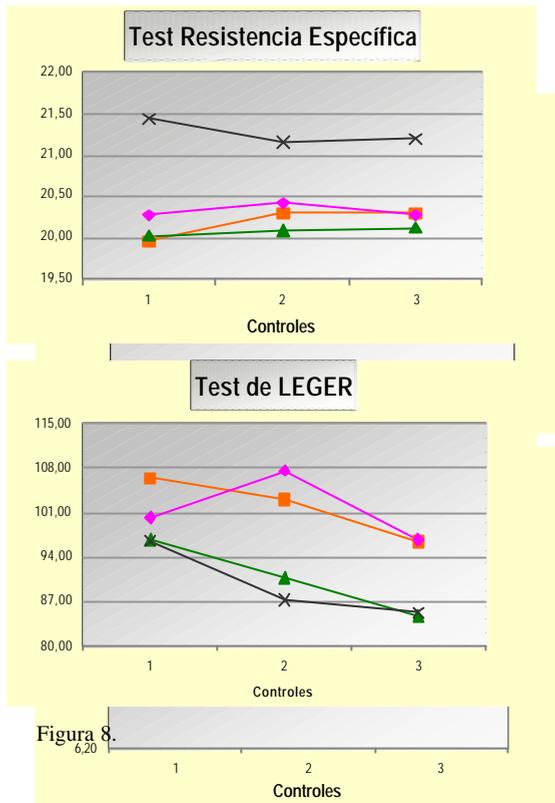


Figura 8.

Figura 7.

En la gráfica de la figura 8 se puede observar que prácticamente no hay modificaciones en ninguno de los métodos utilizados durante este proceso, pero un dato importante a tener en cuenta es que en ninguno se produce empeoramiento.

No ocurre así en la prueba de resistencia aeróbica, en la que todos los grupos, incluido el de control empeoran; este detalle puede significar que la modificación que se produce se debe más a factores volitivos que condicionales.

Los resultados obtenidos en las pruebas de fuerza dinámica máxima (figura 9) son similares en el tren inferior y en el tren superior; así, el grupo C de autocargas sufre una evolución leve y progresiva a lo largo de las 12 semanas. El grupo A de pesas tradicional consigue mejorar de forma más pronunciada desde la 6ª a la 12ª semana. Y el B o método combinado consigue mejorar mucho durante las 6 primeras semanas para después continuar mejorando de forma más moderada.

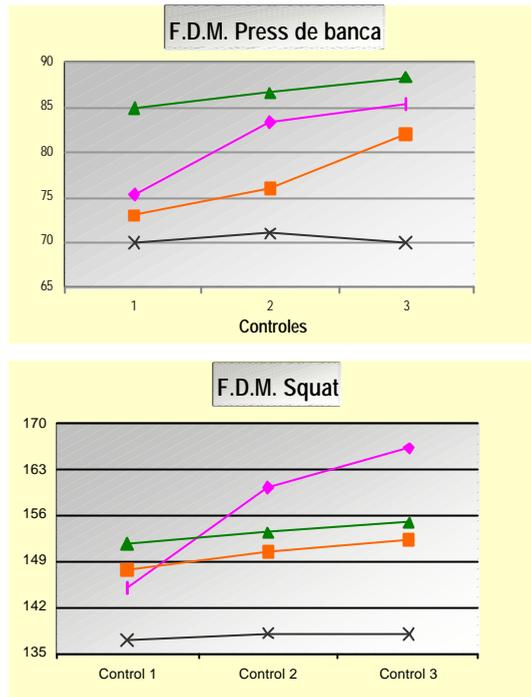


Figura 9.

CONCLUSIONES

En sujetos ya formados, el método combinado es el más adecuado para mejorar las conductas motrices, y por lo tanto se recomienda en deportes en los que haya cambios de dirección y de ritmo, y además se necesiten altos niveles de fuerza. Se recomienda después de un periodo de 6 semanas cambiar de estímulos o de método de entrenamiento.

El método clásico de entrenar las pesas también produce mejora pero a más largo plazo, y la mejora no es tan elevada en las pruebas de velocidad y fuerza explosiva.

Las autocargas pueden valer, en sujetos que han finalizado su crecimiento, para mantener las capacidades físicas, no para mejorarlas.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, K; O'Shea, J.P; O'Shea, K.L; Climstein, M. "The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production". Journal Applied Sport Science Research-(Lincoln, Neb.); 6(1): 36-41. 1992.
- Álvarez del Villar, C. "La preparación física del fútbol basada en el atletismo". Ed. Gymnos. Madrid 1983.
- Antón García, J.L. "Balonmano: Metodología y alto rendimiento". Ed. Paidotribo. Barcelona 1994.
- Añó, Vicente. "Planificación y organización del entrenamiento juvenil". Ed. Gymnos. Madrid, 1997.

- Atha, J. "*Strengthening muscle*". Exercise and Sports Science reviews. American College of sport medicine Series. 9:1-73. 1981.
- Baker, D. "*Improving vertical jump performance through general, special and specific strength training*". Journal Strength and condition Research. 10, 2: 131-136. 1996.
- Bauer, T.; Thayer, R.E.; and Bras, G. "*Comparison of training modalities for power development in the lower extremity*". Journal of applied sport science research. 4,4:115-121. 1990.
- Bayer, Claude. "*Técnica del balonmano: la formación del jugador*". Ed. Hispano Europea. Barcelona 1987.
- Bompa, Tudor O. "*Periodización del entrenamiento deportivo*". Ed. Paidotribo. Barcelona, 2000.
- Bosco, C. "*La valoración de la fuerza con el test de Bosco*". Ed. Paidotribo. Barcelona 1994.
- Bosco, C. "*La fuerza muscular. Aspectos metodológicos*". Ed. INDE. Barcelona, 2000.
- Chiroso, L.J. "*Variables que determinan la preparación física en el balonmano. Características, concepto y aplicación del entrenamiento complejo del juego*". I Jornadas sobre preparación física en Deportes de equipo. Junta de Andalucía. Málaga, Noviembre 1996.
- Chiroso, L.J. y Viciano, J. "*El entrenamiento integrado en deportes de equipo*". Universidad de Granada. Granada, 2001.
- Colli, R. y col. "*La preparación de los juegos deportivos*". SDS. 14. Traducción de R. Coll. 1988.
- Cometti, G. "*Los métodos modernos de musculación*". Ed. Paidotribo. Barcelona 1998.
- Delorme, T; and Watkins, A. "*Technique of progressive resistance exercise*". Archiv, Phys. Med Rehabil. 29, 263-273. 1948.
- Ehlenz, H., Grosser, M., y Zimmermann, E. "*Entrenamiento de la fuerza*". Ed. Martínez Roca. Barcelona, 1990.
- Fowler, N.E.; Trazaskoma, Z.; Wit, A.; Iskra, L & Lees, A. "*The effectiveness of a pendulum swing for development of leg strenght and counter movement jump performance*". Journal sports sciences. 13,2:101-108. 1995.
- García Manso, J.M. "*La Fuerza*". Ed. Gymnos. Madrid, 1999.
- González Badillo, J.J. y Gorostiaga Ayestarán, E. "*Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*". Ed. INDE. Barcelona, 1995.
- Grosser, M. y Starischka, S. "*Test de la condición física*". Ed. Martínez Roca. Barcelona, 1988.
- Grosser, M. y Starischka, S. y Zimmerman. "*Principios del entrenamiento deportivo*". Ed. Martínez Roca. Barcelona, 1988.
- Grosser, M. y Müller, H. "*Desarrollo muscular*". Ed. Hispano Europea. Barcelona, 1989.
- Kuznetzov, v.k. "*Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel*". Stadium. Buenos Aires 1984.
- Manno, Renato. "*El entrenamiento de la Fuerza*". Ed. INDE. Zaragoza, 1999.
- Martínez Martín, I. "*El entrenamiento de la fuerza en balonmano*". Cursos de Verano del INEF de Castilla y León. Valladolid, 2001.

- Morante Rábago, J.C. “*El entrenamiento integrado. Tareas técnico-tácticas como medio de entrenamiento de la condición física en los Deportes de equipo*”. Cursos de Verano del INEF de Castilla y León. León 1995.
- Ortiz Cervera, V. “*Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el Deporte de competición*”. Ed. INDE. Barcelona 1996.
- Schmidtbleicher, D. “*L’entraînement de force: classification des méthodes*”. Sciences du sport. Paris. Agosto, 1985.
- Seirul-lo, F. “*El entrenamiento de la fuerza en balonmano*”. RED, vol. IV, nº 6: 30-34. 1990.
- Tous Fajardo, Julio. “*Nuevas tendencias en Fuerza y Musculación*”. Ed. Julio Tous Fajardo. Barcelona, 1999.
- Tschiene, P. “*L’incremento della forza*”. Atletica Leggera, 159. 1973.
- Vidal Barbier, Miguel. “*La fuerza en el Deporte. Sistemas de entrenamiento con cargas*”. Ed. Esteban Sanz. Madrid, 2000.
- Young, W.; “*Specificity of resistance training exercises for sprinting: a guide to exercise selection*”. Australian Strength and Conditioning Association National Conference and Trade Show . Gold Coast, Australia. 1995.
- Zanón, S. “*Plyometrie für die Sprünge*”. Leichtathletik, 16: 549-552. 1974.
- Zanón, S. “*Problemática de la mejora de la fuerza muscular en las actividades deportivas*”. Atlética leggera. 1996.
- Zaziorski, V.M. “*Les qualités physiques du sportif*”. Document INS. Nº 685. Parution, Moscú. 1966.
- Zurita, C.; López, D.; Balagué, N. “*El entrenamiento de la fuerza explosiva. Repercusiones sobre el elemento contráctil y elástico muscular*”. APUNTS. Vol. XXXII. 41-49. 1995.

PALABRAS CLAVE

- Balonmano, método, fuerza, rendimiento.