

Análisis del entrenamiento pliométrico como trabajo de transferencia de la electroestimulación neuromuscular

HERRERO, J.A.; PELETEIRO, J.; GARCÍA, D.; CUADRADO, G.; VILLA, J.G.; GARCÍA, J.
ICAFD de la Universidad de León

Introducción y objetivos

Anteriores estudios realizados en la ICAFD de la Universidad de León (10,11) sobre la influencia de la estimulación eléctrica neuromuscular (EENM) en el rendimiento físico en estudiantes de educación física (EEF) han combinado los parámetros de la corriente eléctrica (frecuencia, intensidad, cronaxia, tiempo de contracción y tiempo de reposo), observándose aumentos de la masa muscular y de la fuerza máxima isométrica (FMI) similares a los descritos por otros autores (2, 17,19). Aunque se ha determinado que el protocolo de EENM más efectivo es aquél con una mayor frecuencia e intensidad de corriente, y con tiempos de contracción más cortos, se ha podido comprobar que la EENM por sí sola no mejora la explosividad ni la velocidad (10,11).

Como se refleja en la literatura, algunos estudios que han realizado tests de saltos verticales para comprobar la eficacia de un programa de entrenamiento con EENM no han dejado claro si este método por sí solo mejora la fuerza explosiva en acciones intermusculares (16,23,25,26,27). En lo que respecta a la velocidad, sólo se han encontrado tres estudios que valoren los efectos de la EENM en esta cualidad (6,12,20). Sus conclusiones son dispares, encontrando quienes afirman que la EENM no produce mejoras en la velocidad (6), frente a otros que sí las encuentran (12,20). Sin embargo, Pichon y cols. (1995) son los únicos que evalúan la velocidad mediante contracciones voluntarias, realizándose mediante contracciones inducidas en los otros dos estudios.

La pliometría es un método de entrenamiento que incide fundamentalmente en los mecanismos que regulan el ciclo estiramiento-acortamiento del músculo, habiéndose identificado los factores que

lo condicionan (8,15) y estando aceptado que mejora la elasticidad y la coordinación intermuscular (1,13). A nivel teórico, el entrenamiento sólo con EENM no mejoraría la coordinación intermuscular porque su forma más habitual de aplicación es la isométrica, sólo se estimulan los músculos más superficiales y se elimina la acción del sistema nervioso central (23). Además, se ha descrito que este método de entrenamiento provocaría una pérdida de elasticidad muscular, por lo que algunos autores recomiendan combinar los programas de EENM con trabajo pliométrico, ya que serviría para transferir las ganancias en fuerza máxima obtenidas con EENM (3). No se tiene constancia de estudios que hayan compaginado los dos métodos de entrenamiento, por lo que los objetivos de este estudio son: 1) valorar los efectos a corto y medio plazo, de un protocolo de EENM de alta frecuencia e intensidad suplementado con un trabajo pliométrico sobre la fuerza máxima, hipertrofia, fuerza explosiva y velocidad, en el cuádriceps de un grupo de estudiantes de educación física; y 2) analizar y comprobar la eficacia del trabajo pliométrico como complemento del entrenamiento con EENM, para la ganancia de fuerza explosiva y velocidad en un grupo de estudiantes de educación física.

Método

Sujetos

La muestra estaba compuesta por 7 estudiantes varones de educación física: peso ($80,3 \pm 2,6$ kg), talla ($178,3 \pm 0,2$ cm) y edades comprendidas entre los 18 y los 22 años. Ninguno de ellos realizó algún ejercicio de musculación ni actividad física reglada, al margen del protocolo de entrenamiento establecido, durante la fase experimental. La reproductibilidad de los tests realizados fue garantizada por los grupos controles de nuestros anteriores estudios (10,11).

Correspondencia:
ICAFD de la Universidad de León
inejgl@unileon.es

Materiales

Plataformas de fuerzas extensiométrica Dinascam 600M®.
Plataforma de contacto Ergo Jump Bosco/System®.
Báscula digital Tefal Sensitive Computer®.
2 pares de células fotoeléctricas AFR Systems®.
Estimulador Compex Sport-2®.
Estimulador Compex Sport-P®.
Goniómetro de dos ramas de acero inoxidable Therapeutic Instruments®.
Cinta métrica inextensible Holtain®.
2 soportes de barra olímpica Salter® regulables en altura.
Una Cinta métrica inextensible Holtain®.
Dos soportes de barra olímpica Salter® regulables en altura.
Cuatro bancos suecos de madera Lausín-Vicente®.
Seis vallas estándar de atletismo Lausín-Vicente® regulables en altura.
Dos plinton Lausín-Vicente®.

Métodos

Protocolo de EENM

La EENM se administró durante 4 semanas (8 sesiones, 2 por semana), los lunes y los miércoles, mientras que los martes y los jueves se realizaba el trabajo de transferencia con pliometría. Se utilizó una corriente con una onda cuadrangular bifásica simétrica de 400 ms (120 Hz; tiempo contracción/reposo 3/30 s; 53 contracciones) cuya efectividad ya había sido analizada (10). La intensidad de EENM fue siempre la máxima tolerable por el sujeto (4,14,19,21,24,26), existiendo un tiempo de calentamiento con EENM de baja frecuencia de 5 minutos en cada sesión. Se utilizaron dos tipos de electrodos adhesivos: dos electrodos de 10x5 cm que se situaban sobre cada cuádriceps, unos 10 cm por debajo de la espina iliaca anterosuperior (14); y cuatro electrodos de 5x5 cm, que se situaban en la parte más prominente de cada vasto interno y externo cuando estos se encontraban en tensión (17). La electroestimulación se realizaba siempre de modo isométrico manteniendo la rodilla en un ángulo de 120° durante cada sesión (180° = extensión completa). En cada sesión los sujetos se tumbaban sobre una colchoneta, colocando sus pies encajados en unas espalderas, y modificando la distancia entre sus cuerpos y la espaldera hasta alcanzar el ángulo deseado, anotándose las intensidades máximas toleradas por cada uno de ellos.

Entrenamiento pliométrico

Se llevaron a cabo 8 sesiones (2 por semana), alternándose con la EENM, y realizándose siempre el día después del entrenamiento con EENM. El trabajo pliométrico consistió en la realización de multisaltos y drops (tabla 1), progresando a lo largo de las sesiones de los multisaltos horizontales a los verticales (DJ) (15). Todos los entrenamientos se realizaron sobre el Tartan de la pista de atletismo o en el suelo sintético de los pabellones de la FCAFD, ya que estos pavimentos no son demasiado duros, aspecto muy importante en el entrenamiento pliométrico debido a su alto índice lesivo (7,15,22). Antes de cada entrenamiento se realizaba un calentamiento estandarizado. El número de apoyos por sesión (83-129) fue muy inferior al recomendado para el entrenamiento exclusivo con pliometría (9), ya que se pretendían aislar en la medida de lo posible los efectos de la EENM.

Valoración de los resultados

Los sujetos fueron valorados al comenzar, al acabar (4ª semana), y dos semanas después (6ª semana) del programa de EENM. La batería de tests se aplicó en el siguiente orden:

Medición de perímetros del muslo derecho (PD) e izquierdo (PI): Se tomaban a una distancia fija del borde superior de la rótula para cada sujeto, estando éste de pie con la pierna completamente extendida, y apoyando el peso corporal sobre la pierna que no se estaba midiendo, realizándose la medición tres veces y tomando como valor a analizar la media aritmética de las tres mediciones.

Medición de la velocidad en 20m (VEL): La salida estaba estandarizada. En la misma línea de salida se instaló el primer par de células fotoeléctricas, y a 20m. el segundo par de células fotoeléctricas, registrándose el tiempo de paso. Se llevaron a cabo 2 intentos, analizando el mejor de ambos.

Tests de salto vertical: SJ y CMJ del Test de Bosco sobre plataforma de contactos, y ABK sobre plataforma de contactos. Todos los saltos verticales fueron realizados 3 veces en el orden que se exponen, tomando como valor a analizar la media aritmética de los tres saltos.

Test de Fuerza Máxima Isométrica (FMI): Se realizó sobre dos plataformas de fuerza con un so-

porte de barra olímpica fijo y anclado en el suelo. La altura de la barra se reguló libremente para cada sujeto, pero manteniendo la altura dentro de la misma sesión y en las diferentes sesiones de tests. En cada una de las series de tests se realizaron dos intentos, de una duración de 6 segundos cada uno que fueron almacenados para su posterior tratamiento con una frecuencia de muestreo de 100Hz. Se tomó como intento válido el mayor de los dos ensayos.

Tratamiento gráfico y estadístico

Se utilizó la Hoja de Cálculo Excel-v7.0 para el registro de los datos y su tratamiento gráfico, y el programa SPSS-v6.0 para Windows, para el tratamiento estadístico. Los resultados se muestran como valores medios y error estándar de la media.

Para el estudio de las diferencias entre los valores de las 3 sesiones de tests se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para datos apareados. Los niveles de significación «p» se han identificado como: * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$.

Resultados

En la tabla 2 se muestran los resultados de las 3 sesiones de tests, observándose incrementos significativos en todas las variables menos el ABK entre el test 1 y el 2. Estos incrementos vuelven a disminuir de forma significativa tras las sesiones de entrenamiento en los tres protocolos de salto vertical y en la FMI. Las únicas diferencias significativas existentes entre la primera y última sesión de tests se observan en el PD, que mantiene sus incrementos.

El gráfico 1 muestra los valores de intensidad de corriente tolerados por los sujetos en las sesiones de EENM, observándose una progresiva mayor tolerancia a la corriente eléctrica.

Discusión y conclusiones

Los incrementos observados tras las sesiones de entrenamiento (PD: 1,1cm; 2,4%; PI: 1,0cm; 2,2%), son inferiores a los obtenidos por Cometti y Cottin (2) de 2cm en ambos muslos tras un periodo de EENM del cuádriceps de 9 sesiones, e inferiores a los obtenidos por Herrero y cols. (2001) (3% y 3,2% respectivamente-12 sesiones) y por Herrero y cols. (2002) (3,6% y 5,17% respectivamente-15 sesiones). El hecho de que la hipertrofia fuese menor que en estos dos estudios puede deberse a

que el número de sesiones de EENM era menor. La hipertrofia producida puede atribuirse casi por completo a las sesiones de EENM, ya que Diallo y cols. (2001) tras 30 sesiones de entrenamiento pliométrico no observaron ninguna variación de la masa muscular de los muslos, probablemente como consecuencia de que este tipo de entrenamiento actúa básicamente sobre los factores nerviosos (28).

La velocidad mejoró significativamente (1,7%), contrastando con nuestro estudio anterior en el que disminuyó significativamente (10). La suplementación con entrenamiento pliométrico parece ser la explicación de estos beneficios, ya que se le considera uno de los mejores métodos para desarrollar la velocidad (7), habiéndose constatado incrementos del 2,8% en el test de 20 m tras 30 sesiones de entrenamiento pliométrico, siendo estos aumentos algo superiores a los mostrados aquí. En el único estudio en el que se combinó EENM y entrenamiento voluntario para ver su repercusión sobre un test de velocidad global (20), la velocidad de nado mejoró significativamente, circunstancia que se justifica por el hecho de haber seguido entrenando durante las sesiones de EENM, lo cual, al igual que en nuestro estudio y que en el de Maffiuletti y cols. (2000), supuso un trabajo de transferencia efectivo para la mejora de la velocidad.

El incremento de FMI tras el periodo de entrenamiento (8,9%) es menor que el obtenido en anteriores estudios en los que se aplicó la misma corriente (10,9%) (10). El menor número de sesiones de EENM pudo ser la causa de esta diferencia. Además, hay constancia de que el entrenamiento pliométrico tiene muy poca capacidad para desarrollar la fuerza muscular (7), habiéndose constatado ninguna variación de la FMI en un test similar al nuestro, tras 20 sesiones de entrenamiento pliométrico (28), por lo que nuestro incremento puede deberse básicamente a la utilización de la EENM. Dos semanas después de haber cesado los entrenamientos se constata una disminución de la FMI del 10,3% con respecto a los valores del segundo test, probablemente debido a que no se siguió entrenando. En otros estudios donde se combinó la EENM con entrenamiento voluntario, la FMI aumentó tras 12 sesiones ($p < 0,01$) (16) y tras 9 sesiones (21%) (20). El único estudio que valoró a los sujetos a medio plazo, tras las sesiones de EENM (4 semanas después), obtuvo que la FMI se mantenía en los mismos valores que en el segundo test (16), pudiendo justificarse por el hecho de que se siguió entrenando tras la fase experimental, mien-

Tabla 1. Sesiones de pliometría llevadas a cabo durante la fase experimental. (*) nº de series·nº de repeticiones-descanso (minutos) entre cada serie. Descanso entre ejercicios = 5min. Entre paréntesis el número de cajones del plinton (1 cajón=20cm; 2 cajones =33cm; 3cajones=46 cm)

SESIÓN	MATERIAL	EJERCICIO	(*)	NºAPOYOS
1	Bancos suecos	Saltos hacia delante con 2 bancos en paralelo. Saltar banco de un lado a otro. Saltos laterales con 2 bancos en paralelo.	3·10·2 5·5·1 5·6·2	85
2	Bancos suecos Vallas de atletismo	3 bancos en paralelo.una pierna,dos piernas,una pierna 4 bancos y 3 vallas, intercaladas. Pies juntos Igual que anterior, pero saltar bancos a una pierna. Dos bancos, uno encima de otro: CMJ Dos bancos, uno encima de otro: DJ brazos libres	3·6·2 3·7·2 4·7·2 1·10·1 1·10·1	87
3	Plinton	Multisaltos horizontales Drops desde el plinton (3 cajones) saltos horizontales alternando piernas Drops desde el plinton (3 cajones)	6·6·2 1·10·1 4·8·2 1·10·1	88
4	Pista de atletismo	Multisaltos horizontales Dos multisaltos seguidos con una pierna, los dos juntos y dos con la otra Tres multisaltos seguidos con cada pierna	4·10·2 4·5·2 5·6·2	90
5	Bancos suecos Vallas de atletismo Plinton	Valla,banco,valla,banco,4saltos, banco,valla,banco 4 bancos,4 multisaltos horizontales,2 vallas Plinton (3), 2 vallas Caer plinton (3) y saltar a otro plinton (3) enfrente.	3·11·3 3·10·2 5·2·2 5·2·2	83
6	Plinton Vallas de atletismo	Multisaltos horizontales Caer de plinton (3) y salto valla Multisaltos horizontales Caer de plinton (3) y salto 3 vallas	8·4·2 3·5·1 8·4·2 5·3·1	94
7	Bancos suecos Vallas de atletismo Plinton	Valla,banco,valla,banco,4saltos, banco,valla,banco 4 bancos,4 multisaltos horizontales,2 vallas Saltar 3 vallar y saltar al plinton (3)	4·11·3 4·10·2 5·4·2	104
8	Bancos suecos Vallas de atletismo Plinton	Dejarse caer plinton (3) y saltar 4 vallas tumbadas Valla,banco,valla,banco,4saltos, banco,valla,banco Caer de plinton (3) y salto 4 vallas 4 bancos,4 multisaltos horizontales,2 vallas Saltar 3 vallar y saltar al plinton (3)	4·5·2 3·11·2 5·4·2 4·10·2 4·4·2	129

Tabla 2. Resultados de todas las variables evaluadas en EEF que se sometieron a un entrenamiento de EENM y pliometría. Niveles de significación: * = p<0,05; **=p<0,01; ***= p<0,001.

VARIABLE	TEST 1	TEST 2	TEST 3	Dif. T2-T1	Dif T3-T2	Dif T3-T1
PD (cm)	45,7±1,0	46,8±1,1	46,5±1,2	1,1*(2,4%)	-0,3	0,9*
PI (cm)	46,1±0,9	47,1±0,9	46,6±0,9	1,0*(2,2%)	-0,6	0,5
Velocidad 20m (s)	2,99±0,05	2,95±0,05	2,94±0,06	-0,04*(1,7%)	-0,01	-0,05
SJ (cm)	34,7±2,7	37,3±2,8	34,9±2,1	2,6*(7,5%)	-2,3*(6,1%)	0,3
CMJ (cm)	37,1±2,9	39,6±2,8	38,3±2,7	2,5*(6,7%)	-1,3*(3,3%)	1,2
ABK (cm)	45,2±3,3	46,3±2,8	45,2±2,9	1,1	-1,1*(2,4%)	0,0
FMI (N)	4299,2±271,7	4682,8±267,2	4198,9±189,2	383,5*(8,9%)	-483-8*(10,3%)	-100,3

tras que en nuestro estudio no se realizó ningún tipo de ejercicio físico reglado tras el entrenamiento.

En cuanto a la explosividad, se observan incrementos significativos en el SJ (2,6 cm; 7,5%) y el CMJ (2,5cm; 6,7%) tras el entrenamiento, por lo que podemos afirmar que el trabajo pliométrico supuso un buen trabajado de transferencia del entrenamiento con EENM, ya que en ninguno de nuestros estudios anteriores (10,11) se habían obtenido mejoras. Estos incrementos son inferiores a los obtenidos con programas que sólo utilizan entrenamiento pliométrico, en los que se constataron aumentos de 4,8cm en el CMJ tras 18 sesiones (18) y del 10,3% en el CMJ tras 20 sesiones (28). Estos aumentos pudieron deberse a que la pliometría mejora la habilidad para utilizar la elasticidad y los beneficios neurales del ciclo de estiramiento-acortamiento (28). El hecho de que aumentase el SJ pudo deberse, al igual que en el estudio de Maffiuletti y cols. (2001) ($\sim 14\%$ SJ), a que este test está basado en la coordinación intramuscular, que es el factor de la fuerza que se trabaja mediante la EENM (23). Taillefer (1996) también encontró aumentos en el SJ (15,8%) y el CMJ (10,3%) mayores a los nuestros, posiblemente debido al elevado número de sesiones de EENM (30 sesiones) y a que paralelamente se electroestimuló el gemelo y la EENM no fue isométrica (su forma más habitual), sino dinámica. En cuanto a los efectos a medio plazo, en el presente estudio se constata una disminución significativa en la explosividad, lo que contrasta con otros trabajos donde se mantienen las mejoras en el SJ y siguen incrementándose los valores del CMJ (17%) (16). Sin embargo, en nuestros anteriores estudios (10,11) se observa esta misma tendencia, pudiendo

deberse, como ocurría con la FMI, a que los sujetos no siguieron entrenándose durante ese periodo, mientras que Maffiuletti y cols. (2000) prosiguieron con los entrenamientos de baloncesto.

Los sujetos toleraron cada vez un mayor nivel de intensidad de corriente a lo largo de las sesiones de EENM (10,11,19,24), con un rango de 25-70 mA (media de 44mA). Estas intensidades son mucho mayores que las referidas por otros estudios (13-53mA, media de 35mA) con los que no se obtuvieron mejoras en explosividad y FMI a lo largo de 4 sesiones de EENM del cuádriceps femoral (23).

A tenor de los resultados obtenidos en todos los trabajos realizados podemos afirmar que la EENM por sí sola no mejora la fuerza explosiva ni la velocidad, ya que éstas sólo se vieron incrementadas cuando se combinó con el entrenamiento pliométrico. Sin embargo, hubiera sido interesante aislar los efectos de la EENM de los efectos del entrenamiento pliométrico, para lo que se podía haber utilizado un grupo control que sólo realizara las 8 sesiones de pliometría. No obstante, pensamos que estas sesiones por sí solas no hubieran tenido ningún beneficio en la explosividad y velocidad, porque todos los estudios consultados que obtuvieron mejoras, utilizaron muchas más sesiones de entrenamiento, entre 18 y 108 (5,18,28,29) y mayor número de apoyos por sesión (200 de media).

En base a los resultados obtenidos podemos concluir que: 1) La EENM de alta frecuencia suplementada con un trabajo pliométrico mejora la FMI, hipertrofia, explosividad y velocidad, en el cuádriceps de un grupo de estudiantes de educación física; 2) Dichas mejoras no son tan acusadas

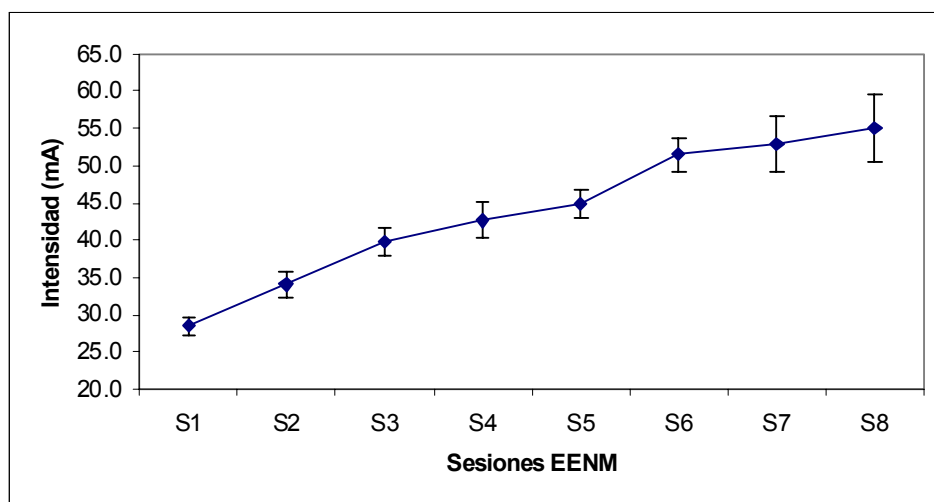


Gráfico 1. Intensidades toleradas por los sujetos del grupo de EENM y pliometría durante la fase experimental.

como las encontradas en la hipertrofia y FMI cuando sólo se aplica EENM; tampoco son tan acusadas como las encontradas en la explosividad y velocidad cuando sólo se lleva a cabo un entrenamiento pliométrico; ocupando un nivel intermedio entre ambas adaptaciones; 3) El entrenamiento pliométrico puede ser un buen trabajo de transferencia para evitar que los aumentos de FMI e hipertrofia asociados al entrenamiento con EENM disminuyan los valores de explosividad y velocidad. Futuros estudios debieran aislar y analizar, siguiendo un protocolo similar, los efectos de estas adaptaciones que pudieran deberse sólo al entrenamiento pliométrico.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Bosco, C.**; Ito, A.; Komi, P.V., Luhtanen, P.; Rakkila, P.; Rusko, H., Viitasalo, J.T. (1982) *Acta Physiol. Scand.* 114(4): 543-550
2. **Cometti, G.** (1998a) Los Métodos Modernos de Musculación. Capítulo 6: La electro-estimulación. Ed. *Paidotribo*. Barcelona
3. **Cometti, G.** (1998b) La Pliometría. Capítulo X: Pliometría y electroestimulación. Ed. *INDE*. Barcelona
4. **Delitto A.; Brown M.; Strube M.J.; Rose S.J.; And Lehman R.C.** (1989) *Int. J. Sports Med.* 10: 187-191
5. **Diallo, O.; Dore, E.; Duche, P.; Van Praagh, E.** (2001) *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 41: 342-348
6. **Duchateau, J.; Hainaut, K.** (1988) *Med. Sci. Sports Exerc.* 20(1): 99-104
7. **Ebben, W.P.** (2001) *Strength and Conditioning Journal.* 23(5): 47-50
8. **Faccioni, A.** (2002) Plyometrics. Disponible en <<http://www.faccioni.com/Reviews/plyometrics.htm>> [Consulta 23/10/2002]
9. **García-Manso, J.M.; Navarro, M.; Ruiz, J.A., Martín, R.** (1998) La velocidad: Capítulo 3: Velocidad de un movimiento aislado. Rapidez: Tiempo de movimiento: Entrenamiento del tiempo de movimiento. *GYMNOS*. Madrid
10. **Herrero, J. A.; Sabio, V.; Blanco, B.; Cuadrado, G.; Villa, J.G.; García, J.** (2001) Disponible en Actas del II Congreso de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Volumen II: p.253 Universidad de Valencia.
11. **Herrero, J.A.; Cuadrado, G.; De-Paz, J.A.; García-Hernando, D.; García-López, D.; Villa, J.G.; García, J.** (2002) Disponible en Actas del II Congreso de Ciencias del Deporte. p.50. INEF. Madrid
12. **Karba R.; Stefansovska A.; Dordevic, S.** (1990) *Ann. Biomed. Eng.* 18: 479-490.
13. **Komi, P.V.; Bosco, C.** (1978) *Med. Sci. Sports Exerc.* 10(4): 261-265
14. **Koutedakis Y.; Frischknecht R.; Vrbová G.; Craig Sharp N.C.; Bugdett R.** (1995) *Med. Sci. Sport Exerc.* 566-572
15. **López-Calbet, J.A.; Arteaga, R.; Cavaren, J.; Dorado, C.** (1995) *Archivos de Medicina del Deporte.* 12(46): 133-141
16. **Maffiuletti, N.A.; Cometti G.; Amiridis I.G.; Martin A.; Pousson, M.; Chatard J.C.** (2000) *Int. J. Sports Med.* 21: 437-443
17. **Martin, L.; Cometti, G.; Pousson, M.; Morlon, B.** (1994) *J. Sports. Sci.* 12: 377-381
18. **Matavulj, D.; Kukolj, M.; Ugakovic, D.; Tihanyi, J.; Jaric, S.** (2001) *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 41(2): 159-164
19. **Miller C.; Thépaut-Mathieu C.** (1993) *Int. J. Sports Med.* 14: 20-28
20. **Pichon F.; Chatard J.C.; Martin A.; Cometti G.** (1995) *Med. Sci. Sport Exerc.* 27(12): 1671-1676
21. **Portmann, M. ; Montpetit, R.** (1991) *Science & Sports.* 6: 193-203.
22. **Roy, T.** (2000) *Strength & Conditioning Journal.* 22(2): 7-10
23. **Sánchez, J.V.; Pablos, C.** (2002) *RSD.* 16(2): 27-38
24. **Selkowitz D.M.** (1985) *Phys. Ther.* 65(2): 186-196
25. **Strojnik, V.** (1998) *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 38 :194-200
26. **Taillerfer F.** (1996) Tesis doctoral. Département d'éducation physique. Université de Montréal.
27. **Venable M.P.; Collins M.A.; O'Bryant H.S.; Dene-gar C.R.; Sedivec M.J.; Alon G.** (1991) *J. Appl. Sport. Sci. Res.* 5(3): 139-143.
28. **Wilson, G.J.; Newton, R.U.; Murphy, A.J.; Humpries, B.J.** (1993) *Med. Sci. Sports Excer.* 25(11): 1279-1286
29. **Witzke, K.A.; Snow, C.M.** (2000) *Med. Sci. Sports Exerc.* 32(6): 1051-1057.