

Nº de Orden: 0014

TÍTULO: EL USO DE LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL ESFUERZO Y LA RECUPERACIÓN PARA PREVENIR EL SOBREENTRENAMIENTO EN GIMNASTAS JÓVENES

Autor: Juan Antonio León Prados

Correo: juanleonprados@hotmail.com

RESUMEN:

La Gimnasia Artística es un deporte donde el alto rendimiento deportivo se alcanza cada vez más a menor edad y por tanto es imprescindible una temprana especialización deportiva. Esto conlleva a una iniciación deportiva más prematura y/o una concentración de cargas de entrenamiento en menor tiempo y en numerosas ocasiones, la posibilidad de sobrecargas permanentes que deriven en un estado de sobreentrenamiento (SSE).

Para determinar la intensidad de las cargas óptimas en base a un parámetro de percepción subjetiva del esfuerzo (RPE), un grupo de gimnastas de nivel medio-alto y de entre 11 y 16 años fue sometido a un seguimiento longitudinal de 8 semanas, donde cuantificaban sus percepciones de diferentes variables (peso, sueño, apetito, recuperación, estado de ánimo, fatiga, molestias y motivación) que se comparaban (correlación de Pearson para muestras paramétricas, Spearman para no paramétricas) con los resultados obtenidos en diversos test físicos (CMJ y Trepá 5m) y bioquímicos (CK y Urea).

Los resultados muestran que la cuantificación de la percepción de la fatiga y la recuperación, es adecuada para monitorizar la diferentes cargas de entrenamiento y por tanto pueden prevenir estados de sobreentrenamiento. Además, la CK y la Urea no podemos considerarlas como biomarcadores de las diferentes cargas de entrenamiento por no encontrar relación significativa de éstas con los microciclos de máxima carga en estas edades.

En conclusión consideramos que la utilización de la RPE de la fatiga y recuperación es un medio eficaz para evaluar el estado de fatiga de los gimnastas jóvenes y por tanto prevenir el SSE.

Palabras clave: Gimnasia Artística, marcadores de sobreentrenamiento, jóvenes, percepción relativa del esfuerzo.

Área Temática: Rendimiento Deportivo. Entrenamiento Deportivo.

1.- METODOLOGÍA.

1.1.- HIPÓTESIS.

El uso de la percepción subjetiva del esfuerzo y la recuperación, asociados a otros indicadores del estado general del deportista, es un instrumento válido para evaluar el grado de fatiga subaguda durante un periodo de entrenamiento, y por tanto puede ser un medio eficaz para detectar el Síndrome de Sobreentrenamiento.

1.2.- OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Comprobar la validez de la hoja de RPE para detectar el grado de fatiga subaguda, producida en un mesociclo de entrenamiento, que permita identificar prematuramente el síndrome de Sobreentrenamiento (SSE).
2. Comprobar la validez de la Escala de Borg modificada y aplicada a la Recuperación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Encontrar los parámetros de percepción subjetiva del esfuerzo más significativos para la detección de la fatiga subaguda.
2. Optimizar planificación de las cargas de entrenamiento, mediante su individualización, en función del grado de adaptación de cada deportista, en todo momento de la temporada deportiva.
3. Añadir un medio más que nos sirva para evaluar la calidad de la planificación deportiva realizada y la adecuación de las intensidades propuestas a nivel individual, de bajo coste económico y escasos recursos técnicos y humanos.
4. Comprobar la eficacia de los biomarcadores de sobreentrenamiento citados en Gimnasia Artística.
5. Aumentar la calidad en los entrenamientos.

1.3.- VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Carga de Entrenamiento.

VARIABLES DEPENDIENTES

- Rendimiento en test físicos:
 - Salto con contramovimiento y en trepa de cuerda de 5m.
- Cambios Bioquímicos
 - Urea sanguínea
 - CPK
- Cuantificación diaria de las percepciones en las siguientes variables: Apetito, Sueño, Recuperación, Molestias, Fatiga y Motivación y Estado de animo, en la hoja de RPE.

VARIABLES CONTAMINANTES

1. Características individuales de los gimnastas.
2. Tamaño, Edad y madurez de la muestra.
3. Experiencia de los gimnastas en el relleno de este tipo de planillas.
4. Actividad física realizada fuera del entrenamiento.
5. Lesiones traumáticas que impidan el correcto desarrollo del estudio.
6. Lesiones no traumáticas que pongan en peligro la integridad del deportista si continuase el estudio, respecto a la continuación del programa de entrenamiento físico y técnico.
7. Impedimentos académicos o familiares, que impidan asistir al Centro Andaluz de Medicina del Deporte para los análisis de CK y urea, los días señalados.

8. Grado de consistencia interna de las anotaciones en la hoja de RPE. Fiabilidad intrasujeto.

1.4.- MATERIAL Y MÉTODO

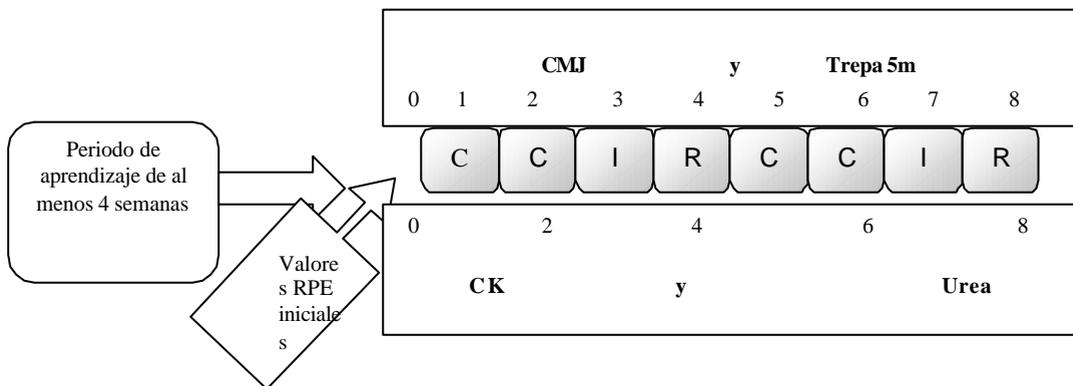
3.4.1.- PARTICIPANTES

Características de la muestra:

- n=8 (5 chicas y 3 chicos)
- Edades comprendidas entre los 11 y los 14 años las chicas y 14 – 16 años los chicos. Teóricamente, en periodos de crecimiento y madurez similares.
- Gimnastas, experiencia de 6 ± 2 años. Nivel medio-alto (compiten a nivel autonómico y nacional)
- Todos han realizado un periodo de aprendizaje de las variables de la planilla de RPE de al menos 4 semanas.
- Ninguno debe realizar otra actividad física paralela durante el estudio.
- Todos han realizado una revisión médica, y ninguno posee impedimento alguno que le impida realizar con total garantía para su salud ni la práctica deportiva que realizan ni el presente estudio.
- Tanto ellos como sus familiares conocen al detalle el estudio y las implicaciones que requiere.

1.4.2.- DISEÑO

Diseño Longitudinal descriptivo cuasi-experimental intragrupo.



1.4.3.- PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTAL

3.4.3.1.- Valoración del estado de Salud.

Donde los gimnastas superaron una exploración médica y Fisioterapéutica, junto con un análisis sanguíneo, que certificaban su buen estado de salud.

1.4.3.2.- Fichas de RPE para los gimnastas.

Las rellenaban a diario (excepto el domingo) en el entrenamiento vespertino, rellenando los diferentes items en dos momentos diferentes:

- 5 ' antes de Iniciar el Calentamiento se rellenaba:
 - o Peso
 - o Sueño
 - o Apetito
 - o Recuperación

- Estado de ánimo
- 5' tras finalizar el entrenamiento:
 - Molestias
 - Fatiga
 - Motivación

1.4.3.3.- Test bioquímicos de CK y Urea

Realizados en las instalaciones del Centro Andaluz de Medicina del Deporte, siempre por el mismo especialista empleando técnicas estandarizadas y en las mismas condiciones (Viernes, entre las 8.30 - 9am, en ayunas, entre 36.5 y 37.5 ° C de temperatura y en el mismo dedo).

1.4.3.4.- Test de evaluación Física.

- Saltos con Contramovimiento (CMJ) sin acción de brazos.
 - Objetivo: Medir la Fuerza explosivo-elástica del tren inferior, debida a la capacidad de reclutamiento, expresión del % de FT, reutilización de energía elástica y coordinación intra e intermuscular.
 - Descripción: Desde de pie, con los pies abiertos a la anchura de las caderas, bajar rápidamente hasta una flexión de rodillas de 90° y saltar hacia arriba lo más alto posible. Las manos permanecen siempre en la cintura. No se contabilizan saltos con más de 30 cm de alcance horizontal desde el lugar de batida. Se realizan 5 intentos, descansando 30 seg/intento y se obtiene el valor medio.
 - Se realiza descalzo, con pantalón corto y en una plataforma de contactos Ergopower Bosco System, cubierta con una fina moqueta y ordenador Psion de bolsillo.
 - Se contabiliza el resultado en cm.
- Tropa de Cuerda hasta 5m.
 - Objetivo: Medir la Fuerza rápida del tren superior.
 - Descripción: Sentados con abducción y flexión de 90° de caderas y rodillas extendidas, tocar a la señal el nudo situado a 5m en el menor tiempo posible. Sólo se realiza un intento.
 - La cuerda, durante el periodo de realización del estudio, solo se usará para este fin.
 - Se contabiliza el resultado en segundos y décimas de segundo.

2.- RESULTADOS

Gráfico Nº 1 Evolución de la fatiga intersujetos en 8 semanas

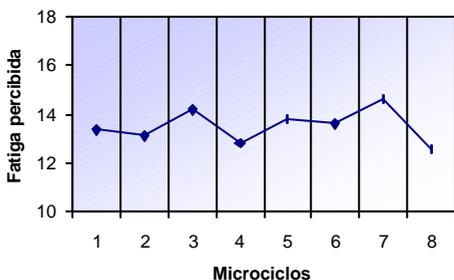
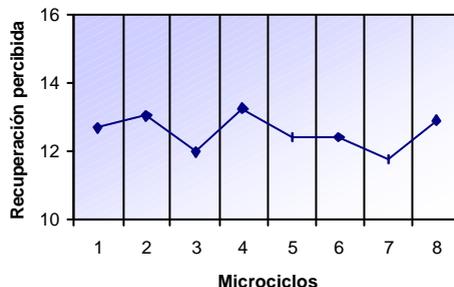


Gráfico Nº 6 Evolución de la Recuperación intersujetos en 8 semanas



Diferencias significativas
($P < 0.05$): 3-4, 4-5, 4-7, 6-7 y 7-8

Diferencias significativas
($P < 0.05$): 2-3, 2-7 y 3-4.

Tipos de Microciclos
1, 2, 5 y 6 son de CARGA
3 y 7 son de IMPACTO
4 y 8 son de RECUPERACIÓN

Gráfico Nº 2 Evolución del CMJ intersujetos en 8 semanas

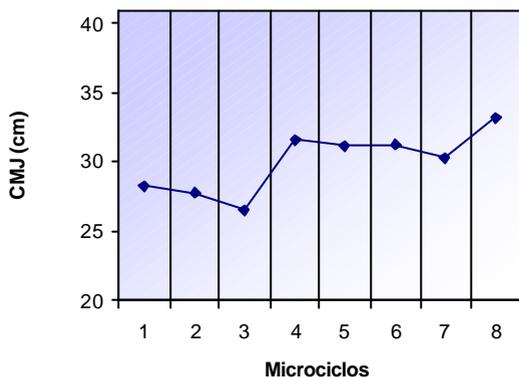
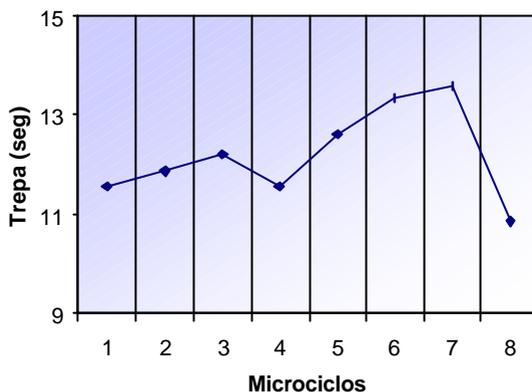


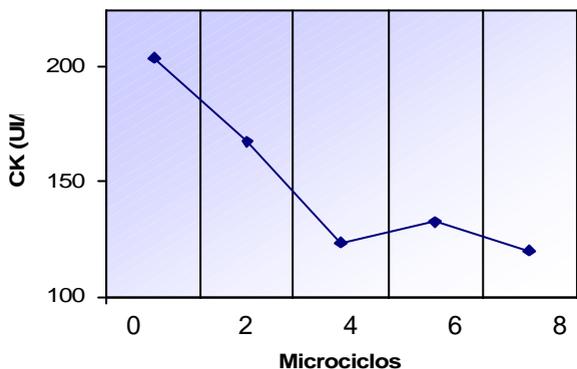
Gráfico Nº 3 Evolución del test Tropa 5m intersujetos en 8 semanas



Diferencias significativas
($P < 0.05$):
1-2, 1-3, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 2-3,
2-4, 2-5, 7, 3-8, 4-5, 4-7, 6-7, 6-
8 y 7-8.

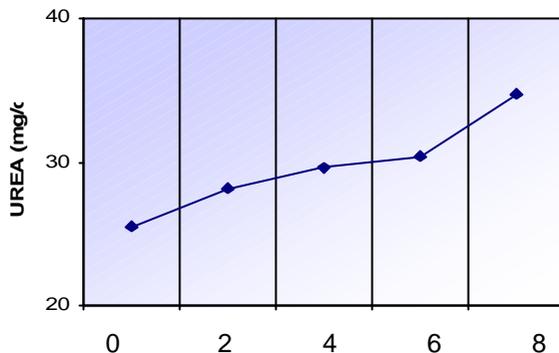
Diferencias significativas
($P < 0.05$):
1-2, 1-3, 1-5, 1-6, 1-7, 2-3, 2-6,
2-7, 3-8, 4-5, 4-6, 4-7, 5-7, 5-8,
6-8 y 7-8.

Gráfico Nº 4 Evolución de la CK intersujetos en 8 semanas



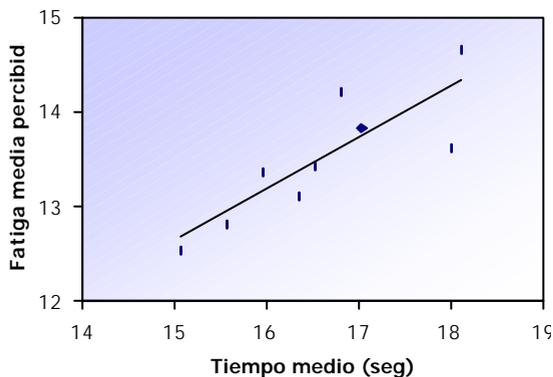
Diferencias significativas ($P < 0.05$):
0-2, 0-8, 0-4 y 2-4

Gráfico Nº 5 Evolución de la Urea intersujetos en 8 semanas



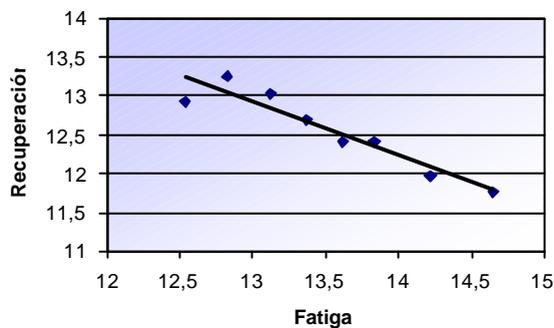
Diferencias significativas ($P < 0.05$):
0-8

Gráfico Nº 7 Tendencia media intrasujeto de la Fatiga percibida y el Test Trepa 5m en 9 semanas



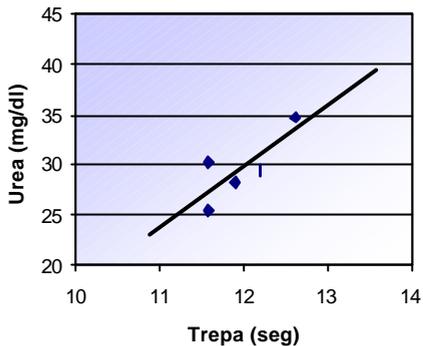
Relación significativa
 $r = 0.820$; $P = 0.013$

Gráfico Nº 8 Relación entre Fatiga y Recuperación



Relación significativa
 $r = -0.943$; $P < 0.001$

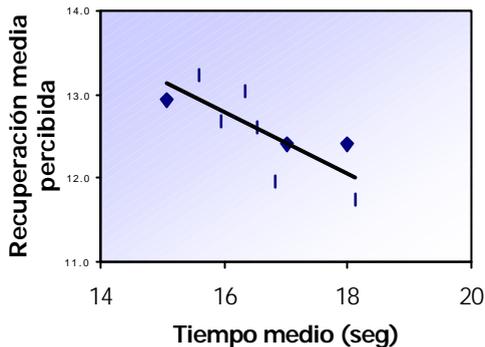
Gráfico Nº 9
Relación entre Urea y Tropa 5m



Relación con indicios de significación
 $r = 0.787$; $P = 0.114$

Gráfico Nº 10

Tendencia media intrasujetos entre la Recuperación Percibida y el Test Tropa 5m en 9 semanas



Relación significativa
 $r = - 0.735$; $P = 0.038$

DISCUSION.

En los **gráficos N° 1 y 6** se muestra el valor medio semanal cuantitativo de la fatiga y la recuperación percibida por los sujetos en relación al tipo de Microciclo. Observamos que en todos los casos, existe una mayor percepción de fatiga en microciclos de impacto respecto a los de recuperación.

Existe una mayor percepción de la recuperación en los microciclos de carga respecto a los de impacto y en el de recuperación tras el de impacto. Todos estos valores se aprecian de forma estadísticamente significativa. Podemos afirmar que la recuperación en los microciclos de carga y recuperación es la misma, no habiendo diferencias significativas entre ellos.

A medida que transcurre el tiempo, la percepción de fatiga y recuperación se mantiene relativamente estable. Esto puede ser debido a que pese a seguir incrementando progresivamente la carga de entrenamiento (manteniendo su carácter ondulatorio), los procesos de adaptación a él se realizan de forma adecuada, aunque esto no ocurrió así en uno de los sujetos, por lo que hay que tener precaución a la hora de generalizar los resultados.

En el **gráfico N° 2 y 3** se muestra la evolución media del CMJ y el test Trepas 5m en 8 semanas, observándose que existen diferencias significativas entre las marcas medias registradas al final de los microciclos de recuperación que siguen a los de impacto. Esto nos confirma la idoneidad de los microciclos de recuperación para favorecer el incremento del rendimiento, debido al fenómeno de la supercompensación.

En el **gráfico N° 4**, se muestra la evolución media de la CK a lo largo de los 8 microciclos. Existen diferencias significativas entre los valores registrados durante las primeras 4 semanas, así como en los valores entre la primera semana y la última. A diferencia de lo encontrado en la literatura revisada (Hartmann y Mester, 2000) los valores de CK disminuyen con los incrementos de carga en las primeras 4 semanas, estabilizándose en el resto. Esto puede ser debido a la pulsabilidad del valor de la enzima en sangre, a la escasez de muestras repetidas frecuentemente y a las diferencias metodológicas entre diseños.

En el **gráfico N° 5**, se muestra la evolución media de la Urea a lo largo de los 8 microciclos.

La urea va aumentando a medida que transcurre el tiempo, pero su evolución no es significativa, exceptuando los valores entre la primera y la última semana, por lo que, al igual que la CK (gráfico nº 4), no discrimina el esfuerzo realizado en microciclos de diferente carga y por tanto no es eficaz para determinar el grado de carga (microciclo de carga vs impacto vs recuperación) del entrenamiento realizado en este experimento. Esto no indica que no pueda servir para indicar un estado de sobreentrenamiento en unión con otras variables (Hartmann y Mester, 2000).

En el **gráfico N° 7**, se muestra la relación existente entre la fatiga media percibida y el tiempo invertido en realizar el test de Trepas 5m. Existe una alta correlación y significación entre las variables ($r=0.820$; $P = 0.013$), por lo que a mayor fatiga percibida tenemos menor rendimiento en la ejecución del test Trepas 5m.

Esto nos indica que la cuantificación de la fatiga ha sido adecuada, y que ello es más eficaz para predecir el rendimiento en este test que la CK o Urea.

En el **gráfico N° 8**, se muestra la relación entre fatiga y recuperación percibidas. Existe una relación significativa entre las variables, donde a mayor fatiga percibida menor percepción

de la recuperación. Se vuelve a confirmar que la cuantificación de las percepciones ha sido adecuada, y que son adecuadas para predecir el rendimiento.

En el **gráfico Nº 9**, se muestra la relación entre la Urea y el test Trepá 5m. Se observan indicios de significación, por lo que a medida que aumenta la urea también lo hace el tiempo invertido en ejecutar el test. Si se aumentase la muestra, posiblemente encontraríamos mayor significatividad estadística.

En el **Gráfico Nº 10**, se muestra la relación entre la recuperación percibida y el test Trepá 5m. Existe una relación significativa entre las variables, observando que a mayor recuperación percibida menor tiempo invertido en realizar el test Trepá 5m. Esto nos confirma, como pasó con la percepción de la fatiga (Gráfico nº 7), que la cuantificación de la recuperación ha sido adecuada y que es buen indicador para la predicción del rendimiento en este test, coincidiendo con los estudios de Ekblom and Goldbarg, 1971; Spodaryk et al. 1990; Hetzer et al. 1991; Ueda and Kurokawa, 1994; Stoudemirer et al. 1996.

Debido a que no existe una relación significativa entre la fatiga y recuperación percibida con respecto a los valores de CK y Urea, se deduce (teniendo en cuenta la fiabilidad de la percepción de la fatiga y recuperación indicadas anteriormente) que no son adecuados para monitorizar las cargas de entrenamientos en gimnastas jóvenes.

En el resto de variables asociadas a la fatiga y la recuperación (peso, sueño, apetito, molestias, estado e ánimo y motivación) no se han encontrado diferencias significativas que las relacionen con la adecuada monitorización del entrenamiento.

4.- CONCLUSIONES

- La cuantificación de la percepción de la fatiga y la recuperación, es adecuada para monitorizar las diferentes cargas de entrenamiento y por tanto pueden prevenir estados de sobreentrenamiento.
- La CK y la Urea no los consideramos biomarcadores de las diferentes cargas de entrenamiento, aunque son parámetros indicadores de estados de sobreentrenamiento. Quizás con una mayor frecuencia de muestras o con la ubicación de los análisis al finalizar los microciclos de impacto en vez de los de recuperación para un mismo número de extracciones....
- Los microciclos de recuperación, cuantificados mediante las escalas de fatiga y recuperación, son adecuados para el incremento del rendimiento deportivo.
- El resto de variables asociadas a la fatiga y la recuperación en este estudio (peso, sueño, apetito, molestias, estado de ánimo y motivación) son independientes a las cargas de entrenamiento y a la percepción de fatiga y recuperación.

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Alvarez García, J (1994) Estudio del comportamiento de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) en el umbral anaeróbico. Tesis doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- ALLEN W. JACKSON; ROD K. DISHMAN Perceived submaximal force production in young adult males and females Medicine and Science and Sport and Exercise. February 2000, Volume 32, Number 2
- Bar-Or, O. and D. S. Ward. Rating of perceived exertion in children. In: Advances in Pediatric Sports Sciences. O. Bar-Or (Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 1989, pp. 151-168.
- Bar-Or, O. and S. L. Reed. Rating of perceived exertion in adolescents with neuromuscular disease. In: The Perception of Exertion in Physical Work. G. Borg and D. Ottoson (Eds.). Stockholm: MacMillan, 1986, pp. 137-148.

- Bar-Or,-O; Ward,-D.-S; Smith,-K; Longmuir,-P. The use of rating of perceived exertion for exercise prescription in wheelchair-bound children and young adults. Ontario Ministry of Tourism and Recreation), (Toronto), 1989
- Booth,-R.-J. Exercise, overtraining and the immune response: a biological perspective. *New-Zealand-journal-of-sports-medicine-(Auckland, New Zealand)* 21(3), Spring 1993, 42-45
- Borg, G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand. J. Rehab. Med.* 2:92-98,1970.
- Daly-RM; Rich-PA; Klein -R. Influence of high impact loading on ultrasound bone measurements in children: a cross-sectional report. *Calcif-Tissue-Int.* 1997 May; 60(5): 401-4.
- Delgado, M. (1995) Modelos para la consecución del máximo rendimiento deportivo.
- Delgado, M., Gutierrez, A., Castillo, M.J. (1997) Entrenamiento Físico-deportivo y alimentación. *Paidotribo*
- DiFiori-JP; Mandelbaum -BR. Wrist pain in a young gymnast: unusual radiographic findings and MRI evidence of growth plate injury. *Med-Sci-Sports-Exerc.* 1996 Dec; 28(12): 1453-8.
- DiFiori-JP; Puffer-JC; Mandelbaum-BR; Dorey-F. Distal radial growth plate injury and positive ulnar variance in nonelite gymnasts. *Am-J-Sports-Med.* 1997 Nov-Dec; 25(6): 763-8
- Dixon,M; Fricker,P. Injuries to elite gymnasts over 10 yr. *Medicine-and-science-in-sports-and-exercise-(Baltimore, Md.)* 25(12), Dec 1993, 1322-1329
- Eklblom B. And Goldbarg A.N.: The influence of physical training and other factors on the subjective rating perceived exertion. *Acta Physiol. Scand.* 83: 399-406, 1996.
- Fahy,-T.-D. Biological markers of overtraining. *Biology-of-sport-(Warsaw)* 14(1), 1997, 3-19
- Fellander-Tsai-L; Wredmark-T. Injury incidence and cause in elite gymnasts. *Arch-Orthop-Trauma-Surg.* 1995; 114(6): 344-6
- Ferran Suay, Jorge Ricarte y Alicia Salvador. Indicadores psicológicos de sobreentrenamiento. *Revista de Psicología del Deporte*
- Fry,-A.-C; Kraemer,-W.-J. Resistance exercise overtraining and overreaching: neuroendocrine responses. *Sports-medicine-(Auckland, N.Z.)* 23(2), Feb 1997, 106-129 Refs:183, Total Pages: 24
- GARCÍA MANSO, J.M., NAVARRO VALDIVIESO, M., RUIZ CABALLERO, J.A..-(1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Ed. Gymnos. Pág.- 37-73
- Gastmann,-U; Petersen,-K.-G; Bocker,-J; Lehmann,-M. Monitoring intensive endurance training at moderate energetic demands using resting laboratory markers failed to recognize an early overtraining stage. *Journal-of-sports-medicine-and-physical-fitness-(Torino)* 38(3), Sept 1998, 188-193 Refs:25, Total Pages: 6
- Gerbino,-P.-G. Wrist disorders in the young athlete. *Operative-techniques-in-sports-medicine-(Philadelphia)* 6(4), Oct 1998, 197-205
- Gleeson,-M. Overtraining and stress responses. *Sports-exercise-and-injury-(Edinburgh, Scotland)* 4(2/3), Aug 1998, 62-68
- Glueck-MA. Physical and emotional problems of elite female gymnasts. *N-Engl-J-Med.* 1997 Jan 9; 336(2): 141
- Goldberg,-B. Injury patterns in youth sports. *Physician-and-sportsmedicine* 17(3), Mar 1989, 174-176;179-182;184;186 Refs:53
- Goodway,-J; McNaught-Davis,-J.-P; White,-J. The distribution of injuries among young female gymnasts in relation to selected training and environmental factors. In, Beunen, G. (ed.) et al., *Children and exercise*, Stuttgart, Ferdinand Enke Verlag, c1990, p. 89-95
- Hahn, E. Entrenamiento con niños (1988) Edit. Martinez Roca.
- Hassmen,-Peter; Blomstrand,-Eva. Mood change and marathon running: A pilot study using a Swedish version of the POMS test. *Scandinavian-Journal-of-Psychology.* 1991; Vol 32(3): 225-232.
- Kenta-G; Hassmen-P. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports-Med.* 1998 Jul; 26(1): 1-16.
- Kerr,-Gretchen; Goss,-Judy. The effects of a stress management program on injuries and stress levels. *Journal-of-Applied-Sport-Psychology.* 1996 Mar
- Kerr,-Gretchen-Allison. A longitudinal study examining the effects of a stress management program on athletic performance and injury incidence. *Dissertation-Abstracts-International.* 1993 Feb
- Kingsbury,-K. Inappropriate training: its symptoms and ill-effects *Coaching-focus-(Leeds, England)*(2), Autumn 1985, 4-5.
- Kolt-GS; Kirkby-RJ. Epidemiology of injury in elite and subelite female gymnasts: a comparison of retrospective and prospective findings. *Br-J-Sports-Med.* 1999 Oct; 33(5): 312-8
- Kolt-GS; Kirkby-RJ. Injury, anxiety, and mood in competitive gymnasts. *Percept-Mot-Skills.* 1994 Jun
- Lamb, K. L. and R. G. Eston. Effort perceptión in children. *Sports Med.* 23:139-148,1997.
- Ludman-CN; Hough-DO; Cooper-TG; Gottschalk-A. Silent meniscal abnormalities in athletes: magnetic resonance imaging of asymptomatic competitive gymnasts. *Br-J-Sports-Med.* 1999 Dec
- McKenzie,-D.-C. Markers of excessive exercise. *Canadian-journal-of-applied-physiology/Revue-canadienne-de-physiologie-appliquee-(Champaign, Ill.)* 24(1), Feb/fev 1999, 66-73
- Morgan,-William-P. Psychological components of effort sense. *Medicine-and-Science-in-Sports-and-Exercise.* 1994 Sep; Vol 26(9): 1071-1077.

- Petrie,-Trent-A. Psychosocial antecedents of athletic injury: The effects of life stress and social support on female collegiate gymnasts. *Behavioral-Medicine*. 1992 Fal; Vol 18(3): 127-138
- Peyreigne,-C; Brun,-J.-F; Monnier,-J.-F; Abecassis,-M; Fedou,-C; Raynaud,-E; Orsetti,-A. Interactions entre la fonction somatotrope et l'activite musculaire. *Science-and-sports* 12(1), 1997
- RENOM, J. (1993) Test adaptativos computerizados. Fundamentos y Aplicaciones. PPU, Barcelona.
- Ritter-Taylor,-Michelle-L. The effects of normative expectations and role commitment of competitive gymnasts on gymnastic behavior. *Dissertation-Abstracts-International-Section-A:-Humanities-and-Social-Sciences*. 1997 Oct; Vol 58(4-A): 1233
- Smith, L.L. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress?. *Medicine and Science and Sport and Exercise* 32(2). 2000
- Smoleuskiy, V., Gaverdouskiy, I. (1996) *Tratado General de Gimnasia Artística deportiva*. Paidotribo.
- Stray-Gundersen,-J. Overtraining: markers associated with overtraining. In, Casey, M.J. (ed.) et al., *Winter sports medicine*, Philadelphia, Pa., F.A. Davis Co., c1990, p. 72-77
- Tabata, I. and A. Kawakami. Effects of blood glucose concentration on ratings of perceived exertion during prolonged low-intensity physical exercise. *Jpn. J. Physiol.* 41:203-215,1991.
- Terrados N. Y Fernández B.: *La fatiga deportiva, la sobrecarga y el sobreentrenamiento*. Master Alto Rendimiento Deportivo. COES. Madrid. 1999
- Theintz, -G; Ladame,-F; Howald,-H; Weiss,-U; Torresani,-T; Sizonenko,-P.-C. Il bambino, la crescita e lo sport di alto livello. *SDS, Rivista di cultura sportiva (Rome)*- 14(32), Jan-Mar 1995
- Urhausen,-A; Gabriel,-H; Kindermann,-W. Blood hormones as markers of training stress and overtraining. *Sports-medicine-(Auckland, N.Z.)* 20(4), Oct 1995, 251-276
- VARIOS. Niño, adolescente y deporte. *Ortopedia y Traumatología*. (1990) *Monografías Femedede*. Federación de Medicina Deportiva. Ed. MF
- Ward,-D.-S; Jackman,-J.-D; Galiano,-F.-J. Exercise intensity reproduction: children versus adults. *Pediatric-exercise-science-(Champaign, Ill.)* 3(3), Aug 1991, 209-218 Refs:27
- Williams,-J.-G; Eston,-R.-G; Stretch,-C. Use of the Rating of Perceived Exertion to control exercise intensity in children. *Pediatric-exercise-science-(Champaign, Ill.)* 3(1), Feb 1991, 21-27