PubliCE, (PubliCE) 1993

Monograph

El Sobreentrenamiento

Jorge Osorio[1]

[1]*Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Universidad Metropolitana de Ciencias en la Educación, Chile.*

RESUMEN

INTRODUCCION

La fisiología del ejercicio ofrece a las Ciencias del deporte un panorama mejor que antaño. Diversos mecanismos que antes nos parecían ininteligibles, actualmente son completamente explicados, comprendidos y aplicados.

Por ejemplo, en la actualidad ya no se ponen en duda las adaptaciones enzimáticas específicas del músculo sometido a un determinado tipo de entrenamiento, ni los beneficios de una práctica adecuada en el perfil lipídico plasmático, o en la salud mental de las personas.

Sin embargo, y paradojalmente, algunos tópicos de crucial importancia y recurrente aparición permanecen, al menos, parcialmente en la oscuridad. Uno de ellos es el sobreentrenamiento. Esta revisión discute la literatura más relevante relacionada con este tema.

CONSIDERACIONES PREVIA

El ejercicio físico modifica el medio interno de las células. Esto puede resultar, eventualmente, en fatiga y disminución del rendimiento. En la fase de recuperación el medio interno recupera su condición homeostática. Aun después de esta fase, continua el proceso regenerativo, lo que resulta en una supercompensación. El entrenamiento siguiente no debería realizarse hasta que haya ocurrido la supercompensación.

Diversos deportes trabajan con grandes volúmenes de entrenamiento a altas intensidades, lo que aumenta el riesgo de fatiga crónica y sobreentrenamiento.

Frecuentemente, este último estado ocurre cuando no se respeta el principio de sobrecarga que señala que, en el entrenamiento, las cargas del trabajo deben aumentar gradualmente en el transcurso del tiempo. Este principio de sobrecarga es un componente importante del entrenamiento deportivo y proporciona estímulos óptimos para la adaptación.

Si la sobrecarga es demasiado alta y no ocurren ni la recuperación ni la adaptación dentro de un periodo esperado de tiempo, es altamente probable que el atleta se convierta en sobreentrenado.

En etapas tempranas, el sobreentrenamiento es solo reflejado por una fatiga aumentada y un rendimiento disminuido, pero con la acumulación de la fatiga aparecen otros síntomas objetivos y subjetivos.

LOS SINTOMAS Y SIGNOS DEL SOBREENTRENAMIENTO

Los síntomas del sobreentrenamiento pueden variar de una persona a otra. Sin embargo, la fatiga es siempre observada en atletas sobreentrenados.

Una recuperación insuficiente, no produce una completa restauración de la homeostasis celular, y puede provocar fatiga prematura y disminución de la potencia máxima..

Con una incompleta recuperación se presume que las unidades motoras, normalmente reclutadas e involucradas en un tipo particular de ejercicio, se fatigaran prematuramente. Es concebible que para producir energía a una carga de trabajo dada, la misma deberá ser sólo realizada por aumento de la estimulación nerviosa de las unidades motoras involucradas o por reclutamiento de unidades motoras adicionales. En ambos casos, el consumo de oxígeno aumentará resultando en mayor frecuencia cardíaca, ventilación y lactato sanguíneo a una carga de trabajo dada. El patrón diferente de reclutamiento a una carga de trabajo dada y los mayores niveles de ventilación y lactato sanguíneo pueden explicar los síntomas subjetivos de alta percepción de intensidad del ejercicio, en sujetos sobreentrenados.

La recuperación incompleta parece ocurrir frecuentemente en atletas, debido a que con el entrenamiento diario puede suceder fácilmente un desequilibrio entre el entrenamiento y los procesos compensativos.

Subjetivamente, los atletas perciben el entrenamiento más pesado y estresante. Objetivamente, con una recuperación incompleta, el rendimiento máximo y la capacidad máxima de trabajo disminuyen. A un nivel submáximo de cargas de trabajo, algunas variables como frecuencia cardíaca, ventilación, consumo de oxígeno y ácido láctico aumentan en comparación a los estados normales (18).

La actividad plasmática de enzimas musculares puede aumentar (21, 22, 23, 26) especialmente en actividades con poco uso de fuerzas máximas, tales como ciclismo de fondo, maratón y triatlón.

A la palpación, los músculos presentan dolor local y rigidez (21, 22, 23).

Kinderman (13), considera el aumento de las concentraciones de úrea plasmática, como indicativo de sobreentrenamiento. Sin embargo, un estudio prospectivo acerca de sobreentrenamiento en caballos de carrera, sugirió que las concentraciones de enzimas musculares o de urea no son parámetros adecuados para ser interpretados como sobreentrenamiento (15). Esto también puede ser aplicado a humanos (13).

El sobreentrenamiento también puede ser acompañado por un aumento de la frecuencia cardíaca de reposo y retorno retrasado del pulso postesfuerzo a los niveles de reposo (26). Probablemente, ambos signos reflejen un aumento en el tono simpático. También se observa un menor peso corporal, aumento del consumo de fluidos y modificación de los patrones del sueño (26).

EL SOBREENTRENAMIENTO DE ORIGEN SIMPATICO Y PARASIMPATICO

Se han descrito dos tipos de sobreentrenamiento: el simpático y el parasimpático (10).

En el primer tipo de sobreentrenamiento la actividad simpática esta aumentada en reposo. Ejemplos de ésto son aumento de la frecuencia cardíaca, disminución del apetito y del peso corporal.

Derevenko y colaboradores (5), sin embargo, no observaron un aumento de la frecuencia cardíaca de reposo en atletas con sobreentrenamiento.

Los atletas sobreentrenados pueden presentar fatiga no sólo durante el ejercicio, sino también durante el reposo. Además, se recuperan más lentamente y pueden sentirse exhaustos durante varias horas después de un ejercicio.

Síntomas adicionales de sobreentrenamiento simpático son un aumento de la irritabilidad, excitación, modificación de los patrones del sueño y labilidad emocional (11, 13, 19, 26).

En muchos casos los atletas disminuyen el deseo de competencia y el entusiasmo por entrenar (9). La disminución de la frecuencia cardíaca después del ejercicio puede estar retardada (26).

La presión sanguínea de reposo está aumentada frecuentemente (18), pero en algunos casos puede estar disminuida. El retorno de la presión sanguínea a los niveles de reposo después del ejercicio está retrasada. Además, los atletas pueden sufrir de hipotensión postural exagerada y dolor muscular (21, 22, 23,26), y presentan un aumento en la incidencia de lesiones (18). Sin embargo, no está claro si este fenómeno es primariamente causado por cargas de entrenamiento demasiado altas o es debido a una lenta recuperación (o ambas a la vez).

Además, algunas veces, el sobreentrenamiento se asocia con dolor de cabeza, fiebre, reacciones alérgicas e infecciones (4, 16).

La Tabla 1 resume los principales síntomas y del sobreentrenamiento de origen simpático.

SINTOMAS Y SIGNOS DEL SOBRENTRENAMIENTO DE ORIGEN SIMPATICO

- Aumento de la frecuencia cardíaca de reposo.
- Aumento de la presión sanguínea de reposo.
- Hipotensión postural.
- Retardo de la recuperación después del ejercicio.
- Retraso de la presión sanguínea en retornar a los niveles de reposo, después del ejercicio.
- Disminución de los niveles máximo de lactato plasmático durante el ejercicio.
- Disminución del peso corporal.
- Disminución del apetito.
- Modificación del sueño.
- Aumento de irritabilidad y labilidad emocional.
- Disminución del deseo de entrenar.
- Disminución del rendimiento.
- Aumento de la incidencia de lesiones.
- Aumento de la incidencia de infecciones.

Tabla l. *Síntomas y signos del sobreentrenamiento de origen simpático.*

El segundo tipo de sobreentrenamiento es el de origen parasimpático. Este es más difícil de identificar, dado que los síntomas son menos alarmantes (11, 13). La inhibición simpática y el tono parasimpático aumentado son los aspectos más sorprendentes. Este tipo de sobreentrenamiento es, frecuentemente, sólo diagnosticado después de un retardo considerable (13).

Esta condición se caracteriza por fatiga temprana, frecuencia cardíaca de reposo baja y retorno rápido de la frecuencia cardíaca a los niveles de pre-ejercicio (13).

El apetito es generalmente normal y el peso corporal es constante.

El atleta no sufre insomnio, y duerme más que lo habitual.

Además los atletas, con este tipo de sobreentrenamiento, pueden tener una capacidad reguladora disminuida contra la hipoglicemia, la que puede manifestarse durante el ejercicio.

A pesar del pobre rendimiento, el atleta con sobreentrenamiento de tipo parasimpático está aparentemente en estado de buena salud y más deprimido que excitado. El tipo de sobreentrenamiento parasimpático puede ser precedido por un período corto de aumento de la actividad simpática (13). Israel (11) señala que el tipo de sobreentrenamiento parasimpático ocurre con frecuencia en atletas de resistencia (a diferencia del sobreentrenamiento de origen simpático que se presenta preferentemente en deportes anaeróbicos). En la tabla 2 se resumen características del estado de sobreentrenamiento parasimpático.

SINTOMAS Y SIGNOS DEL SOBRENTRENAMIENTO DE ORIGEN PARASIMPATICO
• Disminución de la frecuencia cardíaca de reposo. • Rápida recuperación de la frecuencia cardíaca después del ejercicio. • Hipoglicemia durante el ejercicio. • Disminución de los niveles de lactato plasmático durante el ejercicio submáximo y máximo. • Conducta flemática.

Tabla 2. *Síntomas y signos del sobreentrenamiento de origen parasimpático.*

LOS HALLAZGOS EN EL LABORATORIO

Cuando son examinados con pruebas ergométricas, los atletas sobreentrenados, generalmente revelan una capacidad máxima de trabajo disminuida y niveles máximos de lactato plasmático menores (13). Costill (4) comunicó el caso de un corredor de cross-country sobreentrenado cuyo consumo máximo de oxígeno (VO_2 Max) permaneció inalterado, mientras que su eficiencia mecánica disminuyó, resultando en menores velocidades a un consumo de oxígeno dado. Kindennan (13), sin embargo, observo un VO_2 menor en atletas sobreentrenados.

En casos de sobreentrenamiento de tipo simpático la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno aumentan en cargas submáximas, mientras que las concentraciones de lactato se comportan en forma variable (18, 26).

En el sobreentrenamiento, los niveles máximo de lactato están generalmente disminuidos (13). Del mismo modo, los niveles de lactato plasmático en cargas submáximas pueden estar disminuidos (15). Esto corrobora hallazgos en humanos (13) y en caballos de carrera (24, 25).

Los niveles de lactato disminuidos son explicados por una menor actividad simpática durante el ejercicio (13). En el sobreentrenamiento parasimpático, tanto la frecuencia cardíaca como los niveles de lactato en plasma, pueden ser menores en todas las cargas de trabajo.

ALTERACIONES HORMONALES EN EL SOBREENTRENAMIENTO

Barron y colaboradores (1) reportaron una respuesta disminuida de la ACTH (adrenocorticotrofina), cortisol, hormona del crecimiento y prolactina a la hipoglicemia inducida por insulina en atletas sobreentrenados.

Kereszty (12) reportó bajos niveles de glucosa y una baja curva de tolerancia a la glucosa en el tipo de sobreentrenamiento parasimpático. Estos hallazgos demuestran un metabolismo glúcido alterado en deportistas sobreentrenados.

El sobreentrenamiento prolongado también se ha relacionado con hipofunción adrenocortical (27). La actividad simpatoadrenal disminuye por debajo de los niveles normales, mientras que la actividad del sistema colinérgico permanece disminuida (27).

En el tipo de sobreentrenamiento simpático la tasa metabólica basal está aumentada y existe un balance nitrogenado negativo, lo que se refleja en un estado catabólico.

Estos hallazgos indican que el sobreentrenamiento se asocia con una disfunción del sistema endocrino y del sistema nervioso autónomo (SNA).

Se ha sugerido que en el sobreentrenamiento, el desorden neuroendocrino es producto de una disfunción hipotalámica más que una mal función primaria de las glándulas hormonales periféricas (1). Sin embargo, Persson y colaboradores (25), reportaron una respuesta adrenal disminuida a la ACTH en caballos con sobreentrenamiento. Se atribuyó el

sobreentrenamiento en caballos, a un estado de fatiga de glándulas adrenales. Sin embargo, en un estudio prospectivo realizado también en caballos, se encontró una respuesta adrenal normal en relación a la ACTH, en un estado avanzado de sobreentrenamiento (15).

OTRAS MODIFICACIONES

También se ha reportado en deportistas sobreentrenados la presentación de una cronaxia aumentada en reposo. Otros autores han reportado exagerados reflejos tendinosos e hipersensibilidad aumentada del sistema nervioso.

Los estudios de Ryan y colaboradores (26) han demostrado que las inmunoglobulinas plasmáticas pueden estar disminuidas. Aunque pareciera que la susceptibilidad a las infecciones está aumentada en atletas sobreentrenados (6), la función del sistema inmune en ellos no se ha establecido claramente. Un estudio reciente (17), proporcionó evidencias de que las sesiones repetidas de ejercicio pesado pueden afectar la inmunidad específica, lo que hace a los atletas más susceptibles a las infecciones.

Algunos autores reportan patrones de ondas T anormales en el electrocardiograma de reposo de atletas sobreentrenados (2, 3). Sin embargo, Hollman y Hettinger (9) interpretan con cuidado las modificaciones del ECG como un índice de sobreentrenamiento. Esto es porque los cambios en el tono vagal y la hipertrofia fisiológica del músculo cardíaco, pueden producir cambios en el ECG que pueden ser considerados normales.

Cambios en el ECG anormales pueden ser encontrados, frecuentemente, en atletas sanos, mientras que atletas sobreentrenados pueden tener ECG normales (4). Sin embargo, después del ejercicio prolongado se ha observado una función cardíaca disminuida (2). Hanson y colaboradores (7) reportaron un caso de infarto del miocardio en un nadador de alto rendimiento de 20 años, durante un período de sobreentrenamiento.

Aunque no está claro porqué la función cardíaca es afectada en el sobreentrenamiento, estudios en animales sugieren que, períodos prolongados con catecolaminas elevadas pueden inducir cambios degenerativos del miocardio.

DIAGNOSTICO DEL SOBREENTRENAMIENTO

Desafortunadamente, en la actualidad no existen pruebas de diagnóstico específicas, sensibles y simples, disponibles para diagnosticar el sobreentrenamiento.

Como ya se mencionara, el sobreentrenamiento puede aparecer cuando disminuye el rendimiento debido a un aumento de la fatiga, a pesar de un entrenamiento normal. Además, el atleta puede demostrar otros cambios en las características físicas y/ o conductuales.

El monitoreo de variables como peso corporal, frecuencia cardíaca de reposo y rendimiento pueden ayudar a completar el diagnóstico del sobreentrenamiento.

Con el sobreentrenamiento las inmunoglobinas plasmáticas, hemoglobina, hematocrito y glóbulos rojos pueden estar disminuidos, mientras que la actividad de la fosfocreatina plasmática puede estar aumentada.

También las respuestas de ACTH, hormona del crecimiento, cortisol y prolactina, después de la hipoglicemia inducida por insulina, pueden estar afectadas (l).

Las pruebas de esfuerzo revelan una capacidad de trabajo físico máximo disminuida y menores niveles de lactato plasmático (13).

La cronaxia a la estimulación nerviosa puede estar reducida, indicando un estado excitatorio o disminuido. En conclusión, el diagnóstico de sobreentrenamiento está primariamente basado en la historia médica y en los síntomas físicos y psicológicos típicos.

Las pruebas de laboratorio de rutina, en general, no son capaces de demostrar cambios específicos y significativos (13).

¿QUE FACTORES CONTRIBUYEN AL SOBREENTRENAMIENTO?

Diversos factores pueden contribuir a la susceptibilidad al sobreentrenamiento. Este estado puede generarse cuando se combinan stress del entrenamiento, medio ambiente, circunstancias profesionales y privadas que exceden la capacidad individual de adaptación. Así, el sobreentrenamiento no está restringido sólo a atletas. También puede encontrarse en situaciones con alto stress mental y/o físico.

El sobreentrenamiento puede resultar por aumento súbito en las cargas de entrenamiento y/o entrenamientos inadecuados, comprometiendo la recuperación y la supercompensación (26).

Al parecer, la susceptibilidad al sobreentrenamiento varía entre los individuos y depende de la capacidad de adaptación del sujeto y de factores exógenos tales como la dieta. Altos volúmenes e intensidades asociados a dieta hipohidrocarbonada generan vaciamiento glucogénico. Quizás ésta sea una importante fuente de estados de sobreentrenamiento; también el bajo nivel glucogénico explicaría los bajos niveles de lactato ante esfuerzos, durante los cuales, el atleta no puede alcanzar intensidades máximas (4).

Los atletas altamente motivados, presentan mayores riesgos de sobreentrenamiento, dado que tienden a entrenar más intensamente y durante mayor tiempo. Sin embargo, en general, la intensidad del entrenamiento (más que la duración) es dentro de las variables del entrenamiento, el principal agente inductor (13).

Una combinación de trabajo intenso excesivo durante períodos prolongados de tiempo, son muchos eventos competitivos y pequeña recuperación entre cada uno de ellos, puede inducir fácilmente estado de sobreentrenamiento.

Aumentos súbitos en la carga de entrenamiento, generalmente resultan en un sobreentrenamiento de tipo simpático (13). Sin embargo, también puede ocurrir un sobreentrenamiento leve en atletas que aumentan gradualmente el entrenamiento o han mantenido una carga constante de entrenamiento.

Los procesos infecciosos (9, 11, 13) pueden aumentar el riesgo de sobreentrenamiento. De hecho, se ha demostrado que las enfermedades infecciosas afectan la función muscular.

Otros factores que pueden aumentar el riesgo de sobreentrenamiento son la deficiencia calórica e insuficiente consumo de carbohidratos. Sin embargo, cuando el consumo de carbohidratos es adecuado, pero consiste en alimentos muy concentrados, puede estar disminuido el consumo de vitaminas, aumentando el riesgo de sobreentrenamiento.

Existen algunas evidencias que señalan que el stress de calor (especialmente el calor seco), puede aumentar la susceptibilidad al sobreentrenamiento y puede fatigar las glándulas suprarrenales (11, 12).

Los factores emocionales también pueden ser importantes en la inducción del sobreentrenamiento (11,13). La monotonía del entrenamiento, problemas personales y emocionales, o conflictos, demandas emocionales de exámenes o relativos a la profesión, frecuentemente propenden al sobreentrenamiento (9, 11,13).

El temor al fracaso, el fracaso competitivo, las excesivas expectativas del entrenador o del público y las demandas de la competencia "per se", son otras fuentes de stress emocional intolerable (9).

¿COMO PREVENIR EL SOBREENTRENAMIENTO?

Una de las medidas más importantes para prevenir el sobreentrenamiento es la construcción de un programa balanceado y de aumento gradual de la carga de trabajo. Los aumentos súbitos del volúmen o intensidad del entrenamiento deberían ser evitados. Un programa de entrenamiento estructurado, en el que varíe el volúmen y la intensidad de entrenamiento en una forma ondulante, es un método recomendado para evitar el sobreentrenamiento.

En general, se recomienda alternar días de trabajo intenso con días de actividades de resistencia, a baja intensidad. Se debe evitar la monotonía del entrenamiento (18). Si el atleta presenta fatiga crónica, se sentirá mejor con un subentrenamiento que con un sobreentrenamiento (26). Pero ocurre, frecuentemente, que los atletas se inclinan por cargas extras de trabajo cuando se siente bien. En este caso, dicha práctica deberá ser evitada, dado que, al parecer, están sólo a un paso del sobreentrenamiento.

En el sobreentrenamiento los niveles plasmáticos de enzimas de origen muscular y la urea pueden estar elevados (9, 13, 21, 23). La determinación regular de hemoglobina, hematocrito y glóbulos rojos pueden detectar modificaciones. Una disminución de la hemoglobina puede ser un índice de sobreentrenamiento (26).

Dado que los niveles hormonales pueden ser alterados después de la sobreestimulación física (27), el monitoreo de niveles plasmáticos de cortisol y hormonas sexuales también pueden indicar sobredemanda.

Otros indicadores de aumento de susceptibilidad al sobreentrenamiento son: disminución del peso corporal, aumento de sed y consumo de fluídos en la tarde y en la noche, menor sueño que el normal y aumento de la frecuencia cardíaca normal en la mañana (26).

Por lo tanto, se recomienda registro de peso frecuente, control de la frecuencia cardíaca de reposo, chequeo del estado de salud general, supervisión de rendimiento y carga de entrenamiento de los deportistas. Las dificultades en completar el entrenamiento en días sucesivos, tensión, dolor muscular y fatiga aumentada se deben interpretar como recuperación insuficiente.

¿COMO TRATAR EL SOBREENTRENAMIENTO?

La detección temprana del sobreentrenamiento es importante, dado que el tiempo necesario para la recuperación es proporcional al estado de sobreentrenamiento. Dado que los mecanismos fisiopatológicos involucrados en el sobreentrenamiento son ampliamente desconocidos, el tratamiento es de carácter empírico más que científico. En el sobreentrenamiento de corta duración, el entrenamiento debería ser interrumpido por tres a cinco días (4). Después de este período de reposo, el entrenamiento debe ser reducido, disminuyendo el volúmen total y manteniendo la intensidad para no perder las adaptaciones.

Cada sesión de entrenamiento debería ser alternada con un día de descanso.

Cuando el atleta está muy sobreentrenado, el entrenamiento debe ser disminuido drásticamente. Tampoco podrá participar en las competencias hasta que haya ocurrido la recuperación (18). Se recomiendan suficientes períodos de reposo, sueno, relajación y nutrición adecuada (11, 13, 18).

En el caso de desórdenes del sueño se ha considerado el apoyo de administración de sedantes (11, 18). También se han comunicado resultados favorables con la administración de esteroides anabolizantes en atletas sobreentrenados (12). No existen otros estudios que confirmen este tratamiento.

EL SINDROME DE ABSTINENCIA DEL EJERCICIO: LA OTRA CARA DE LA MONEDA

Un síndrome que tiene similitudes con el sobreentrenamiento se encuentra en atletas que abruptamente discontinúan su entrenamiento. Este cuadro es llamado síndrome de abstinencia o dependencia por el ejercicio físico.

Aunque es una observación empírica y descripta por numerosos entrenadores, existe poca información acerca de este estado.

CONCLUSIONES

El sobreentrenamiento se constituye en la actualidad en un potencial enemigo de la salud psicofísica del atleta y primer causal de lesiones, enfermedades, frustraciones reiteradas y deserción del deportista de la actividad practicada.

Sólo la asociación de una planificación y periodización del proceso de entrenamiento con un control de investigación científica, garantizará altos niveles de performance y la preservación de la salud física y mental del atleta con una consecuente longevidad deportiva.

REFERENCIAS

1. Barron GL, Noakes TD, Levy W, Smith C. and Millar RP (1985). Hypothalamic dysfunction in overtrained athletes. *J. Clin. Endocrinol. Metab 60: 803-806*
2. Buchenko AA (1966). Einige Grundiagen der elektrokardiograsphischen Untersuchung warhend korpelicher Belastung in der Erholungsphase. *Zeitblatt fur innere Medizin 22: 688-692*
3. Carlson BM (1968). Regeneration research in the Soviet Union. *Anatomic Res, 160;665*
4. Costill DI (1986). Inside running. *pp 123-132, Benchmarck Press Inc, Indianapolis*
5. Deverenko P, Florea E, Deverenko V, Anghel J and Simu S (1967). Einige physiologische Aspekte des Uebertrainings. *Sportartzt and Sportmedizin, 18: 151-161*
6. Eberhardt A (1970). Resistencia contra las infecciones en el entrenamiento intensoy sobrentrenamiento (en polaco). *Sport Wyzycnony Warszawa 8: 40-45*
7. Hanson PG, Vander Ark CR, Besozzi MC and Row GC (1982). Myocardical infarction in a national class swimmer. *Jama 248: 2313-2314*
8. Harre D (1973). Trainigshere, Sportverlag. *Berlin*
9. Hollman W and Hettinger T (1980). Sportsmedizin, Arbeits and trainingsgrundiagen. *pp 549--552, FK Schattauer Verlag, Stuttgart*
10. Israel S (1976). Zur problematik des Uebcnramings aus intemistischerrand leistungsphysiologischer Sicht. *Medizin and Sport 16: 1-12*
11. Israel S (1958). Die Erscheinungs formen des Uebenrainings. *Spormedizin 9: 207- 209*
12. Kereszty A (1971). Overtraining. In Larson and Leonard (Eds). *Encyclopedia of Sport Sciences and Medicine, pp 218-222, Mac Millan, New York*
13. Kinderman W (1986). Das Uebertyraining-Ausdruck cincr vegetativen Fehlsteuerung. *Deutsche Zeitschriff fur Sportmedizin 118: 138-145*
14. Kuipers l H, Verstappen F, Keizer I H, Geurten P and Van Kranenburg P (1985). Variability of aerobic performance in the laboratory and its physiological correlates. *Int. J. Sports !Vied. 6: 197-210*
15. Kuipers II (1987). Overtraining in race horse. Abstract de la Reunion Anual del American College of Sports Medicine. *Las Vegas*
16. Levando VA y Suzdalnicki RS (1983). Problemas frecuentes de diagn6stico, tratamiento y profilaxis de enfermedades en deportistas (en ruso). *Tcarl Prakt Fizuri Kultura 3: 21-23*
17. Lewicki R, Tehorzewski II, Denys A, Kowalska Mand Golinska A (1987). Effect of physical exercise on some parameters of inmmunity in conditioned sportsmen. *J. Sports Med., 8: 309-314*
18. Mel Ierowicz II and Baron DK (1971). Overtraining. *In Larson and Leonard (Eds). Enclopedia of spurt sciences and medicine, pp 1310-1312, Mac Millan, New York*
19. Morgan WP, Brown DR, Raglin JS, O'Connor PJ and Erikson K (1987). Psychological monitoring of ovenraining and staleness. *Brit. J. Sports Med., 21: 107-114*
20. Osorio J (1990). Dependencia por el ejercicio fisico: el rol de Has betaendorfinas. *Ed. Fisica, Chile, 219: 26-30*
21. Osorio J,Sanchez J,Donosoll, Sanhueza S y Olatc R (1990). Efectos de una maratón sobre Ha actividad enzimática en plasma. *En Boletfn Informativo del 11 Seminario Nacional de Ciencias en Ha Actividad Física, 30-31 Agosto, 1 Septiembre, Osomo (Chile)*
22. Osorio I, Sanchez J, Donoso II, Sahueza S y Olate R (1990). Indicadores enzimáticos de daño muscular después de una carrera de maratón. *Arch. Soc. Chilena Med. Deporte, 35: 66-72*
23. Osorio J, Sanchez J y Donoso II (1990). Marcadores enzimáticos de daño muscular después de una competencia de triatlón. *Arch. Soc. Chilena Med. Deporte, 35: 97-107*
24. Osorio J (1990). Respuestas bioquímicas al ejercicio en caballos de carrera. *No publicado*
25. Persson SGB (1983). Analysis of fitness and state of training. *In Show et al. (Eds) [:quire Physiology, pp 441-457, Granta Editions, Cambridge*
26. Ryan AJ, Brown RL, Frederick EC, Falsetti HL and Burke R (1983). Overtraining of athletes: a round table. *Phys. Sportsmed., 11: 93110*
27. Vim A (1985). I Hormones in muscular activity. *Volt H. Adaptative effects of hormones in exercise. CRC Press Inc., Boca Raton*

Cita Original

Jorge Osorio. El Sobreentrenamiento. Revista de Actualización en Diencias del Deporte Vol. 1 Nº 3. 1993.