



El síndrome de sobreentrenamiento: criterios diagnósticos y conductas terapéuticas (Revisión)

José V. Subiela D.¹.

José D. Subiela H.².

¹Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Dirección Médica, Instituto Nacional de Deportes, Caracas, Venezuela. jvsubiela@gmail.com

²Facultad de Medicina, Universidad Centro Occidental “Lisandro Alvarado”, Barquisimeto, Venezuela.

Correspondencia: Instituto de Medicina Tropical - Facultad de Medicina - Universidad Central de Venezuela.

Consignado el 15 de Noviembre del 2011 a la Revista Vitae Academia Biomédica Digital.

OVERTRAINING SYNDROME: DIAGNOSTIC CRITERIA AND THERAPEUTIC BEHAVIOR

EL SÍNDROME DE SOBREENTRENAMIENTO: CRITERIOS DIAGNÓSTICOS Y CONDUCTAS TERAPÉUTICAS (REVISIÓN)

Resumen: En los atletas de alto rendimiento, el entrenamiento deportivo tiene niveles de exigencia muy considerables. Debe haber un sutil equilibrio entre el esfuerzo y el contraesfuerzo. Entre la ejecución y la recuperación. Esto tanto para sesiones individuales como para los ciclos y etapas del entrenamiento. Franquear la barrera de lo que el atleta puede asimilar sin menoscabo de su equilibrio biológico y su salud, y acumular excesos

continuos o intermitentes, pero de manera persistente, puede conducir al síndrome de sobreentrenamiento, que afecta en mayor o menor grado, tanto el rendimiento como la salud del atleta. Para evitar que esto suceda hay que tener un adecuado control del entrenamiento, con evaluación periódica de las variables bioquímicas que orientan sobre lo adecuado o inadecuado de las cargas de entrenamiento y la recuperación; y controles médicos periódicos que proporcionen una información amplia de las condiciones y estado de salud del sujeto. Sin embargo, aún con todos los cuidados que se ponen en acción para evitar que se llegue al estado de sobreentrenamiento, pueden concurrir factores no previstos, que precipiten el cuadro. De inmediato hay que tomar todas las medidas necesarias para controlar el grado de repercusión que éste pueda tener en la salud del individuo. En este trabajo se presentan los criterios que con mayor frecuencia se utilizan para su diagnóstico, y las pautas terapéuticas generales y específicas, recomendadas.

Palabras clave: exalimitación, sobreentrenamiento, hormonas, ejercicio, daño muscular.

Abstract: In high performance athletes, physical training requires significant levels of demand. There should be a fine balance between effort and counter-effort; between execution and recovery. This applies both for individual sessions and for cycles and training stages. Crossing the barrier of the athlete capacity of assimilation, without compromising its biological equilibrium and health, and accumulation of excessive continuous or intermittent, but persistent exercise, can lead to overtraining syndrome, which affects in a variable degree, both performance and health of the athlete. To avoid this we must keep control on training, with periodic evaluations of the biochemical variables, give advise on the adequacy or inadequacy of training loads and recovery; and perform regular medical checks that provide extensive information on the conditions and health of the subject. However, even with all the care to prevent reaching the state of overtraining, unforeseen factors can occur that precipitate its appearance. In this case, all necessary measures to control the degree of impact that it can have on the health of the individual must be taken immediately. In this paper we present the most often used criteria for diagnosis of overtraining, and the recommended general and specific guidelines for treatment.

Keywords: overreaching, overtraining, hormones, exercise, muscle damage

INTRODUCCIÓN

El síndrome de sobreentrenamiento, es un cuadro clínico caracterizado por una disminución marcada y sostenida del rendimiento físico, con importante afectación neuro-endocrina, alteraciones inmunológicas, aumento de los marcadores inflamatorios, incapacidad de recuperarse aún con disminución o cese de la actividad, deterioro en grado variable del estado de salud y afectación de la calidad de vida del deportista, ocasionado por entrenamiento excesivo, o recuperación insuficiente, unido frecuentemente a cambios en los hábitos de vida, o problemas de contenido emocional de distinta índole (1-5).

Se han utilizado diversas expresiones para representar el estado aquél, en el que el sujeto se sobrepasa en sus actividades deportivas, con acumulación progresiva de fatiga que incide negativamente en todo su ámbito vital, y de manera particular en su rendimiento deportivo, tales como: sobreejercicio, exalimitación, entrenamiento excesivo sostenido, fatiga crónica severa, síndrome de bajo rendimiento inexplicable y otras más. Recientemente se han

establecido tres categorías para clasificar la severidad y consecuencias del exceso de entrenamiento (2,6): 1) la extralimitación funcional (EF); 2) la extralimitación no funcional (ENF); y 3) el síndrome de sobreentrenamiento (SSE). En la EF la disminución del rendimiento y la fatiga son reversibles con un período de recuperación breve. La ENF se caracteriza porque la disminución del rendimiento y la sensación de fatiga persisten después del período de recuperación. El SSE es el nivel más severo y casi siempre tiene consecuencias a corto y mediano plazo.

La incidencia y prevalencia del sobreentrenamiento es variable. En atletas olímpicos se ha reportado una incidencia entre el 10% y 28% (7), y de acuerdo a la nueva terminología, se ha estimado que entre el 20% y 60% de los atletas, experimentan los efectos negativos de un entrenamiento excesivo, al menos una vez en su carrera (6). Los atletas encuestados, además del exceso de entrenamiento, señalaron otros factores, que podrían contribuir al sobreentrenamiento, tales como: exceso de viajes y competencias, disminución de los períodos de descanso, tiempo de recuperación insuficiente, y un estilo de vida "no muy saludable" (7). En el argot deportivo estos otros factores se denominan "cargas fantasma".

En las últimas décadas, el SSE ha recibido una atención especial por parte de fisiólogos, médicos del deporte, entrenadores y atletas, porque constituye una seria amenaza tanto para el rendimiento deportivo como para la salud del deportista (6). Aunque no existe un cuadro patognomónico de sobreentrenamiento, se han reunido evidencias de índole clínica, fisiológica, bioquímica, inmunológica y psicológica (8) que han permitido estructurar un plan de trabajo más coherente y armónico para la detección y diagnóstico de este síndrome.

FACTORES ASOCIADOS

Además de los elementos vinculados con la vida deportiva del atleta, en oportunidades confluyen una serie de factores, no relacionados directamente con el entrenamiento, que pueden comportarse como factores desencadenantes del sobreentrenamiento. Podemos mencionar:

1. Enfermedad orgánica no diagnosticada o no controlada. En oportunidades el factor desencadenante es una enfermedad infecciosa, como una caries dental; o una enfermedad metabólica como la Diabetes Mellitus; o una enfermedad con componente alérgico, como el asma bronquial.
2. Cambio en los hábitos alimentarios. Restricción calórica en la dieta con balance energético negativo. Ingesta insuficiente de hidratos de carbono y/o proteínas. Deficiencia de minerales y oligoelementos.
3. Cambio de residencia, con las implicaciones que ello conlleva.
4. Desplazamientos a lugares geográficos con cambios importantes de latitud y/o altitud, sin tiempo suficiente para la aclimatación. En cuyo caso, el cambio de huso horario puede tener implicaciones en los ciclos circadianos hormonales. El aumento de altitud ocasiona disminución de la presión parcial de oxígeno y ello incide en el rendimiento, en los deportes de resistencia.
5. Cambios en el horario y el tiempo de sueño.
6. Cambio de entrenador.

7. Situaciones personales y/o familiares adversas, con estrés emocional (defunción, separación, estudios, laborales...)

MANIFESTACIONES DEL SOBREENTRENAMIENTO

Las manifestaciones del sobreentrenamiento son diversas y numerosas. Israel ⁽⁸⁾, describió el sobreentrenamiento, haciendo la distinción entre las manifestaciones simpáticas y parasimpáticas, aunque hoy en día se han incorporado otros elementos más. A continuación se presentan las manifestaciones más resaltantes en las diferentes categorías: clínicas, fisiológicas, bioquímicas, inmunológicas, psicológicas, factores de rendimiento y aspectos técnicos ⁽⁸⁻¹¹⁾.

CLÍNICAS

1. Irritabilidad.
2. Inquietud.
3. Dolor muscular.
4. Sensación permanente de fatiga.
5. Hiporexia o anorexia.
6. Astenia.
7. Naúseas, gastritis u otras manifestaciones gastrointestinales.
8. Vómitos, diarrea, constipación.
9. Pérdida de peso.
10. Rabdomiolisis.

FISIOLÓGICAS

1. Alteraciones en la frecuencia cardíaca en reposo, ejercicio y recuperación.
2. Alteraciones en la presión arterial (hiper o hipotensión).
3. Cambios respiratorios (taquipnea, hiperpnea, hiperventilación).
4. Aumento del consumo de oxígeno en esfuerzos submáximos.
5. Disminución de la eficiencia mecánica.
6. Disminución de la masa magra.
7. Aumento del metabolismo basal.
8. Cambios en el ECG (onda T y segmento S-T anormales).

NEUROENDOCRINAS Y BIOQUÍMICAS

1. Aumento de la concentración de urea.
2. Aumento en la CPK.
3. Balance nitrogenado negativo.
4. Disminución de la Hb.
5. Disminución del hierro sérico.
6. Incremento en la producción de ácido úrico.
7. Aumento de la Proteína C- reactiva.
8. Disfunción hipotalámica.

9. Alteraciones endocrinas (catecolaminas, tiroxina, ↓testosterona, ↑cortisol, etc).
10. Alteraciones del sistema nervioso autónomo (simpático, parasimpático)
11. Disminución de la glutamina plasmática.
12. Déficit de minerales (Zn, Co, Al, Mg, Mn, Se, Cu).

INMUNOLÓGICAS

1. Aumento de la susceptibilidad a infecciones virales y bacterianas.
2. Aumento de la susceptibilidad y severidad a las enfermedades en general.
3. Incremento en los resfriados y alergias.
4. Cefalea.
5. Aumento de los leucocitos.
6. Disminución de los anticuerpos (gammaglobulinas).
7. Aumento de los marcadores inflamatorios, en particular de las citoquinas.
8. Edema de los ganglios linfáticos.

PSICOLÓGICAS

1. Fatiga mental constante.
2. Inestabilidad emocional.
3. Desinterés.
4. Apatía
5. Disturbios del sueño.
6. Disminución de la concentración.
7. Disminución de la autoestima.
8. Depresión.
9. Miedo a la competencia.
10. Incapacidad de cumplir las metas.

RENDIMIENTO FÍSICO

1. Disminución del rendimiento en general.
2. Disminución de la tolerancia a la carga de entrenamiento.
3. Disminución del tiempo que puede mantener el esfuerzo máximo.
4. Disminución de la fuerza y la resistencia muscular.
5. Requerimiento de un tiempo de recuperación mayor.

ASPECTOS TÉCNICOS

1. Pérdida de la coordinación.
2. Disminución de la capacidad para hacer frente a una gran cantidad de información.
3. Dificultad para corregir las fallas técnicas.
4. Repetición de los errores que ya fueron superados anteriormente.

Expresiones del sobreentrenamiento

En la declaración de consenso del Colegio Europeo de Ciencias del Deporte (ECSS) ⁽¹²⁾, se expone la evolución de la terminología de manera amplia y precisa. En párrafos superiores ya se han presentado las nuevas expresiones, para señalar niveles sostenidos de exceso de

entrenamiento con repercusiones en grados variables de severidad, en cuanto a síntomas, signos y consecuencias inmediatas o tardías en el organismo (2). En la tabla I, se presentan aspectos de la terminología anterior y la actual (4,12).

Tabla I-Terminologías usadas en el síndrome de sobreentrenamiento

Terminología anterior	Terminología actual	Síntomas	Recuperación
Sobreentrenamiento a corto plazo o extralimitación	Extralimitación funcional	Leves	Días o semanas
Extralimitación a largo plazo	Extralimitación no funcional	Moderados	Semanas o meses
Síndrome de sobreentrenamiento	Síndrome de sobreentrenamiento	Severos	Meses o + de 1 año

Adaptado de la referencia 4

CLASIFICACIÓN CLÍNICA DEL SOBREENTRENAMIENTO

Desde el punto de vista clínico el síndrome de sobreentrenamiento presenta diferentes grados de severidad.

LEVE: Corresponde a lo que en la nueva nomenclatura se denomina **extralimitación funcional**. Ocurre tras un período breve de sesiones de entrenamiento forzado que rebasa el nivel de tolerancia del atleta, generalmente unido a recuperaciones incompletas sucesivas, que ocasiona síntomas leves de sobreentrenamiento, pero que no afectan mayormente al atleta. Tras unos días de recuperación alcanza nuevamente su estado normal y puede proseguir sin limitaciones su programa de entrenamiento y competencias.

MODERADO. Representa un estado más avanzado de entrenamiento excesivo y pautas inadecuadas de recuperación. Corresponde a la **extralimitación no funcional**, de la nueva terminología. El atleta presenta síntomas característicos de un estado de fatiga residual que amerita un período de recuperación prolongado, que puede alcanzar entre varias semanas a varios meses. El atleta necesita supervisión médica y control de las variables fisiológicas y bioquímicas necesarias para evaluar sus respuestas, de la manera más objetiva posible.

SEVERO. La caída del rendimiento es constante, la fatiga persistente y hay cambios significativos en las variables físicas, fisiológicas y bioquímicas, fundamentalmente de carácter neuro-endocrino e inmunológico, con deterioro visible del estado de salud y afectación multisistémica. Su recuperación demanda una atención muy especial. En oportunidades está indicada la hospitalización o el ingreso en clínicas de recuperación para un mejor control médico y unos cuidados personalizados. La recuperación tarda varios meses, e incluso puede rebasar el año.

MALIGNO. En oportunidades el cuadro es extremadamente severo, presentándose una rabdomiolisis muy intensa y deterioro multisistémico que compromete la vida del paciente. Siempre requiere hospitalización, en oportunidades terapia intensiva o al menos cuidados

especiales. El cuadro clínico es muy aparatoso, con insuficiencia renal aguda, arritmias cardíacas, daño hepático y otros. Debe implementarse un plan terapéutico agresivo y persistente. En algunos casos lleva a la muerte de la persona.

Esta categoría tiene un bajo registro en nuestro medio, y suele ocurrir en instituciones donde ingresan personas de características normales, pero sin experiencia en actividades físicas intensas, que son sometidas a entrenamientos muy intensos con restricciones de líquidos y alimentos, escaso sueño, y que además se utiliza el ejercicio físico como castigo a las faltas de disciplina, como a veces ocurre en las escuelas militares y de policía.

Diagnóstico

Reconocer el SSE no es fácil. La línea divisoria entre un rendimiento óptimo y una disminución del rendimiento por sobreentrenamiento es imprecisa y sutil ⁽¹²⁾. No existen pruebas científicas confiables e incontrovertibles que permitan demarcar la frontera entre lo que es adecuado y beneficioso, y lo inadecuado y perjudicial. Además, estos criterios pueden cambiar en un mismo sujeto de un momento a otro y las manifestaciones clínicas varían mucho de un sujeto a otro. Por lo tanto hay que apoyarse en un conjunto de valoraciones de distinta índole para sumar elementos que permitan aproximarse al diagnóstico.

El ECSS ⁽¹²⁾ propone una lista de verificación, como ayuda a médicos, entrenadores y atletas, para detectar y diagnosticar el SSE, a la vez que descartar otras posibles causas de bajo rendimiento. Tabla II

Tabla II.- Lista de verificación como ayuda al diagnóstico del SSE

Rendimiento - Fatiga

Padece el atleta?:

- Bajo rendimiento inexplicable
- Fatiga persistente
- Sensación de realizar mayor esfuerzo en el entrenamiento
- Trastornos del sueño

Criterios de exclusión

Existen enfermedades que puedan simular un SSE?

- Anemia
- Virus de Epstein Barr
- Otras enfermedades infecciosas
- Daño muscular
- Enfermedad de Lyme
- Enfermedades endocrinas (diabetes, tiroides, glándula suprarrenal)
- Trastornos alimentarios
- Anomalidades en algunos valores sanguíneos, tales como: (\uparrow FR, \uparrow PCR, creatinina, ferritina, \uparrow enzimas hepáticas)

- Lesiones en el sistema musculoesquelético
- Síntomas cardíacos
- Asma del adulto
- Alergias

Existen errores de entrenamiento?

- Aumento del volumen de entrenamiento
- Aumento significativo de la intensidad de entrenamiento
- Monotonía en el entrenamiento
- Exceso de competencias
- En atletas de resistencia: disminución del rendimiento en el umbral anaeróbico
- Exposición a factores de estrés ambiental (altitud, calor, frío, humedad)

Otros factores

- Síntomas y signos psicológicos
- Factores sociales (familia, relaciones, finanzas, trabajo, entrenador, equipo)
- Viajes recientes con cambios importantes de latitud

Tests de ejercicio

- Comparar con valores de referencia previos: rendimiento, FC, lactato, hormonas
- Resultados en la prueba de esfuerzo máximo
- Rendimiento en tests deportivos específicos
- Pruebas de rendimiento múltiple

Adaptado de la referencia 12

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS

A continuación se presentan diferentes criterios que pueden ayudar al diagnóstico del SSE cuando existen indicios para sospechar su existencia:

CLÍNICA

Hay que realizar una buena exploración clínica para identificar los cambios que ha sufrido el atleta en su vida deportiva y personal. Los distintos síntomas y signos que presenta el atleta deben ser valorados sin prejuicios y dentro de un contexto amplio. Algunas de las manifestaciones pueden ser:

- Irritabilidad
- Inestabilidad emocional
- Desinterés
- Pérdida de la motivación

- Disminución o pérdida del apetito
- Disminución del rendimiento
- Dolor muscular
- Fatiga crónica
- Trastornos del sueño
- Trastornos gastrointestinales
- Infecciones recurrentes
- Cambios en la frecuencia cardíaca (de reposo, variabilidad de la FC)

MARCADORES BIOQUÍMICOS

Desde hace algunos años se han utilizado diversas pruebas bioquímicas como indicadores de un estado de sobreentrenamiento. Entre ellos tenemos:

Glutamina

La glutamina es uno de los 20 aminoácidos que intervienen en la síntesis de las proteínas, y tiene efectos ergogénicos de reparación de las fibras musculares. Los niveles bajos de glutamina en plasma se han asociado a un entrenamiento excesivo ⁽¹³⁾, pero este hallazgo no es constante ⁽¹⁴⁾. La glutamina disminuye después de ejercicios prolongados, pero no después de ejercicios breves de gran intensidad. Los traumas físicos, las quemaduras, la inflamación y las infecciones también reducen la glutamina plasmática. En cambio aumenta su concentración con dietas ricas en proteínas y disminuye después de varios días de una dieta baja en hidratos de carbono ⁽¹³⁾. Como se puede apreciar, hay varios factores que influyen sobre los niveles plasmáticos de glutamina, lo cual disminuye su sensibilidad y especificidad. Para que se pueda utilizar confiablemente como marcador de sobreentrenamiento, hay que estandarizar las condiciones en las que se realiza la medición, tales como fijar un tiempo después del entrenamiento, características de la dieta, ausencia de traumas o infecciones ⁽¹⁵⁾.

Creatina fosfoquinasa (CPK)

La CPK es un enzima que convierte la creatina en fosfocreatina, mediante consumo de ATP. Se encuentra confinada en la fibra muscular y en el músculo cardíaco. Cuando hay daño muscular se libera esta enzima y pasa al torrente sanguíneo, aumentando así sus valores. La CPK no es un marcador expedito de sobreentrenamiento, pero es muy útil para determinar daño muscular reciente, inducido, por ejemplo, por una sobreexigencia temporal en el programa de entrenamiento. En los centros de entrenamiento de alto rendimiento, se hacen frecuentes evaluaciones de la CPK para evaluar tanto la exigencia de las sesiones de entrenamiento, como la recuperación entre sesiones o microciclos.

Urea

La urea es un compuesto nitrogenado y representa el principal producto terminal del metabolismo de las proteínas. Algunos autores piensan que la acumulación de productos nitrogenados en el plasma sanguíneo es una medida de la degradación de las proteínas musculares, y un marcador de sobreentrenamiento, por la asociación que se realiza con la prevalencia de un estado catabólico predominante, inducido por la elevación crónica de los

niveles de glucocorticoides (13). Aunque también hay que tomar en cuenta que el ácido úrico y la urea, pueden elevarse por una ingesta copiosa de proteínas, por lo tanto hay que tomar en cuenta este aspecto para realizar una valoración adecuada de los niveles de productos nitrogenados. Por lo demás, la urea plasmática tampoco es un buen marcador de un estado de sobreentrenamiento, pero si puede utilizarse como un indicador de la intensidad del trabajo muscular.

Neuroendocrino

Desde hace varias décadas se conoce el importante papel que desempeñan las hormonas en los procesos de adaptación. El endocrinólogo canadiense Hans Selye (16) hizo un importante aporte en este sentido, con su teoría del Síndrome de Adaptación General.

Se piensa que el SSE puede tener origen en una disfunción de origen central mediada por hormonas, y por lo tanto la determinación de niveles hormonales en la sangre podría contribuir a realizar el diagnóstico de sobreentrenamiento. Sin embargo, no se han establecido criterios unánimes al respecto por razones de carácter metodológico y técnico.

La relación **testosterona/cortisol** se ha considerado por mucho tiempo un marcador de sobreentrenamiento, porque el cortisol es una hormona catabólica y la testosterona es un esteroide anabólico. Se afirma que el sobreentrenamiento altera la dinámica normal en la producción y liberación de estas hormonas, con disminución de la testosterona y aumento del cortisol, ocasionando disminución en su relación. Pero este argumento no es convincente porque se aprecian cambios similares en atletas bien entrenados que intensifican sus cargas de entrenamiento (17). Esta relación disminuye en función de la intensidad y la duración del entrenamiento, y solamente indica el impacto actual del entrenamiento sobre el organismo, pero no es criterio de sobreentrenamiento (13).

Lo que se advierte en la literatura es que las manifestaciones orgánicas del SSE están relacionadas con la disfunción del eje “**hipotálamo-hipófisis-corteza suprarrenal**” (13,17-20). El hipotálamo produce y secreta factores de liberación que actúan sobre la hipófisis, en ella se produce y libera la adrenocorticotropina (ACTH), que, a su vez, actúa sobre la corteza suprarrenal, y estimula la liberación de cortisol. La hormona luteinizante actúa sobre las gónadas y estimula la liberación de testosterona. En una respuesta normal al entrenamiento se observa un aumento de la relación ACTH/cortisol durante el período de recuperación, lo cuál se atribuye a la disminución de la sensibilidad de la hipófisis al cortisol, y a la modulación de la sensibilidad de los tejidos a los glucocorticoides (19).

En el SSE hay una disminución de las hormonas del lóbulo anterior de la hipófisis (**ACTH, GH, LH, FSH**), en respuesta a estímulos estresantes (21). También se aprecian cambios a nivel del sistema nervioso vegetativo. Cuando el sobreentrenamiento ocurre a expensas de ejercicios muy intensos y corta duración (fuerza-velocidad-potencia), las manifestaciones son de carácter simpático (8,22). En cambio, cuando el sobreentrenamiento ocurre con ejercicios de resistencia (maratón-ciclismo), las manifestaciones son de carácter parasimpático (8,22). De hecho, se está utilizando el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) como una medida del

balance cardíaco autonómico. Un aumento de la HRV indica un incremento del tono parasimpático en relación a la actividad simpática (23). Aunque esta prueba puede proporcionar información valiosa, todavía no ha sido estandarizada.

Recientemente se ha observado que los factores de crecimiento IGF-I y el factor de crecimiento de la insulina similar a la proteína de unión 3 (IGFBP-3), que son proteínas asociadas a la hormona del crecimiento, desempeñan una función muy importante tanto en la modulación de la respuesta al entrenamiento para mejorar el rendimiento de los individuos (24), como en los procesos de recuperación postejercicio, después de esfuerzos intensos (25). Niveles bajos de IGFBP-3 posteriores a las sesiones de entrenamiento se asocian a procesos de recuperación inadecuados (25).

MARCADORES INMUNOLÓGICOS

El sistema inmunológico es particularmente sensible al estrés fisiológico y psicológico, y pudiera constituir un buen indicador del estrés impuesto por el entrenamiento físico. Se ha observado que varios aspectos de la función inmunitaria pueden verse afectados por el ejercicio agudo y crónico (14). El entrenamiento intenso sostenido puede provocar inmunosupresión, pero la cantidad de información científica al respecto es limitada (12).

Uno de los hallazgos más constantes en atletas sobreentrenados es la disminución del recuento de leucocitos, por lo tanto son más susceptibles de sufrir infecciones. El control periódico de las variables hematológicas podría ser de utilidad para el diagnóstico (26). También se ha reportado disminución de los monocitos, linfocitos T, inmunoglobulinas y citoquinas después de entrenamientos muy intensos (27,28).

Cuando se unen actividad física extenuante, déficit en el aporte de calorías en la dieta, pocas horas de sueño y estresantes psicológicos, se producen alteraciones en la respuesta inmunológica global (12).

TRATAMIENTO

El diagnóstico del SSE es difícil, en gran parte porque no existen normas estandarizadas para su confirmación. Pero lo más preocupante, es que probablemente no se llegue a un consenso definitivo, porque sus formas clínicas son muy variadas, y pueden cambiar incluso, en un mismo sujeto, en dos momentos distintos de su vida deportiva.

Prevención

Como en tantas otras situaciones en medicina, el mejor tratamiento es la prevención. En tal sentido se recomienda que tanto atleta como entrenador lleven un diario de entrenamiento con registro de (22).

1. Control diario de variables fisiológicas (FC al despertar, peso corporal, hábito intestinal,

sueño, apetito...).

2. Registro de las cargas de entrenamiento (volumen, intensidad, recuperación, mediciones de rendimiento realizadas, lactato...).
3. Registro de acontecimientos diarios (fatiga, dolor muscular, sensación corporal).
4. Registro del estado de ánimo y disposición psicológica.
5. Anotación si se presentan síntomas de malestar o enfermedad.
6. Anotación de las evaluaciones médicas y resultados de laboratorio clínico.

Medidas generales

Cuando se llega a la conclusión que existe un estado de extralimitación o sobreentrenamiento, hay que tomar medidas inmediatas, tanto de carácter general, como medidas específicas. Entre las medidas de carácter general que debemos adoptar, dando por hecho que el primer paso es una adecuada valoración clínica por el especialista en medicina del deporte, o por el médico asignado para tal fin, son (22):

1. Suspender todas actividades de entrenamiento y competencias por el tiempo que sea necesario.
2. Cuidado especial con la alimentación, incorporando los complementos y suplementos protéicos, vitamínicos y minerales, que se consideren necesarios.
3. Fisioterapia: baños termales, masajes, procedimientos con equipos especiales.
4. Psicoterapia. La asistencia psicológica es primordial para la recuperación y la superación de la crisis. A veces es conveniente incorporar también a los familiares más cercanos que conviven con el atleta, e incluso al entrenador.
5. Considerar el ingreso a una casa de descanso en ambiente tranquilo y natural.
6. Incorporar rutinariamente actividades recreativas y de esparcimiento.

Medidas específicas

De acuerdo a las manifestaciones que presente el atleta, y de acuerdo a los resultados obtenidos en los diferentes exámenes y exploraciones médicas se adoptarán las medidas correspondientes, de carácter médico y farmacológico, de acuerdo al órgano(s) y/o sistema(s) afectados.

Deben implementarse controles rigurosos de variables médicas, fisiológicas y bioquímicas, con la frecuencia que el atleta requiera, llevando registro estricto de la evolución del paciente, y haciendo los ajustes correspondientes en el tratamiento, de ser necesario.

CONCLUSIÓN

El SSE es un cuadro clínico que tiene una incidencia importante en los atletas de alto rendimiento. Sus manifestaciones clínicas son muy variadas y abundantes, e incluyen tanto aspectos fisiológicos, como psicológicos. La extralimitación y el sobreentrenamiento son manifestaciones de un exceso de entrenamiento o una mala adaptación al mismo, y la diferencia entre ellos no radica tanto en el tipo de ejercicio que se practica, ni la intensidad del entrenamiento o el grado de afectación del rendimiento, sino en el tiempo necesario para la recuperación. Son expresiones de un mismo cuadro clínico con distintas repercusiones en el organismo, cuya evolución es variable y requieren diferentes conductas y tiempos para

superarlo. A pesar del gran número de síntomas y signos clínicos descritos y pruebas de laboratorio utilizadas, no existen procedimientos específicos que permitan diagnosticar el SSE, y éste se realiza por exclusión de otras posibles causas de bajo rendimiento y de afectación del estado de ánimo. Esto lo convierte en un reto a la acuciosidad y el buen sentido clínico de los médicos y demás profesionales encargados del control de los atletas de alto rendimiento.

REFERENCIAS

- 1.- Budgett R. Fatigue and underperformance in athletes: the overtraining syndrome. *Br J Sports Med* 1998; 32: 107-110.
- 2.- Kreider R, Fry A, O'Toole M. Overtraining in sport: terms, definitions and prevalence: In: Kreider R, Fry A, O'Tooloe M (editors). Overtraining in sport. Champaing, Illinois: Human Kinetics 1998, p7-9.
- 3.- Bosquet L, Papelier Y, Léger L, Legros P. Night heart rate variability during overtraining in male endurance athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 2003; 43: 506-512.
- 4.- Hackney A, Battaglini C. The overtraining syndrome: neuroendocrine imbalances in athletes. *Brazilian Journal of Biomotricity* 2007; 1: 34-44.
- 5.- Glesson M. Biochemical and immunological markers of overtraining. *J Sports Sci Med* 2002; 1: 31-41.
- 6.- Nederhof E, Lemmink K, Visscher C Meeusen R; Mulder T. Psychomotor speed. Possibly a new marker for overtraining syndrome. *Sports Med* 2006; 36: 817-828.
- 7.- Nascimento R, Oliveira L, Martin D. Monitoring and prevention of overtraining in athletes. *Rev Bras Med Esporte* 12: 262e-265e.
- 8.- Israel S. The problems of overtraining with reference to performance physiology and internal medicine. *Med Sport* 1976; 16: 1-12.
- 9.- Fry RW, Morton AR, Keast D. Overtraining in athletes: an update. *J Sports Med* 1991; 12: 32-65.
- 10.- Hartmann U, Mester J. Training and overtraining markers in selected sport events. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 209-215.
- 11.-McKenzie DC. Markers of excessive exercise. *Can J Appl physiol* 1999; 24: 66-73.
- 12.-Meeusen R, Duclos M, Glesson M, Rietjens G, Steincker J, Urhausen A. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome. *Eur J Sport Sci* 2006; 6: 1-14.
- 13.-Gleeson M. Biochemical and immunological markers of overtraining. *J Sports Sci Med* 2002; 1: 31-41.
- 14.-Walsh N, Blannin A, Robson P, Gleeson M. Glutamine, exercise and immune function: links

and possible mechanisms. *Sports Med* 1998; 26: 177-191

15.-Rowbottom D, Keast D, Morton A. The emerging role of glutamine as an indicator of exercise stress and overtraining. *Sports Med* 1996; 21: 80-97.

16.-Selye H. The stress of life. McGraw-Hill, New York, 1956

17.-Eichner E. Overtraining: consequences and prevention. *Journal of Sports Sciences* 1994; 13: S41-S48.

18.-Meeusen R, Nederhof E, Buyse L, Roelands B, de Schutter G, Piacentini MF. Diagnosing overtraining in athletes using the two-bout exercise protocol. *Br J Sports Med* 2010; 44: 642-648.

.19.-Lehmann M, Gastmann U, Baur S, Liu Y, Lormes W, Opitz-Gress A, Reissnecker S, Simsich C, Steinacker J. Selected parameters and mechanisms of peripheral and central fatigue and regeneration in overtrained athletes. In: Lehmann M., Foster C, Gastmann U, Keizer H, Steinacker J (eds). Overload, performance incompetence, and regeneration in sport. New York: Kluwer Academic/Plenum publishers, 1999, p 7-25.

20.-Meeusen R. Overtraining and the neuroendocrine system. *Med Sci Sports Exer* 2004; 36: S45.

21.-Urhausen A, Gabriel H, Kindermann W. Impaired pituitary hormonal response to exhaustive exercise in overtrained endurance athletes. *Med Sci Sports Exer* 1998;30: 407-414.

22.-Subiela J. El síndrome de sobreentrenamiento: criterios diagnósticos y pautas terapéuticas. Ponencia presentada en el IX Congreso Iberoamericano de Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte, Mérida, Venezuela, Diciembre 2008.

23.-Uusitalo AL; Uusitalo AJ, Rusko H. Heart rate and blood pressure variability during heavy training and overtraining in the female athletes. *Int J Sports Med* 200; 21: 45-53.

24.- Florini JR. Growth hormone and the insulin-like growth factor system in myogenesis. *Endocrine Reviews* 1996; 17: 481-517.

25.- Kraemer WJ. Effects of heavy-resistance training on hormonal response patterns in younger vs older men. *J Appl Physiol* 1999; 87: 982-992.

26.- Robson P, Blannin A, Walch N, Castell L, Gleeson M. Effects of exercise intensity, duration and recovery on *in vitro* neutrophil function in male athletes. *Int J Sports Med* 1999; 20: 128-135.

27.- Lancaster G, Halson S, Khan Q, Drysdale P, Jeukendrup A, Drayson M, Gleeson M. The effects of acute exhaustive exercise and intensified training on type 1/type 2 T cell distribution and cytokine production. *Exerc Immunol Rev* 2004; 10: 91-106.

28.- Gleeson M. Immune function and exercise. *Eur J Sport Sci* 2005; 4: 52-66.

