

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría



TEMA

SINDROME DE SOBREENTRENAMIENTO

AUTOR

Migliore, Carlos Sebastián

TUTOR

Bioq. Vila, Helvio

CO-TUTOR:

Dr. Fay, Marcelo

ASESOR METODOLOGICO

Pgo. Cappelletti, Andrés

Abril 2005

Presentación

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

TEMA

SINDROME DE SOBREENTRENAMIENTO

AUTOR

Migliore, Carlos Sebastián

TUTOR

Bioq. Vila, Helvio

CO –TUTOR:

Dr. Fay, Marcelo

ASESOR METODOLOGICO

Pgo. Cappelletti, Andrés

Abril 2005

1 – RESUMEN

El motivo de esta investigación es intentar definir el síndrome de sobreentrenamiento (S.S.E), y poder establecer el estado actual en el desarrollo de la conservación de la salud del deportista. Para ello se trata de establecer un algoritmo de seguimiento y control de los deportistas, definiendo conceptos de entrenamiento, y relacionando sus variables, como el volumen de entrenamiento, intensidad y periodos de sobreentrenamiento para obtener datos que relacionados con ciertos indicadores nos permitan un mayor acercamiento a la detección del mismo en el deportista.

Se confecciona un *protocolo de inicio* aplicado al deportista. El mismo consta de entrevistas y un *programa de seguimiento* llevado a cabo por medio de cada integrante del equipo interdisciplinario, según el grado de profesionalidad involucrados con el atleta o plantel, que evalúa cotidianamente su condición física, social y psicológica del individuo.

Se trabaja con el equipo multidisciplinario, definiendo posibles factores facilitadores del síndrome, reafirmando el concepto sobre los síntomas, la detección precoz, las medidas preventivas, tratando de establecer un perfil del deportista sobreentrenado para que en el futuro nos podamos anticipar al posible desarrollo de los diferentes tipos de sobreentrenamiento, que influyen en la vida deportiva del atleta.

2. PALABRAS CLAVES

- Síndrome de Sobreentrenamiento.
- Entrenamiento.
- Protocolo de seguimiento
- Entrevistas de ingreso, de seguimiento y de urgencias.

INDICE.

Temas	Pagina
1 – RESUMEN.....	1
2 – PALABRAS CLAVES.....	2
3 – INTRODUCCIÓN.....	5
4– PROBLEMÁTICA.....	7
5 – FUNDAMENTACION.....	9
5 . 1 - ENTRENAMIENTO. CONCEPTO.....	9
5 . 2 - PRINCIPIOS GENERALES DEL ENTRENAMIENTO.....	11
5 . 3 - EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO.....	15
5 . 3 . 1 – Microestructura.....	16
5 . 3 . 2 – Mesoestructura.....	18
5 . 3 . 3 – Macroestructura	19
5 . 3 . 4 – Fases del desarrollo de la forma deportiva	21
5 . 4 – LA CARGA DEL ENTRENAMIENTO.....	22
5 . 4 . 1 – Componentes de la carga	23
5 . 5 – BIONERGETICA.....	24
5 . 5 . 1 – Fuentes energéticas.....	25
5 . 5 . 2 – La energía utilizable por el músculo	27
5 . 5 . 2 . 1 – Sistema ATP – PC.....	28
5 . 5 . 2 . 2 – Sistema Glucolítico.....	29
5 . 5 . 2 . 3 – Sistema Oxidativo.....	30
5 . 6 – AREAS FUNCIONALES AERÓBICAS.....	31
5 . 6 . 1 – Área Subaerobica.....	31
5 . 6 . 2 – Área Superaerobica	32
5 . 6 . 3 – Área del máximo consumo de oxígeno.....	33

5 . 7 – SOBREENTRENAMIENTO.....	34
5 . 7 . 1 – Etiología	35
5 . 7 . 2 – Fisiopatología	36
5 . 7 . 2 . 1– Adaptación Central	37
5 . 7 . 2 . 2 - Adaptación Periférica	39
5 . 7 . 2 . 3 - Sobreentrenamiento del Sistema Nervioso Autónomo	40
5 . 7 . 3 – Respuestas hormonales al sobreentrenamiento.....	42
5 . 7 . 4 – Inmunidad y sobreentrenamiento.....	43
5 . 7 . 5 – Diagnostico del sobreentrenamiento.....	44
5 . 7 . 6 – Pronóstico del sobreentrenamiento.....	48
5 . 7 . 7 – Tratamiento del sobreentrenamiento.....	50
6 – OBJETIVOS.....	52
7 - METODOS Y PROCEDIMIENTOS	53
8 – DESARROLLO.....	55
9 – CONCLUSION.....	64
10 – COMENTARIOS.....	65
11 – ABREVIATURAS.....	66
12 – CITAS BIBLIOGRÀFICAS.....	68
13 - REFERENCIA BIBLIOGRAFIA.....	70

3 – INTRODUCCIÓN

El síndrome de sobreentrenamiento es una respuesta psicobiológica compleja a una sobresolicitación continuada que puede responder a la acción combinada o no de múltiples situaciones de estrés relacionados no sólo con las cargas de entrenamiento, sino con la competición, factores internos y el ámbito de vida del deportista.

Todo ello conduce al estancamiento en los progresos e incluso puede alterar el equilibrio emocional. En este caso puede costar semanas e incluso meses de recuperación. Como todo proceso patológico el sobreentrenamiento no aparece de forma repentina y sin previo aviso, si no que presenta una serie de síntomas que conviene identificar para poder evitar su consolidación.

El presente trabajo nos muestra el trabajo conjunto y la excelencia profesional que una institución debe poseer y brindar al deportista. Se plantea un seguimiento al atleta, evaluando cada profesional y según su especialidad, la condición que el atleta se encuentra, o se quiera buscar.

Este trabajo pretende aportar información acerca de la detección precoz de los signos y síntomas que el síndrome de sobreentrenamiento manifiesta en el deportista.

Se propone series de entrevistas que cada profesional integrante del equipo interdisciplinario, debe tener para que su evaluación, en conjunto con los demás integrantes, nos permita identificar un posible síndrome de Sobreentrenamiento, cuyo objetivo, es también educar tanto a los profesionales encargados del seguimiento, como así también al propio deportista, de sus consecuencias y como prevenirlas; en pos de mejorar el rendimiento para una excelencia deportiva, teniendo en cuenta la vida del atleta, su estado subjetivo al entrenamiento, su vida diaria, nutrición, exámenes físicos, test de laboratorios, seguimientos iniciales, y seguimientos periódicos, que nos proporcionara datos fehacientes sobre el estado físico, psíquico y social del deportista.

En esta investigación se recolectaron datos bibliográficos a partir del mes de Septiembre del 2004, culminando en el mes de enero del año 2005, llevado a cabo en la ciudad de Rosario.

4 – PROBLEMÁTICA

Actualmente, en nuestro país, como así también en el resto del mundo, el deporte marca un ingrediente más en la vida de quienes lo realizan.

Considerando que cada deportista desea el encuentro de la superación en el rendimiento, dedican tanto tiempo a sus entrenamientos, creyendo que cuanto más se entrenan, mejores resultados alcanzaran, no considerando que su ritmo de adaptación a los esfuerzos de entrenamiento es limitado y no se puede forzar más allá de la capacidad de su cuerpo para desarrollarse. Cabe destacar además que muchas veces el individuo no sabe realmente el estado actual de “salud” y la verdadera capacidad que tiene a nivel orgánico para desarrollar algún tipo de actividad física.

“La integridad del proceso de entrenamiento se asegura sobre la base de una determinada estructura, la cual representa un orden relativamente estable de unión de sus componentes (partes, aspectos y eslabones), la correlación lógica de uno con el otro y la sucesión general)”¹

Cada individuo responde de modo distinto a la misma tensión de entrenamiento, de forma que lo que puede ser un entrenamiento excesivo para una persona, puede estar muy por debajo de la capacidad de otra. Por esta razón es importante reconocer las diferencias individuales y tenerlas en cuenta al diseñar programas de entrenamiento, que debería estar a cargo de un equipo interdisciplinario, cuya función correspondería guiar su rendimiento deportivo, previniendo un posible síndrome de sobreentrenamiento, ya que para muchos, es desconocida su etiología y difícil su diagnóstico.

Este tipo de actitud, en la búsqueda de incrementar su nivel deportivo, el atleta acabará por ver que su ambición de mejorar, terminará en un posible sobreesfuerzo, que lo llevara a un sobreentrenamiento.

Planteada la situación problemática, donde queda de manifiesto la importancia de establecer el estado actual de “salud” del atleta y plantear un seguimiento del mismo por parte del equipo interdisciplinario para evitar o disminuir los factores que intervienen en el diagnóstico del síndrome de sobreentrenamiento.; se construye el objeto de estudio con la siguiente proposición interrogativa:

¿Es posible en la actualidad desarrollar un programa que nos permita establecer el estado de salud actual de un deportista y plantee un seguimiento preestablecido por medio de “Entrevistas” en pos de lograr una seguridad en la plenitud física del atleta y prevenir un posible síndrome de sobreentrenamiento?

5 - FUNDAMENTACIÓN

Cada vez más son los deportistas que se suman a los beneficios de la actividad física sobre el organismo humano. Entre ellos existe una serie de respuestas fisiológicas, psicológicas y conductuales que se manifiestan de diversas formas dependiendo de las características individuales del sujeto, del tipo de actividad deportiva que realiza, del entorno, del grado de entrenamiento alcanzado, nivel de ejecución alcanzado, expectativas de triunfo, objetivos fijados, ambiente en que realiza la actividad, duración y tipo de entrenamientos efectuados, etc.

5.1 – ENTRENAMIENTO

El entrenamiento físico implica exponer el organismo a una sistemática aplicación de estímulos, y a una presión de trabajo de suficiente intensidad, duración y frecuencia para producir efectos morfo-funcionales, notable o medibles, es decir, mejoramiento de las funciones para las cuales se está entrenando.

Los principales cambios físicos asociados con el entrenamiento se producen entre las primeras 6 a 10 semanas. La magnitud de estas adaptaciones es controlada por el volumen del ejercicio ejecutado durante el entrenamiento, lo cual a llevado a creer erróneamente que el deportista que realiza el mayor volumen e intensidad de entrenamiento será el que obtenga mejores resultados.

El ritmo que un individuo puede adaptarse al entrenamiento es limitado y no se puede ir mas allá de la capacidad del cuerpo para desarrollarse. El ritmo de adaptación al entrenamiento de una persona es limitado y no se puede forzar mas allá de la capacidad de su cuerpo para desarrollarse.

Es importante reconocer las diferencias individuales y tenerlas en cuenta; ya que cada individuo responde de modo distinto a la misma carga de entrenamiento. El exceso

de entrenamiento plantea problemas de fatiga crónicas, enfermedades, síndrome de sobreentrenamiento o reducciones en el rendimiento, entre otras.

En general resulta que la exposición a la presión del entrenamiento está asociada con ciertos procesos catabólicos, tales como la ruptura molecular de combustible almacenado y otros componentes celulares; seguido de una respuesta anabólica que causa una deposición aumentada de las moléculas que se movilizaron o rompieron durante la exposición a la carga de entrenamiento. La intensidad de la carga requerida para producir el efecto aumenta a medida que el rendimiento aumenta en el curso del entrenamiento.

El entrenamiento general para todos los individuos independientes de su profesión, edad y sexo deberían incluir:

- 1)Entrenamiento de la función transportadora de O₂ para mejorar la potencia aeróbica máxima y la resistencia.
- 2)Mejoramiento de la fuerza muscular que incluya los músculos abdominales.
- 3)Entrenamiento que apunte el mantenimiento de la movilidad de las articulaciones, el aumento del metabolismo del cartílago articular y el desarrollo de una mayor coordinación.
- 4)Los consumidores de pocas energías deberían estimularse para que aumente un metabolismo a través del ejercicio regular, lo cual los transformará en altos consumidores de energía.²

5.2 - PRINCIPIOS GENERALES DEL ENTRENAMIENTO

A) De unidad y totalidad

El entrenamiento está considerado como un “todo único” que repercute en la persona en su totalidad. “resalta el entrenamiento total”³. “ ve el principio de totalidad como algo a aplicar a cualquier tipo de educación”⁴. La totalidad referida a todo el proceso de entrenamiento necesita ser concretada. El principio de “unidad” se refiere fundamentalmente a la persona y al trabajo que ésta realiza, considerándola como una única unidad psico-biológica. Las mismas cargas de entrenamiento pueden dar distintas respuestas según los sujetos.

B) De intensidad, adaptación y sobrecarga

El organismo sometido a esfuerzos se “adapta progresivamente” para soportar cargas cada vez mayores, existiendo un nivel de adaptación propio. La carga del entrenamiento se define como una variable descriptiva que caracteriza los esfuerzos exigidos a un deportista; es el resultado de relacionar la cantidad de trabajo -volumen- con el aspecto cualitativo de lo ejecutado –intensidad.

La adaptación es un proceso fisiológico complejo de interacción del organismo y el medio ambiente, basado en la unidad de motivación y la conducta del hombre, orientada a un objetivo concreto.

En ocasiones el atleta se somete regularmente a la acción de diversos factores como el frío, alta temperatura, radiación solar, hipoxia, etc., la incidencia y adaptación a estos factores es denominada como adaptación cruzada o *Cross-adaptation*; algunos de ellos intensifican la adaptación específica a tal o cual carga física, mientras que otros, por el contrario, la debilitan.

La respuesta de adaptación al esfuerzo deberá tener en cuenta:

1. El nivel de estrés o nivel de estímulo.
2. El equilibrio u homeóstasis.
3. El efecto del entrenamiento

C) De progresión

Las dificultades se deben abordar de forma “progresiva”. La carga de trabajo se define en sus dos parámetros de volumen e intensidad. El coeficiente de intensidad es la relación existente entre la máxima potencia de trabajo y la intensidad con la que se realiza el entrenamiento. El volumen y la intensidad de las cargas son inseparables, pero a la vez realidades contrapuestas. El volumen y la intensidad sólo es posible aumentarlos al mismo tiempo hasta un determinado grado, si sigue aumentando el volumen, la intensidad se estanca y a continuación disminuye. Al contrario, si la intensidad supera un determinado límite, provoca la estabilización y ulterior disminución del volumen. Esto vale tanto para las diferentes unidades de entrenamiento -etapas, periodos y ciclos- como para el proceso total de entrenamiento de varios años.

La magnitud de las cargas tiene que ver con la importancia de las solicitaciones que se determinan por dos tipos de índices:

- a) Los índices externos: trabajo realizado.
- b) Los índices internos: son las reacciones del organismo que la carga determina.

D) De continuidad

El proceso del entrenamiento necesita ser “continuo”. La carga de trabajo aplicada es igual o superior a la anterior y debe producirse en un tiempo determinado para lograr la recuperación de la fatiga.

El nuevo nivel de adaptación a la carga se denomina adaptación por supercompensación. Si los estímulos no aparecen en la supercompensación (fenómeno

por el cual el organismo está en disposición de responder a un estímulo físico igual o superior al anterior) ésta se pierde, disminuyendo la capacidad de rendimiento. Si no se aplican o se aplican tarde, la línea de rendimiento tiende a descender hasta niveles basales.

E) De multilateralidad o acción mutua de las características motrices

En los primeros períodos del entrenamiento hay una mejora general de diversas cualidades. A medida que progresan las cualidades generales, las modificaciones que se producen con el entrenamiento son cada vez más diferenciadas. Por ello se hace necesaria la “especificación” del entrenamiento.

F) De especificidad

Los ejercicios específicos tienen efectos biológicos y adaptativos, que serán únicos para la actividad realizada, para ese organismo y en ese tiempo específico.

G) De transferencia

El adiestramiento, para la mejora de un factor mejorará la posibilidad de realización de otros factores; siempre y cuando los ejercicios que se realizan para la mejora de aquél tengan relación con la especialidad que se practica.

H) De los retornos en disminución

Al comienzo del entrenamiento el progreso es muy veloz. La magnitud decrece cuando el sujeto se acerca a su potencial máximo. Es el llamado efecto meseta; es decir, períodos de estancamiento con saltos repentinos de mejora, o incluso períodos de retroceso aparentes.

I) De la eficacia

El entrenamiento debe ajustarse a la aplicación de los principios generales del entrenamiento, semejante al principio de unidad de tareas.

La consecución de mejora en el rendimiento, confirmará que los sistemas y cargas de entrenamiento aplicado son las correctas

J) De la estimulación voluntaria

Este principio considera que las mejoras a través de la actividad física son más específicas cuando el deportista practica un adiestramiento dirigido por una estimulación nerviosa voluntaria. No obstante, las estimulaciones no voluntarias (electroestimulación, ejercicios pasivos, aplicación de fuerzas externas, etc.) se utilizan también en el campo del entrenamiento, sobre todo en el ámbito terapéutico y la fisioterapia.

K) De la individualización

Hace referencia no sólo a los diferentes sujetos, también al mismo individuo en distintos periodos de tiempo. “Para la obtención de resultados positivos, una condición fundamental es la dosificación individualizada del esfuerzo sobre la base de los exámenes de reactividad cerebral, y la atenta vigilancia del comportamiento del organismo”. El proceso de entrenamiento ajustará las cargas en función de la evolución de cada sujeto.⁵

5.3 - EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO

Tratar de lograr el control del entrenamiento implica que sus diferentes elementos puedan ser cuantificados y que permita modelar el nivel de marca que se tiene que alcanzar.

La carrera deportiva de un atleta especializado en carreras de fondo, puede comenzar a los 16 años y finalizar a los 34. Este periodo de vida atlética requiere planteamientos estratégicos en la organización del entrenamiento que hagan posible una maduración y mantenimiento de las condiciones óptimas de salud.

El entrenamiento de “campo” se inserta en los sistemas abiertos, cuyas formas y contenidos de organización dependen en gran medida de las condiciones externas. Algunos aspectos específicos de la preparación son distintos. El corredor de cross por ejemplo, debe afrontar competiciones que se desarrollan en el medio natural y que en ocasiones el tipo de esfuerzo tiene unas connotaciones distintas a nivel muscular y psicológico.

Un plan de entrenamiento deportivo requiere dos análisis, uno “longitudinal” y otro “transversal”. El primero, se refiere al análisis del proceso de entrenamiento, en pos de lograr los objetivos propuestos y consiste en estudiar lo que se realizó y lo que se está realizando para elaborar las propuestas futuras.

El transversal, en cambio, hace referencia al análisis de la sesión. Cada una de ellas debe ser observada siempre en relación con las previas y las futuras, evitando hacerlo en forma aislada.

En la actualidad se pueden reconocer tres niveles de estructuración del entrenamiento:

-Nivel de microestructura, estructuras pequeñas, en donde encontramos sesiones y microciclos.

-*Nivel de mesoestructura*, ciclos medios compuestos como mínimo por dos microciclos.

-*Nivel de macroestructuras*, estructuras de gran tamaño que comprenden largo periodos de tiempo, compuestos de varios mesociclos.

El principal elemento en común entre los diferentes tipos de estructuras es el hecho de que todas ellas se componen de dos fases, una de entrenamiento (predominantemente catabólica) y otra fase de recuperación (predominantemente anabólica).

5.3.1 - Microestructura: Se subdividen en dos, la sesión y el microciclo.

- *La sesión:*

Esta es considerada la unidad “anatómica y funcional”, ya que es la pieza de menor tamaño de las estructuras. Cada sesión consta de tres partes, preparatoria, principal y conclusiva.

Podemos clasificar a las sesiones según si el contenido es homogéneo o heterogéneo. Con frecuencia un solo tipo de actividad motora puede componer el contenido principal de la sesión. La homogeneidad del contenido de una sesión le da a sus elementos una cohesión especial: las partes preparatoria y conclusiva adquieren una viva y marcada función auxiliar en relación con la principal y están orgánicamente subordinadas a esta por el contenido y la estructura.

Si el contenido de una sesión es heterogénea su estructura es más compleja: se hace más difícil el orden y control de los distintos ejercicios, la alteración de las sobrecargas y el descanso, etc.

- *Microciclo:* Rasgos generales:

Con frecuencia pero no siempre, los microciclos duran una semana. Cada microciclo está compuesto, como mínimo por dos fases: una estimulatoria, la que está

relacionada con tal o cual grado de agotamiento, y la de restablecimiento. La prolongación mínima del microciclo es de dos días, uno de carga y uno de recuperación.

Tipos de microciclos: Se subdividen en principales (los de entrenamiento), y los complementarios (los de restablecimiento o de resolución de tareas)

- *Principales*: Los microciclos propiamente de entrenamiento:

- Microciclo corriente: es el microciclo usual de entrenamiento, se caracteriza por su creciente y uniforme aumento de cargas y por su volumen considerable.
- Microciclo de choque: es el microciclo que se caracteriza por la elevación de las intensidades o de la concentración de cargas.

- *Complementarios*: Se subdividen en microciclo de restablecimiento o de resolución de tareas.

- Microciclos de restablecimiento: se caracterizan por la magnitud disminuida de las influencias de entrenamiento, por el aumento de la cantidad de días de descanso activo, lo que en conjunto está dirigido a optimizar los procesos de recuperación. Teniendo en cuenta que los microciclos de este tipo se diferencian por el nivel relativamente bajo de la intensidad de las sobrecargas, los denominan también microciclo de descarga. Desde un punto fisiológico se procura descansar fundamentalmente el sistema nervioso y restaurar los depósitos de combustibles. Siempre se lo realiza luego de un microciclo de choque.
- Microciclo de resolución de tareas: suele durar pocos días, se caracteriza por la descarga de volúmenes e intensidades y por la realización de entrenamientos con contenidos eminentemente de preparación técnica, coordinación o de flexibilidad.

Los tipos de microciclos en el entrenamiento deportivo son diversos. Es fácil imaginarse que son aun más diversas las variantes posibles de su combinación en los ciclos medios de entrenamiento.

5.3.2 - Ciclos medios de entrenamiento (mesoestructuras)

Los microciclos de distintos tipos, forman los ciclos medios de entrenamiento (mesociclo) Mesoestructura significa ciclo medio de entrenamiento y no necesariamente un mes de entrenamiento. Un mesociclo incluye varios microciclos (dos como mínimos, uno de carga y uno de descarga).

Los mesociclos son formas imprescindibles de organizar el entrenamiento, porque ellos permiten manejar el efecto acumulativo (sumario) de cada serie de microciclos, asegurar un alto grado de desarrollo de entrenamiento y prevenir las desviaciones de los procesos de adaptación.

Tipos de mesociclos:

- **Entrante:** se utiliza al inicio del ciclo grande de entrenamiento (macrociclo). Respetar el régimen vital del individuo, como por ejemplo, trabajo, estudio, obligaciones. Durante este ciclo se debe analizar la dinámica de la capacidad de trabajo del deportista de microciclo a microciclo. La composición de los medios de entrenamientos se caracteriza por el elevado peso específico de los ejercicios de preparación general.
- **Básico desarrollado:** este es el primordial del mesociclo preparatorio del entrenamiento. En ellos se materializan las principales exigencias que aumentan las posibilidades funcionales del organismo. Aquí se cumple el trabajo principal de entrenamiento en la formación de nuevos hábitos motores deportivos y la transformación de los ya asimilados.

- **Básico mantenedor:** se caracteriza por una menor exigencia en el volumen de entrenamiento pero la intensidad se mantiene, de modo de no perder la adaptación hasta aquí alcanzada.
- **De recuperación:** mesociclo caracterizado por la descarga de volúmenes y de intensidades. Se intensifican los descansos activos y las medidas complementarias para acelerar los procesos de recuperación. Suele durar poco tiempo (de dos a cuatro microciclos)
Se los suele utilizar cuando el deportista debe cumplir con otras obligaciones ya sean laborales, en periodos de estudios, vacaciones, etc.

En determinadas combinaciones, los ciclos medios de entrenamientos enumerados forman etapas y periodos del proceso de entrenamiento. Dicho de otra manera sirven de bloque de construcción en la estructura de los grandes ciclos.

5.3.3 - Ciclos grandes de entrenamiento (macroestructuras)

Un ciclo grande de entrenamiento (anual o semestral), por lo general consta de tres periodos: preparatorio, de competición y de transición.

- **Periodo preparatorio:** periodo en cuyo transcurso se crean las premisas y se asegura el surgimiento de la forma deportiva, periodo preparatorio. Este periodo se subdivide en dos grandes etapas, de preparación general, y de preparación especial. La primera, por lo común, es la más prolongada.
 - Etapa de preparación general: la orientación principal del entrenamiento en esta fase es la creación. Ampliación y perfeccionamiento de las premisas en cuyas bases se construye la forma deportiva. La más importante de tales premisas consiste en elevar el nivel general de las posibilidades funcionales del organismo, en el desarrollo multifacético de las aptitudes físicas (de fuerza, velocidad, resistencia), como también complementar la reserva de habilidades y

hábitos motores. Por esta razón la parte rectora del contenido del entrenamiento es la preparación integral (de aquí la denominación de “preparación general.”)

- Etapa de preparación especial: crea premisas específicas de la forma deportiva, asegurando el desarrollo de determinados componentes del grado de entrenamiento especial, la asimilación o reestructuración de los hábitos y habilidades que integran la técnica y táctica deportiva elegida.

La tendencia general del dinamismo de las sobrecargas de entrenamiento en la primera fase se caracteriza por el aumento paulatino de su volumen e intensidad, predominando el primero. En esta etapa se cumple el trabajo preparatorio principal por el volumen, labor que crea un fundamento estable de la forma deportiva y el entrenamiento se reorganiza para asegurar la formación directa de la forma deportiva. Si en las primeras fases se creaban y mejoraban sus premisas fundamentales, ahora estas deben ser desarrolladas y fusionadas como componentes armónicos de la disposición óptima del deportista a las marcas del objetivo. Cambia la composición de los medios de la preparación especial, crece gradualmente la proporción de los ejercicios de competición.

- ***Periodo de competición:*** durante este periodo las tareas inmediatas en el entrenamiento se reducen a crear condiciones más favorables para materializar la forma deportiva adquirida en altos resultados deportivos.

- ***Periodo de transición:*** se asegura en primer lugar el descanso activo, cuyo fin es prevenir la transformación del efecto acumulativo del entrenamiento y de las competiciones. Es evidente que en condiciones de un descanso activo es imposible mantener el nivel máximo de entrenamiento, principalmente el especial, pero se le puede mantener en un nivel que permita comenzar el nuevo

macrociclo con condiciones iniciales más altas que el anterior. El contenido primordial de las sesiones en este periodo conforman la preparación física general que se efectúa en el régimen de descanso activo. En estos periodos están contraindicadas las cargas monótonas. Se necesita diversidad en los ejercicios, variación de las condiciones y mantener las emociones positivas.

5 . 3 . 4 - Fases de desarrollo de la forma deportiva:

La forma deportiva transcurre en un remplazo consecutivo de 3 fases: Adquisición, conservación y pérdida temporal de la forma deportiva.

- Primera fase (adquisición): se asegura la elevación del nivel general de las posibilidades funcionales del organismo, el desarrollo multifacético de las cualidades físicas y volitivas, y la formación y reestructuración de los hábitos motores y las habilidades indispensables. Naturalmente el nivel de logros permisibles por la forma deportiva, depende en primer lugar de la calidad de base.
- Segunda fase (conservación): se caracteriza por la estabilidad relativa de la forma deportiva como sistema de componentes que garantizan la disposición optima al demostrar los resultados deportivos. En esta fase es irrealizable una reestructuración radical de estos componentes, porque significaría perder la forma deportiva. Al mismo tiempo en este periodo se continua perfeccionándose todo aquello de lo cual depende directamente la marca deportiva.
- Tercera fase (pérdida): se diferencia por los cambios de tendencia de los procesos de adaptación, por el paso del régimen de funcionamiento del organismo al mismo nivel de restablecimiento general y por el debilitamiento y atrofia parcial de los enlaces que estabilizan la forma deportiva adquirida antes.

Sin embargo, esto no significa una ruptura de las funciones vitales del organismo.⁶

5.4 - LA CARGA DEL ENTRENAMIENTO

Los procesos de adaptación del atleta son determinados por la naturaleza, la magnitud y la orientación de las cargas. El control de los efectos de la carga posibilita el control del proceso de entrenamiento, permitiendo adaptar la carga al nivel funcional del organismo del atleta. Uno de los problemas para los deportistas de elite son las altas cargas de entrenamiento, lo que puede perjudicar su salud.

Se tendrá en cuenta en la programación de las cargas, el diagnóstico previo basado en criterios fisiológicos. Se utilizan para este control los denominados índices internos y externos:

- a) Los índices externos dan fe del trabajo realizado: número de kilómetros recorridos, sesiones de gimnasia específica, ritmos de competición, etc., permiten realizar una clasificación en función de la intensidad.
- b) Los índices internos de la carga intentan apreciar ésta a partir de las reacciones del organismo que ella determina. Entre estos índices, los que se usan más a menudo son la frecuencia cardiaca, la frecuencia ventilatoria, el consumo de oxígeno, la concentración sanguínea de lactato y la actividad eléctrica del músculo. Actualmente se investigan también otros índices fisiológicos como las respuestas hormonales, la capacidad inmunológica, etc.

Las cargas pueden ser específicas y no específicas. La especificidad de una carga se define por la analogía de los ejercicios que la forman con la actividad de competición, referente a la estructura de los movimientos o los sistemas funcionales solicitados.⁷

5.4.1 - Componentes de la carga: volumen, intensidad y recuperación:

El atleta utiliza el potencial energético de su musculatura que se degrada a lo largo del ejercicio. Durante el periodo de descanso el organismo pone en marcha los mecanismos de compensación y de resíntesis que permiten recrear el potencial energético a un nivel igual al potencial inicial. Por lo tanto, la mejora de un atleta estará supeditada, por una parte, a la sucesión de las cargas, y por otra parte, a la sucesión de los reposos intermedios (tabla 1).

La intensidad del entrenamiento representa el factor cualitativo del trabajo físico. Su valoración en términos de física, sería la comparable a la valoración de la potencia, que relaciona la capacidad de trabajo en función de un tiempo determinado, y se debe apoyar en parámetros científicos obtenidos en laboratorio.

Proceso	Tiempo de recuperación
Recuperación de reservas de O ₂	10'' - 15''
Recuperación de fosfágenos.	2' - 5'
Pago deuda aláctica de O ₂	3' - 5'
Eliminación de ácido láctico.	30' - 90'
Pago deuda láctica de O ₂ .	30' - 90'
Resíntesis del glucógeno muscular.	12 - 48 h.
Recuperación del glucógeno hepático.	12 - 48 h.
Síntesis de enzimas y proteínas estructurales.	12 - 78 h.

Tabla 1: Valores medios para poder recuperar parámetros funcionales relacionados con el entrenamiento.⁸

5.5 - BIOENERGETICA

Concepto de Metabolismo:

El termino Metabolismo deriva (del griego, *metabole*, que significa “cambio”); o sea; para aludir a todas las transformaciones químicas y energéticas que ocurren en el organismo.

La magnitud del trabajo químico llevado a cabo por una célula, y su consiguiente gasto energético, puede comprenderse si uno nota que la mayoría de los miles de moléculas diferentes, grandes y pequeñas, que se encuentran en una célula son sintetizadas allí. El total de las reacciones químicas implicadas en la síntesis se llama *anabolismo*. Las células también están constantemente implicadas en la rupturas de moléculas de mayor tamaño; estas actividades se conocen con el nombre de *catabolismo*. El catabolismo sirve para dos propósitos: 1) libera la energía para el anabolismo y otros trabajos de la célula y 2) suministra la materia prima para los procesos anabólicos.⁹

Se define el termino energía como la capacidad para realizar un trabajo. Esto equivale a no decir nada de las muchas funciones biológicas que dependen de la producción y liberación de energía.

La energía puede adoptar un cierto número de formas, tales como:

- química,
- eléctrica,
- electromagnética,
- térmica,
- mecánica y nuclear.

Según las leyes de termodinámica, todas las formas de energías son intercambiables. La energía no se crea ni se destruye; sino que, sufre una degradación

continuada pasando de una forma a otra, convirtiéndose finalmente en calor. Normalmente, entre el 60 y 70% de la energía total del cuerpo humano se degrada a calor.

Toda la energía tiene su origen en el sol como energía lumínica. La energía se almacena en los alimentos en forma de hidratos de carbono, grasas y proteínas. Estos componentes alimenticios básicos pueden descomponerse en nuestras células para liberar la energía acumulada.

Puesto que toda la energía se degrada finalmente a calor, la energía en los sistemas biológicos se mide en kilocalorías (kcal).

Por definición, 1kcal equivale a la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de 1 kg de agua desde 1c° hasta 15c°.10

5 . 5 . 1 - Fuentes energéticas

Los alimentos se componen principalmente de carbono, hidrógeno, oxígeno y en el caso de las proteínas, nitrógeno.

1 - Hidratos de carbono:

La dependencia de nuestro sistema muscular respecto a los carbohidratos ante un ejercicio está relacionada con la disponibilidad de estos con un buen desarrollo para su metabolismo. Los hidratos de carbono se convierten en última instancia en glucosa, un monosacárido que es transportado por la sangre a todos los tejidos activos, donde se metaboliza.

El consumo de glucosa de la sangre por el músculo esquelético durante el reposo es muy pequeño, sin embargo, durante ejercicios prolongados la captación de la glucosa de la sangre aumenta sustancialmente y llega a representar hasta un 30 – 40% del total

del combustible utilizado por el sistema del oxígeno durante el curso de la actividad a nivel muscular.

Las reservas de glucógeno representa otra forma de hidratos de carbono que puede utilizarse como combustible metabólico. El agotamiento de estas reservas parece desempeñar un papel principal en la fatiga muscular. Estas reservas de glucógeno muscular se pueden aumentar en gran medida a través de la dieta, un efecto que se ha demostrado que aumenta el rendimiento en las pruebas de resistencia. El uso de estas reservas depende de ciertos factores, entre ellos, la intensidad, la duración, la forma del ejercicio y la aptitud del deportista. Otro factor que se relaciona con la forma del ejercicio y que afecta el glucógeno muscular es el tipo de fibra muscular o unidad motora reclutada durante el ejercicio (rápidas, intermedias o lentas).

2 - Lípidos:

Las grasas también se usan como fuente de energía. En nuestro cuerpo se acumula más cantidad de grasa que de hidratos de carbono. Aunque las reservas sean mayores, estas son menos accesibles para la producción de energía, por que primero deben reducirse de su forma compleja (triglicéridos) a componentes básicos: glicerol y ácidos grasos libres. Se obtiene mas energía de una cantidad determinada de grasa (9 kcal/g) que la misma cantidad de hidratos de carbono (4kcal/g); a demás el ritmo de liberación de energía da las grasas es mas lento para satisfacer todas las demandas de energía en la actividad muscular.

Existen dos formas principales de grasa disponible como combustible para los músculos durante el ejercicio: los ácidos grasos libres transportados por la sangre desde el tejido adiposo y los triglicéridos almacenados en los músculos esqueléticos propiamente dichos.

3 - Proteínas:

Las proteínas pueden aportar entre el 5 y 10% de la energía necesaria para mantener un ejercicio prolongado y sólo las unidades básicas de la proteína (aminoácidos) pueden usarse para liberación de energía.

El proceso por la cual las proteínas o las grasas se convierten en glucosa se llama gluconeogénesis; a la vez por una serie de reacciones las proteínas también pueden convertirse en ácidos grasos, a esto se llama lipogénesis.

Posee tres funciones principales; función plástica, función energética y función inmunológica.¹¹

5.5.2 - La energía utilizable por el músculo

Para los músculos, la energía inmediatamente utilizable se halla solamente bajo una forma: adenosintrifosfato (ATP). Esta molécula está formada por la combinación de una molécula orgánica, la adenina y una cadena de tres moléculas de ácido fosfórico. Esta combinación se realiza a nivel celular, con ayuda de una gran cantidad de energía, que se pone a disposición de las fibras musculares cuando la molécula de ATP se degrada y libera una molécula de ácido fosfórico, siguiendo una reacción que se puede simbolizar:



ADP Molécula de adenosindifosfato

P = Molécula de ácido fosfórico

E = Energía liberada por esta reacción: 7.6 Kcal/mol de ATP.

Mediante varias reacciones químicas, un grupo fosfato se une a un compuesto bajo en energía, el difosfato de adenosina (ADP), convirtiéndose en trifosfato de adenosina (ATP). Cuando estas reacciones se producen sin oxígeno, el proceso recibe el

nombre de metabolismo anaeróbico. Cuando estas reacciones tienen lugar en presencia de oxígeno, el proceso recibe el nombre de metabolismo aeróbico, y la conversión aeróbica de ADP a ATP es la fosforilación oxidativa.

Las células generan ATP mediante tres formas o sistemas:

- El sistema ATP – PC
- El sistema glucolítico
- El sistema oxidativo.

5.5.2.1 - Sistema ATP – PC

Además del ATP, nuestras células tienen otra molécula de fosfato altamente energética que almacena energía. Esta molécula se llama fosfocreatina (PC). A diferencia del ATP, la energía liberada por la descomposición del PC no se usa directamente para realizar trabajo celular. En vez de esto, reconstruye el ATP para mantener un suministro relativamente constante.

La liberación de energía por parte del PC es facilitada por la enzima creatincinasa (CK), que actúa sobre el PC para separar el P de la creatina. La energía liberada puede usarse para unir el P a una molécula de ADP, formando ATP.

Con este sistema nuestras células pueden evitar el agotamiento del ATP reduciendo PC, proporcionando energía para formar más ATP.

Este proceso es rápido, no necesita ninguna estructura especial y aunque puede ocurrir en presencia de oxígeno, este proceso no lo requiere, por lo cual se dice que el sistema ATP – PC es anaeróbico.

Nuestras capacidades para mantener los niveles de ATP con la energía del PC es limitada. Las reservas de ATP y PC pueden mantener las necesidades de energías de nuestros músculos tan solo de 3 a 15 s durante un sprint máximo.

La producción de energía es de 1 mol de ATP por 1 mol de PC.

5.5.2.2 - Sistema glucolítico:

Este proceso implica la liberación de energía mediante la descomposición (lisis) de la glucosa.

La glucosa es el 99% de la cantidad total de azúcares que circulan por la sangre y procede de la digestión de los hidratos de carbono y de la descomposición del glucógeno hepático. El glucógeno es sintetizado a partir de la glucosa por un proceso llamado glucogénesis. Se almacena en el hígado o en los músculos hasta que se necesita.

Antes de que la glucosa o el glucógeno puedan usarse para generar energía, deben convertirse en un compuesto llamado glucosa-6-fosfato.

La glucólisis produce al final ácido pirúvico. Este proceso no requiere oxígeno, pero el uso de oxígeno determina el destino del ácido pirúvico formado por la glucólisis. Al referirnos al sistema glucolítico nos estamos refiriendo a los procesos de glucólisis cuando ocurre sin la intervención de oxígeno. En este caso, el ácido pirúvico se convierte en ácido láctico.

La ganancia neta de este proceso es de 3 moles de ATP formados por cada mol de glucógeno descompuesto. Si se usa glucosa en lugar de glucógeno, el beneficio es de solo 2 moles de ATP por que se usa 1 mol para la conversión de glucosa en glucosa-6-fosfato.

Otra limitación de la glucólisis anaeróbica es que ocasiona una acumulación de ácido láctico en los músculos y en los fluidos corporales.

Los sistemas ATP-PC glucolítico no pueden, por si solos, satisfacer todas las necesidades de energía. Sin otro sistema de energía, nuestra capacidad para realizar ejercicios puede quedar limitada a unos pocos minutos.

5.5.2.3 - Sistema oxidativo

Es el proceso mediante el cual el cuerpo descompone combustible con la ayuda de oxígeno para generar energía. Es un proceso aeróbico. Esta producción oxidativa de ATP se produce dentro de organelas especiales de la célula.

A diferencia de la producción anaeróbica de ATP, el sistema oxidativo produce una tremenda cantidad de energía, por lo que el metabolismo aeróbico es el método principal de producción de energía durante las pruebas de resistencia.

La producción oxidativa de ATP abarca tres procesos:

- glucólisis
- ciclo de Krebs
- cadena de transporte de electrones.

Glucólisis, la presencia de oxígeno determina solamente el destino del producto final: el ácido pirúvico. Este se convierte en un compuesto llamado acetilcoenzima A (acetil Co A).

Ciclo de Krebs, una vez formado el acetil co A entra en el ciclo de Krebs, una serie compleja de reacciones químicas que permiten la oxidación completa del acetil co A. Al final del ciclo se han formado 2 moléculas de ATP y el sustrato se ha descompuesto en carbono y en hidrógeno.

Cadena de transporte de electrones, durante la glucólisis, se libera hidrógeno mientras se metaboliza la glucosa, convirtiéndose en ácido pirúvico. Durante el ciclo de krebs se libera mas hidrógeno. Si permanece en el sistema, el interior de la célula se vuelve demasiado ácido.

El hidrógeno liberado durante la glucólisis y el ciclo de krebs se combina con dos coenzimas: NAD (nicotinamida-adenin-dinucleotido) y FAD (flavo-adenin-dinucleotido). Estas llevan los átomos de hidrógeno hacia la cadena de transporte de

electrones, donde se dividen en protones y electrones. Al final de la cadena, el hidrógeno se combina con oxígeno para formar agua, impidiendo así la acidificación. 12

5.6 - AREAS FUNCIONALES AEROBICAS

Estas áreas es la que presenta mayores dificultades para su ordenamiento práctico dado que sus distintas características no se manifiestan de forma muy explícita. Recién a partir de ciertas magnitudes de trabajo las mismas comienzan a evidenciarse.

¿Cuándo se está trabajando dentro del área subaeróbica, supraaeróbica y en el máximo consumo de oxígeno?

Existen manifestaciones funcionales cardiopulmonares como también hemomusculares. En las tres áreas aeróbicas estos valores se evidencian de manera particular, lo que responde a las distintas cargas de trabajo

5.6.1 - Area Subaeróbica (Nivel Aeróbico Bajo)

Las variaciones cardiopulmonares como producto de la carga de trabajo a nivel aeróbico constituye un valor práctico y utilizable por parte del entrenador. Toma en cuenta tanto la frecuencia cardíaca como también la respiratoria en vías de ubicar los tres niveles de trabajo. Dentro de los valores hemomusculares se aprecia la medición de lactato, especialmente nivel sanguíneo lo cual marca de manera indirecta la real magnitud de trabajo desarrollado. Cargas de trabajo con estas características permiten la realización de esfuerzos relativamente prolongados, con ciertas diferencias según se trate la técnica del entrenamiento. Trabajos continuos o de duración permiten trabajar entre 45 min. y en casos extremos hasta unas 2 horas caso de las carreras atléticas, mientras que los entrenamientos fraccionados oscilan entre 30 y 45 minutos.

La duración del trabajo (carga + recuperación) depende en cierta medida de la especialidad del deportista. El número de repeticiones varía teniendo en cuenta las posibilidades de los deportistas.

Con magnitudes de trabajo que oscilan entre los márgenes de 30 y 45 min. existen excelentes posibilidades para la utilización de los ácidos grasos libres y a la larga el consumo del tejido graso subcutáneo, estableciéndose una excelente relación entre la magnitud de este tejido con respecto a la masa muscular magra, y con la utilización relativamente baja de los reservorios de glucógeno. Sin embargo aún dentro del área de trabajo Subaeróbica conviene efectuar subdivisiones y teniendo en cuenta que se pueden obtener específicas variaciones funcionales, las cuales son muy importantes de acuerdo a los niveles de trabajo dentro de esta amplia zona de trabajo

Un entrenamiento situado dentro del área Subaeróbica no produce una sensación psicofuncional muy estresante, lo cual lleva a veces al deportista a pensar que el entrenamiento es "insuficiente". Por esta causa incrementa la intensidad de la carga y pasa a entrenar un objetivo distinto al programado.

5 . 6 . 2 - Area Superaeróbica (Nivel Aeróbico Medio)

Dentro de esta área de trabajo existe un incremento de la demanda energética en la unidad de tiempo. Ello se evidencia a través de distintas manifestaciones funcionales. Con entrenamientos que presentan estas variantes en relación al reposo se reduce la duración de los entrenamientos en relación al área anteriormente descripta.

Así entonces en la realización de trabajos de duración o continuos se llega hasta aproximadamente los 45 - 50 min. para los corredores fondistas, mientras que los de velocidad prolongada entre 30 y 40 min. En el caso del entrenamiento fraccionado entre 25 y 35 min. para los deportistas de larga distancia y entre 20 y 30 min. para los velocistas. Es evidente entonces que las modificaciones funcionales serán más intensas

en algunos casos en relación a los trabajos del área subaeróbica, pero en otros aspectos ya serán inclusive diferentes. Los mismos los podremos apreciar de la siguiente forma:

Aumento en la capacidad de producción – remoción de lactato intra y postesfuerzo. Incremento en la velocidad de metabolización del piruvato. Desplazamiento del umbral anaeróbica de lactato, estableciendo las bases para el aumento del máximo consumo de oxígeno. Aumento de la eficiencia metabólica glucolítica. Se entrena en forma prevalente la oxidación de los hidratos de carbono, con elevada capacidad de remoción de lactato durante las pausas del entrenamiento fraccionado.

El área de entrenamiento Superaeróbico constituye el pasaje entre las exigencias Subaeróbicas y el Máximo Consumo de Oxígeno. Por este motivo entonces se le debe de utilizar de manera sistemática dentro del plan de entrenamiento tanto en deportes cíclicos como en los acíclicos o de conjunto.

5 . 6 . 3 - Área del Máximo Consumo de Oxígeno (Nivel Aeróbico Alto)

El área del Máximo Consumo de Oxígeno (VO₂ máx.) impone elevadas exigencias a nivel oxidativo e inclusive la demanda de trabajo llega a magnitudes las cuales cruzan la zona del umbral anaeróbico.

Desde el punto de vista global la estructura del entrenamiento se asienta sobre las siguientes normas funcionales: Dentro del área del Máximo Consumo es en donde se puede llegar a los mayores niveles de la combustión oxidativa y es por dicha causa que las cargas de trabajo no se pueden sostener durante períodos muy prolongados.

Así entonces los esfuerzos continuos se pueden desplegar hasta unos 20 a 30 min., mientras que en el entrenamiento fraccionado se recomienda entre 15 a 20 min. Este abanico de esfuerzos se justifican por el hecho de que una carga de trabajo al Máximo Consumo de Oxígeno no necesariamente está situada en el 100% del consumo

de dicho gas. La zona del Máximo Consumo se sitúa ya a partir del 90% de las máximas posibilidades.

Una carga desplegada en el límite máximo del consumo de este gas se le puede desplegar solamente hasta unos 6 - 7 minutos de esfuerzo continuo.¹³

Evaluación del VO2 max.:

TEST

<u>DIRECTOS</u>		<u>INDIRECTOS</u>	
* Laboratorio Ergoespirometria directa. (se realiza en laboratorio de deporte)	* Campo (pista) Ergoespirometros portátiles con fines de investigación	* Laboratorio Ergometria (con cálculo indirecto por fórmula)	* Campo Test de Cooper en pista o cinta Test de Naveta en gimnasio

5 . 7 – SOBREENTRENAMIENTO

Muchos deportistas están obsesionados con el entrenamiento.

Algunos intentan hacer un esfuerzo mayor del que pueden tolerar físicamente. Esto se llama **sobreentrenamiento**. Cuando ocurre, el estrés del entrenamiento excesivo puede superar la capacidad del cuerpo para recuperarse y adaptarse, lo cual produce más catabolismo (descomposición) que anabolismo (acumulación).

Los deportistas experimentan varios niveles de fatiga repetidos, días y semanas de entrenamiento, por lo que no todas las situaciones pueden clasificarse como de sobreentrenamiento. La fatiga, que con frecuencia acompaña a una o más sesiones de entrenamiento agotador, se corrige usualmente con unos pocos días de reposo y una

dieta rica en hidratos de carbono. Estas condiciones de fatiga aguda, son causadas generalmente por un entrenamiento excesivo.

Por otro lado el sobreentrenamiento se caracteriza por un súbito declive en el rendimiento que no puede remediarse con unos pocos días de reposo y de manipulación dietética.

5 . 7 . 1 - Etiología

El estrés de un atleta está predeterminado a su tolerancia; y a la capacidad de adaptación individual, propiedades fisiológicas y estrategias de factores estresantes tanto internos como externos que determinan la reacción de un atleta.

Los factores de vulnerabilidad que hacen que los deportistas caigan en un estado de sobreentrenamiento puede ser clasificado en interno o externo.

Factores internos:

- Salud general
- Nutrición
- Estrategias de entrenamiento
- Personalidad
- Factores fisiológicos hereditario
- Edad
- Sexo
- Ciclo menstrual

Factores externos:

- Intensidad de entrenamiento
- Volumen del entrenamiento
- Factores estresores en lo social- económico- psicológico
- Historia de entrenamiento

- Condiciones ambientales y épocas del año.
- Infecciones asociadas
- Dieta
- Sueño (calidad y cantidad)
- Medicación, alcohol, tabaco, u otras sustancias
- Recorrido (retraso, altitud del jet)

5 . 7 . 2 - **Fisiopatología**

Se describen dos tipos de sobreentrenamiento, el simpático y el parasimpático.

El que se opone al sobreentrenamiento es el “simpático” y es idéntico a la reacción aguda sobre el mismo. Muchas veces pasa desapercibido o no puede ser detectado. Evoluciona lenta y progresivamente hasta que el sistema nervioso autónomo queda extenuado.

El tipo “Parasimpático” se define como el sobreentrenamiento avanzado o estado exhausto. La actividad parasimpática va creciendo con el entrenamiento y lo evidencian los cambios cardiovasculares positivos cuando es el correcto, la modulación cardíaca parasimpática va en pleno descenso. Los síntomas son menos alarmantes, solo es diagnosticado después de un retardo considerable.

El sobreentrenamiento simpático aparece en atletas de carreras cortas o cuyos deportes necesitan más exposición física (anaeróbicos), Asociándose a atletas jóvenes de menor experiencia. En cambio, el parasimpático ocurre con frecuencia en atletas de resistencia experimentados.

El sobreentrenamiento puede ser dividido en “periférico”, que se refiere al sobreentrenamiento local, por ejemplo: a nivel de un grupo muscular. El sobreentrenamiento “central” se refiere al dolor muscular generalizado, astenia y fatiga provocadas por alteración a nivel del sistema nervioso central.

Tener en cuenta que cada atleta reacciona en forma individual al entrenamiento, más allá de que experiencia tenga y tipo de entrenamiento.¹⁴

5.7.2.1 - Adaptación Central

Hay diversas teorías, pero ninguna evidencia del origen fisiopatológico del estado de sobreentrenamiento.

Los posibles cambios centrales son la disfunción hipotalámica; la cambios en la concentración y la función de los neurotransmisores; el desequilibrio del aminoácido; cambios en el eje hipotalámico-pituitario-suprarrenal, sensibilidad al feed-back desde la periferia; disminución del control central sobre la función muscular y los cambios en el sistema nervioso autonómico.

A - El trastorno Hipotalámico:

Los cambios noradrenérgicos, de la serotonina y/o actividad dopaminérgicas en el cerebro (específicamente en hipotálamo y regiones suprahipotalámicas) puede causar el trastorno del hipotálamo, pero el papel de cambios del neurotransmisores en el sobreentrenamiento es desconocido. Es supuesto que el entrenamiento del ejercicio crónico y la tensión pueden modular la actividad del transmisor. Los transmisores, sobre todo la norepinefrina y serotonina, también regulan el descargo de la hormona pituitaria durante la tensión. La serotonina influye en el humor, sueño, regulación de temperatura, regulación cardiovascular, y las funciones del cerebro más altas.

B - El desequilibrio del aminoácido:

Un desequilibrio en los aminoácidos puede, aumentar la concentración de la serotonina en el cerebro. Los ejercicios intensos prolongados con baja recuperación provocarían el aumento de la concentración del triptofano y disminuye la concentración

de los aminoácidos libres en plasma; llevando a una concentración aumentada de triptofano al SNC que se convierte en serotonina.

C - Los cambios en el EHH:

La evidencia suficiente para los cambios en el EHH y la pérdida de la sensibilidad pituitaria en el estado del sobreentrenamiento son evidentes. Un período de entrenamiento muy intensivo durante un horario de entrenamiento normal parece reducir al máximo la concentración de la hormona adrenocorticotrofina (ACTH) y hormona del crecimiento para que el cortisol sea lo más bajo posible. Pero si existe sobreentrenamiento o luego de una maratón, se debe a un aumento significativo de la ACTH. Este fenómeno con la concentración del cortisol "normal" es el resultado supuesto de sensibilidad pituitaria disminuida a la regeneración del cortisol y la sensibilidad suprarrenal disminuida a ACTH.

D - Disfunción del sistema nervioso autónomo:

“Stalleness” o endurecimiento es el termino usado para describir al atleta con sobreentrenamiento o sometido a un stress de entrenamiento excesivo. La forma “clásica” o simpática y la forma “moderna” o parasimpática son dos formas específicas del síndrome de sobreentrenamiento. Los síntomas de las formas avanzadas parasimpáticas son de inhibición y depresión y están generalmente asociadas a síntomas menos claros, a diferencia de la forma simpática que es fácil de reconocer por los indicadores más pronunciados provenientes de la excitación e inquietud.

Ambas formas se acompañan de la reducción en la performance, la tipo simpática es menos común y acompaña generalmente a los deportistas de los deportes anaeróbicos; y la tipo parasimpática es más común y se encuentra en los deportistas aeróbicos como los corredores de larga distancia, ciclistas y nadadores.

5.7.2.2 - Adaptación periférica

La habilidad de órganos periféricos de recibir la información del sistema nervioso central se ha propuesto cambiar en el estado de sobreentrenamiento. Algunos cambios son producidos por los entrenamientos, y este fenómeno se llama la adaptación periférica. Pero el tema crucial es cual es el punto de inflexión donde el entrenamiento se transforma y pasa a ser una noxa para provocar sobreentrenamiento. Por ejemplo, en un entrenamiento adecuado del atleta es la disminución de la sensibilidad suprarrenal a la ACTH y la disminución de la secreción de hormonas tiroideas. Esto podría explicar algunos resultados de cortisol disminuido durante ejercicio o hipoglucemia en atletas sobreentrenados.

Cambios periféricos relacionados al sobreentrenamiento podrían ser los cambios en la sensibilidad y secreción de la hormona de glándulas endocrinas periféricas sensibilidad suprarrenal disminuida y disminución de la secreción de hormonas tiroideas.

Los cambios periféricos podrían incluir el glucógeno disminuido, depresión de la excitabilidad neuromuscular, cambios en los receptores adrenérgicos, alteraciones en la inmunidad, aparato cardiocirculatorio y músculo esquelético.¹⁵

Efectos del sobreentrenamiento: “síndrome de sobreentrenamiento”

La mayoría de los síntomas, que en conjunto se denominan síndrome de sobreentrenamiento, son subjetivos e identificables sólo después de que el rendimiento del individuo ha disminuido. Desgraciadamente, estos síntomas pueden estar muy individualizados, lo cual puede hacerse difícil reconocer que el empeoramiento de los resultados se debe al sobreentrenamiento.

La primera indicación de la presencia del síndrome de sobreentrenamiento es un declive en el rendimiento físico. El deportista puede percibir una pérdida de fuerza muscular, coordinación y capacidad de esfuerzo máximo

Las causas subyacentes del síndrome de sobreentrenamiento son frecuentemente una combinación de factores emocionales y fisiológicos.

Las exigencias emocionales de la competición, el deseo de ganar, el miedo al fracaso, objetivos no realistas y las esperanzas que tienen otras personas sobre uno mismo pueden ser fuentes de intolerable estrés emocional. Por ello el sobreentrenamiento va acompañado generalmente por una pérdida en el deseo de competir y en el entusiasmo por el entrenamiento.

Los factores fisiológicos responsables del sobreentrenamiento están asociados con alteraciones en los sistemas neurológicos, hormonales e inmunológicos.

5.7.2.3 - Sobreentrenamiento del sistema nervioso autónomo

Los síntomas fisiológicos que acompañan al declive en el rendimiento con frecuencia reflejan cambios en los sistemas nervioso o endocrino que son controlados por el sistema nervioso simpático o por el parasimpático.

El sobreentrenamiento simpático puede conducir a:

- Aumento de 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 máximos 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.

Otros indican que el sistema nervioso parasimpático puede ser dominante en algunos casos de sobreentrenamiento. En estos casos, los deportistas muestran las mismas insuficiencias en el rendimiento, pero tienen respuesta notablemente distintas a las de quienes padecen sobreentrenamiento simpático.

Señales de sobreentrenamiento parasimpático:

- Rápido inicio de la fatiga;
- Disminución de la frecuencia cardíaca en reposo;
- Rápida recuperación de la frecuencia cardíaca después del ejercicio;
- Menor tensión arterial en reposo;
- Hipoglicemia durante el ejercicio;
- Disminución de los niveles de lactato plasmáticos durante el ejercicio submáximo y máximo;
- Conducta flemática.

Algunos de los síntomas asociados con el sobreentrenamiento del sistema nervioso autónomo se observan también en personas que no están sobreentrenadas. Por ese motivo, no siempre podemos suponer que la presencia de estos síntomas confirman la existencia de sobreentrenamiento.

De las dos condiciones, los síntomas de sobreentrenamiento simpático son los observados con mayor frecuencia.

5.7.3 - Respuestas hormonales al sobreentrenamiento

Cuando los deportistas incrementan sus entrenamientos entre un 50 y un 100%, sus niveles de tiroxina y de testosterona en sangre suelen reducirse, mientras sus niveles de cortisol suelen aumentar. Se cree que la razón entre testosterona y cortisol regula los procesos anabólicos en la recuperación, por lo que un cambio en esta razón está considerado como un importante indicador, y quizás una causa, del síndrome de sobreentrenamiento. Un menor nivel de testosterona junto con un mayor nivel de cortisol puede provocar en las células un catabolismo de las proteínas superior al anabolismo de las mismas. Los deportistas sobreentrenados frecuentemente tienen niveles de urea en sangre más elevados, y puesto que la urea es producida por la descomposición de las proteínas, ello indica la existencia de un mayor catabolismo de las proteínas. Se cree que este metabolismo es responsable de la pérdida de masa corporal observada en los deportistas sobreentrenados.

Los niveles de adrenalina y de noradrenalina en sangre en reposo se elevan durante los períodos de entrenamiento intensificado. Estas dos hormonas pueden elevar la frecuencia cardíaca y la tensión arterial. (Se sugiere que los niveles de estas dos hormonas en sangre deberían medirse para confirmar la existencia de sobreentrenamiento).

El entrenamiento duro frecuentemente produce la mayoría de los cambios endocrinos declarados en los deportistas sobreentrenados. (por este motivo, la medición de estas y de otras hormonas puede que no proporcione una confirmación válida de sobreentrenamiento). Estos cambios endócrinos pueden reflejar la tensión del entrenamiento, más que un fracaso en el proceso de adaptación

5.7.4 - Inmunidad y sobreentrenamiento

Este sistema depende de las acciones de células especializadas (tales como los linfocitos, los granulocitos y los macrófagos) y de los anticuerpos. Estos funcionan principalmente para eliminar o neutralizar a invasores extraños que pueden producir enfermedades (patógenos). Desgraciadamente una de las más graves consecuencias del sobreentrenamiento es el efecto negativo que tiene sobre el sistema inmunológico del cuerpo.

El entrenamiento excesivo suprime la función inmunológica normal, incrementando la susceptibilidad del deportista sobreentrenado a las infecciones.

Dicha supresión inmunológica se caracteriza por niveles anormales bajos de linfocitos y anticuerpos. Los organismos o sustancias invasoras tienen más posibilidad de ocasionar enfermedades cuando estos niveles son bajos. El ejercicio intenso durante una enfermedad puede reducir nuestra capacidad para vencer la infección e incrementar nuestro riesgo de padecer complicaciones todavía mayores.

Factores que determinan depresión de la inmunidad en el deportista sobreentrenado

- * Aumento del Cortisol= Disminuye función de Linfocitos T
- * Aumento de Adrenalina= Inhibe la reproducción de los Linfocitos T Aumenta Células agresoras naturales. (NK)
- * Aumento de Neuropéptidos: El aumento de las endorfinas produce disminución de la acción de los anticuerpos y disminuye la reproducción de los linfocitos T.
- * Disminución de l Glutamina: Nutrientes esencial para la linfocitos T, pero que durante el ejercicio intenso el músculo deja de producirla.¹⁶

5.7.5 - Diagnostico del Síndrome de Sobreentrenamiento

Se basa en tres puntos principales:

*Historia del atleta

*Seguimiento del comportamiento del atleta descartando otras afecciones que puedan simular un sobreentrenamiento.

*Test de campo

- *Historia:* Según factores etiológicos internos y externos

Lo destacado en la aparición de este síndrome es el cambio de intensidad o volumen de entrenamiento, y aparición de sensación de fatiga generalizada y progresiva, este signo de fatiga y su progresión es el signo más llamativo.

- *Seguimiento de comportamiento:* Para que el diagnóstico sea fidedigno solo se podrá llevarse a cabo cuando se descartan otras enfermedades, las que pueden compartir signos y síntomas clínicos y simular condiciones del síndrome como por ejemplo:

- Anemia

- Deficiencias nutricionales

- Síndrome de Addison

- Asmas y alergias

- Enfermedades cardíacas (ej: cardiomiopatía hipertrofica)

- Diabetes

- Hipo e hipertiroidismo

- Intolerancia a la glucosa

- Infecciones

- Afecciones musculares primarias

- Desequilibrios psíquicos

- Test de laboratorio:

-Disminución de la Hemoglobina.

-Disminución del Hematocrito.

-Disminución de la Ferritina

-Aumento de la Urea

-Aumento de ácido Úrico.

-Aumento del K + sérico.

-Aumento del cortisol basal.

-Disminución de la Testosterona libre.

-Cambios de las catecolaminas por ejercicio y en reposo

-Curva de Glicemia plana..

-Aumento CPK (creatin fosfoquinasa)

-Disminución plasmática máxima de lactosa

Los test de laboratorio pueden dividirse en escalones según el grado de complejidad del cuadro:

1. Escalón:

- Hemoglobina, Hematocrito, recuento de glóbulos blancos y plaquetas
- Eritrosedimentación
- Glicemia
- Sodio / potasio / calcio
- Fosfatasa alcalina
- T3 / T4 / TSH
- Electrocardiograma
- Ecocardiograma

- Medición tensión arterial
- Placa tórax
- Ergometria con espirometría

2. Escalón;

- Formula leucocitaria
- Ferritina
- Transferrina
- Albúmina
- CPK
- Ig E
- Testosterona libre / cortisol

3-Escalón;

- Estrógeno – Estradiol
- FSH
- LH
- ACTH
- Catecolaminas urinarias
- Magnesio
- Zinc

Existen parámetros que nos ayudan a detectar signos de sobreentrenamiento:

Parámetros de campo:

Fatiga subjetiva: Aumenta la fatiga y hay una mala predisposición del atleta al entrenamiento aun con ejercicios livianos

Estado de animo: Aumentan los pensamientos negativos y disminuyen los positivos.

Fatiga muscular: Calambres y dolores aun con ejercicios leves.

Capacidad y performance clínica:

Frecuencia cardiaca: aumenta en ejercicios submáximos constantes y esfuerzos máximos. Aumenta o disminuye por debajo de los normal en reposo.

Otras:

Peso y nutrición Aumenta o disminuye más que en el individuo normal

Capacidad máxima: (trabajo máximo, Vo2 o tiempo para quedar exhausto): Se estanca o baja.

Factores que deben controlarse cuando se monitorea y miden los factores psicológicos del entrenamiento:

- *Momento del día
- *Momento del año
- *Condiciones ambientales: humedad temperatura, luz.
- *Uso de cafeína, alcohol, tabaco, otras sustancias.
- *Nutrición y comidas preentrenamiento
- *Estado de salud en general
- *Ciclo menstrual
- *Medicación
- *Historia de entrenamiento
- *Volumen e intensidad de entrenamiento días previos
- *Calidad y cantidad de sueño
- *Nivel de estrés (Psicológicos , social, económico)
- *Cambio de peso

*Cambia de volumen sanguíneo

*Postura

*Estandarizar análisis bioquímicos

Parámetros físicos

Los posibles marcadores naturales del estado de sobreentrenamiento incluyen cambios en la capacidad de performance (tiempo para quedar exhausto, capacidad máxima de O₂, lactato máximo y máximo rango cardíaco) y los parámetros físicos relacionados a ejercicios submáximos (lactacidemia, gasto cardíaco y concentración de O₂).¹⁷

5.7.6 - Pronóstico del síndrome de sobreentrenamiento

Se ha intentado diagnosticar objetivamente el síndrome de sobreentrenamiento en sus fases iniciales usando mediciones fisiológicas variadas. Ninguna ha demostrado ser totalmente efectiva. Con frecuencia, es difícil determinar si las mediciones obtenidas guardan relación con el sobreentrenamiento o si simplemente reflejan respuestas normales al entrenamiento pesado.

*** Niveles de enzimas en sangre**

Dichas enzimas, como la CPK (creatinfosfocinasa), LDH (lactatodeshidrogenasa), y GOT (transamina glutámicooxalacética) son importantes en la producción de energía muscular. Estas enzimas están confinadas generalmente en el interior de las células, por lo que la presencia de grandes cantidades de ellas en sangre nos indican que las membranas de las células musculares han sufrido algún daño, dejando escapar las enzimas. Después de periodos de entrenamiento pesados, se ha informado que los niveles de tales enzimas en sangre aumentan entre 2 y 10 veces por encima de lo normal.

Los daños musculares pueden ser parcialmente responsables de las molestias, la excesiva sensibilidad y la inflamación localizada asociadas con el dolor muscular. Los niveles de las mediciones en sangre no parecen ser indicadores adecuados del síndrome de sobreentrenamiento.

* Consumo de oxígeno

Cuando los deportistas llegan a estar sobreentrenados, con frecuencia muestran una pérdida de técnica, lo cual reduce la eficacia de su rendimiento. Cuando sus movimientos se vuelven menos efectivos, su consumo de oxígeno normalmente aumenta. La medición del consumo de oxígeno durante la realización de ejercicios estandarizados se usa frecuentemente para controlar la pérdida de técnica del deportista durante el sobreentrenamiento.

* ECG

Estudios de ECG anormales en reposo en deportistas que mostraban señales de síndrome de sobreentrenamiento. Específicamente. Las personas que mostraron reducciones repentinas en el rendimiento con frecuencia exhibieron inversiones en las ondas T (las ondas t representan la repolarización ventricular). Estos cambios en el ECG están, por lo tanto, asociados con la repolarización anormal de los ventrículos. Algunos investigadores indican que estos cambios entre los deportistas que se entrenan pueden revelar señales de síndrome de sobreentrenamiento; pero un cierto número de los deportistas que exhibían claramente síntomas de sobreentrenamiento tenían ECG normales, por lo cual éste tampoco es un pronosticador fiable.

* Frecuencia cardíaca

La frecuencia cardíaca es más elevada en el estado de sobreentrenamiento que cuando el atleta está respondiendo bien al entrenamiento.

Asimismo, las mediciones de lactato en sangre (que reflejan el nivel de acondicionamiento del cuerpo) tomadas después de esta prueba guardan una estrecha relación con la frecuencia cardíaca.

(Registrar los ritmos cardíacos es relativamente sencillo y proporcionan información inmediata para el deportista y el entrenador. Esto nos da un medio objetivo de controlar el entrenamiento y puede facilitar una señal de aviso de la presentación del síndrome de sobreentrenamiento.¹⁸

5 . 7 . 7 - Tratamiento del síndrome de sobreentrenamiento

Las causas del deterioro del rendimiento están relacionadas con la intensidad o la velocidad del entrenamiento. Esto es un estresor más potente que el volumen de entrenamiento.

La recuperación después de sufrir el síndrome de sobreentrenamiento es posible mediante una notable reducción en la intensidad del entrenamiento o mediante un reposo absoluto.

Los deportistas sobreentrenados se recuperan con mayor rapidez si descansan completamente entre 3 y 5 días o si hacen ejercicios de baja intensidad. En algunos casos, puede ser preciso aconsejar a los deportistas para ayudarles a hacer frente a otros motivos de tensión de sus vidas que pueden estar contribuyendo a esta condición.

El mejor modo de minimizar el riesgo de aparición del síndrome de sobreentrenamiento es seguir procedimientos de entrenamientos cíclicos, alternando períodos de entrenamiento fácil, moderado y duro. Aunque la tolerancia individual varía tremendamente, incluso los deportistas más fuertes tiene períodos en los que son

susceptibles de padecer el síndrome de sobreentrenamiento. En general, 1 o 2 días de entrenamiento intenso deben ir seguidos por un número igual de días de entrenamiento aeróbico suave.

Los deportistas que practican deportes que requieren tener capacidad de resistencia (como, por ejemplo, los nadadores, los ciclistas, triatletas y los corredores) deben prestar una atención especial a su consumo de hidratos de carbono. Días repetidos de entrenamiento duro producen una reducción gradual del glucógeno muscular. A menos que estos deportistas consuman una cantidad extra de hidratos de carbono durante estos períodos, sus reservas de glucógeno muscular y hepático pueden agotarse. En consecuencia las fibras musculares más intensamente movilizadas no serían capaces de generar la energía necesaria para el ejercicio.

*Apoyo Psicológico

*Nutrición adecuada

*Descanso y sueño adecuados

*Masajes, termoterapia y crioterapia.

6 - OBJETIVOS

Objetivo general:

- Desarrollar un programa que establezca el estado de salud de un atleta o un plantel (punto de partida) y plantear un protocolo de seguimiento del / los mismos para poder prevenir y reconocer un posible Síndrome de Sobreentrenamiento.

Objetivos específicos:

- Identificar efectos y adaptaciones del entrenamiento en el deportista.
- Detectar factores que influyen en la adaptación de la preparación deportiva del atleta.
- Desarrollar seguridad en salud aplicada al deportista para tranquilidad del grupo interdisciplinario durante su vida atlética.
- Establecer claramente en cada una de las áreas que componen el equipo multidisciplinario de profesionales, cuales son los factores, signos y síntomas que hay que plantear como alarmas en el seguimiento de un atleta para prevenir un Síndrome de Sobreentrenamiento.

7 - MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Para llevar a cabo este protocolo de seguimiento se utilizó un diseño de tipo bibliográfico. Variables cualitativas, lo cual resulta una investigación descriptiva y explicativa del tema a tratar, teniendo en cuenta un alcance transversal.

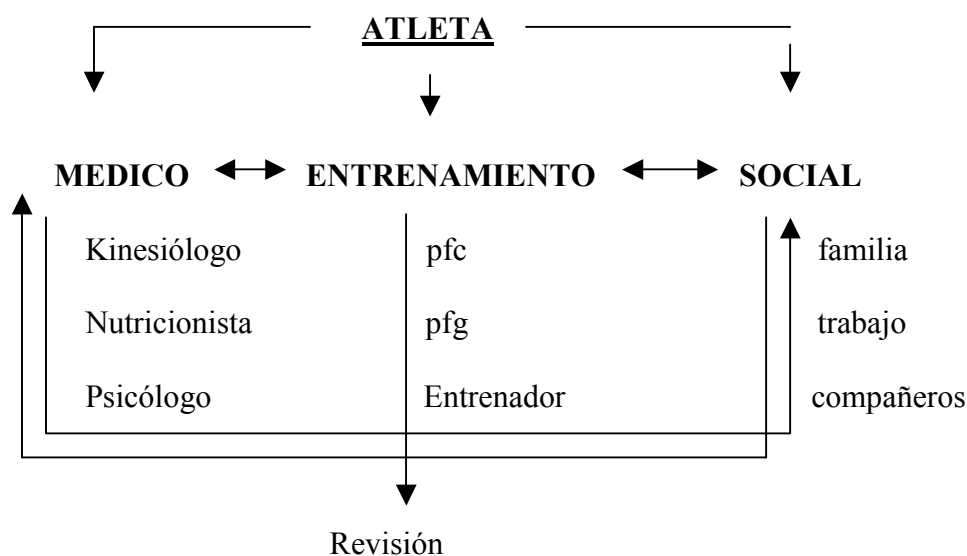
El proyecto piloto que aquí se presenta es para ser realizado en el marco de una institución que se preocupa en brindar proyectos socio educativos, interés en la formación deportiva, valoración de la función social de la competencia, para la formación de excelencia deportiva.

La finalidad del proyecto tiende a poner énfasis en la promoción de la salud, como en la curación y rehabilitación, previniendo un posible síndrome de sobreentrenamiento; que pueden ser previstas mediante trabajos de evaluaciones, atención en el momento de los posibles signos y síntomas, para disminuir el tiempo de recuperación de los deportistas. Valorar la salud del deportista sobre todo por si mismo, y por el equipo en su conjunto guiando la prevención para que se genere un esfuerzo multidisciplinario que redunde en beneficio del atleta.

Sin duda el objetivo final es el seguimiento médico de los deportistas buscando una respuesta integral a la problemática aplicada a un plantel de atletas tanto amateurs como profesional, para un logro del rendimiento físico del deportista, manteniendo una asistencia médica constante con un grado mayor de seguridad y con la dinámica que se genera cuando es apoyada y comprendida en sus objetivos, para una prevención y recuperación del síndrome de sobreentrenamiento en el menor tiempo posible.

Las etapas propuestas para el desarrollo de un protocolo integral para el control y seguimiento de un grupo / plantel de atleta se divide en tres componentes:

- 1- **Componente médico**, está constituido por profesionales del área de la salud con la suficiente habilidad, formación académica y experiencia en el deporte. Lo forman el Médico deportólogo, el cardiólogo, traumatólogo, endocrinólogo nutricionista, kinesiólogo y psicólogo, formando un equipo multidisciplinario cuyo objetivo final la búsqueda de una respuesta integral favoreciendo el desarrollo en forma profesional de la actividad deportiva.
- 2- **Componente específicamente deportivo**, está integrado por el entrenador (director técnico), preparador físico de campo (pfc), preparador físico de gimnasio (pfg). Quienes deben estar comprometidos para apoyar y optimizar el proyecto, con el fin de alcanzar el objetivo buscado.
- 3- **Componente social**, está constituido por la familia, el trabajo (si posee) y compañeros de equipo del deportista. Que influyen en el desarrollo del rendimiento, afectando negativa o positivamente su plenitud deportiva.



9 – DESARROLLO

El siguiente “protocolo de control y seguimiento” al deportista se basa en desarrollar un programa continuo de “entrevistas” encadenadas (iniciales, de seguimiento y de urgencias) a cada integrante del equipo interdisciplinario, que expongan los resultados periódicos de las evaluaciones, para plantear y debatir sobre el actual estado de salud del deportista, enumerando factores, incidencias, situaciones y circunstancias que predispongan y diagnostiquen un posible síndrome de sobreentrenamiento

Entrevistas:

1 - Entrevista al deportista:

- *Entrevista inicial o ficha de ingreso:*
 - ¿Qué tipo de deporte realiza?
 - ¿Cuánto hace que practica esta disciplina?
 - ¿Sexo, edad, talla y peso actual?
 - ¿Antecedentes y hábitos personales, factores fisiológicos hereditarios, ámbito psicosocial?
 - ¿Padece alguna enfermedad de jerarquía?
 - ¿Antecedentes quirúrgicos?
 - ¿Sufres reacciones alérgicas, dolores de cabeza, o ambas?
 - ¿Padece náuseas ocasionales?
 - ¿Toma algún tipo de medicamento o complejo vitamínicos?
 - Hábitos personales: Tabaco – Alcohol - drogas

- ¿Qué tipo de entrenamiento realiza? ¿Le parece monótono? ¿Los entrenamientos son diversos?
- ¿Cuántas veces por semana se entrena?
- ¿Dónde se entrena?
- ¿Realiza complemento de pesas? Si o no. ¿Cuánto veces semanales? ¿Quién lo coordina?
- ¿Su peso actual es mayor – igual – menor, que la temporada anterior?
- ¿Sufrió algún tipo de lesión en la práctica de esta disciplina? ¿Cuándo?
- ¿Cuánto tiempo estuvo ausentado?
- ¿Con respecto a temporadas anteriores, rindió más o menos tanto físicamente como psíquicamente?
- ¿Qué actividades realiza en momentos de descanso?
- ¿A notado cambios en su apetito?
- ¿Refiere alteraciones en el sueño?
- ¿Cómo es su predisposición al entrenamiento?

- Esta ficha de ingreso, consta de series de preguntas realizadas al deportista con el objetivo de recabar datos que permitan reconocer el estado inicial del deportista.

- *Entrevista de seguimiento:*

- ¿Durante el entrenamiento como se siente?: activo – normal – cansado – extenuado.
- ¿Al finalizar el entrenamiento como se siente?: activo – normal – cansado extenuado.
- ¿En que momento se recupera? 24hrs – 36hrs – 48hrs – más de 48hrs.
- ¿Durante las competencias como se siente?: activo – normal – extenuado.
- ¿Al finalizar las competencias como se siente?: activo - normal – extenuado

- ¿Cuándo se recupera? 24hrs – 36hrs – 48hrs – más de 48hrs.
- ¿Durante los entrenamientos siente agitación o depresión?
- ¿Al finalizar los entrenamientos siente agitación o depresión?
- ¿Durante las competencias siente agitación o depresión?
- ¿Al finalizar las competencias siente agitación o depresión?
- ¿Nota cambios con respecto a su frecuencia cardiaca (Bradicardia o Taquicardia)?
¿Cuándo? ¿Siente las pulsaciones?
- ¿Refiere sudoración excesiva? ¿Cuándo?
- ¿A notado cambios en su apetito?
- ¿Refiere alteraciones en el sueño?
- ¿Se controla la tensión arterial?
- ¿Nota cambios en su personalidad?

-Esta ficha de seguimiento hace referencia a los datos que el profesional a cargo debe evaluar durante el periodo que el deportista realiza su preparación, ya que es esencial tener un buen control del deportista durante esta etapa.

- *Entrevista de urgencias:*

- ¿Siente algún tipo de molestias o dolor durante el entrenamiento y/o competencia?
¿Dónde?
- ¿Padece náuseas y/o diarreas?
- ¿Sufre lesiones de forma consecutiva?
- ¿Mecanismo de lesión?
- ¿En que situación sufre las lesiones? (casa, trabajo, practica, etc).
- ¿Periodos de ausencia?
- ¿Trata las lesiones o las algias? ¿Cómo?

-Esta ficha de urgencia, consta de preguntas las cuales son de suma importancia para saber en que estado se encuentra el deportista y que permite reconocer dificultades que influyen en su preparación.

2 - **Entrevista al entrenador**

- *Entrevistas de inicio:*

- ¿Qué tipo de entrenamiento realiza con el deportista? ¿Cómo, cuando, donde?
- ¿Los entrenamientos son diversos?
- ¿Se queja de algún tipo de molestia o dolor? ¿Cuándo y donde?
- ¿Sufrió algún tipo de lesión en la práctica de esta disciplina?

- Estas series de preguntas son realizadas al entrenador con el fin de reconocer el estado del deportista, las cuales proporcionan información importante para su control inicial, previo a su preparación.

- *Entrevista de seguimiento:*

- ¿El atleta asiste a los entrenamientos en forma diaria?
- ¿Se observa una buena predisposición tanto física como psíquica del deportista?
- ¿En que momento del entrenamiento se fatiga? Inicio - durante – final — nunca.
- ¿En que momento de la competencia se fatiga? Inicio - durante – final – nunca.
- ¿Refiere fatiga subjetiva o fatiga muscular?
- ¿Con respecto a la temporada pasada rindió mas o menos tanto físicamente como psíquicamente? ¿Progresó? ¿Involucionó?
- ¿Se lo encuentra atento durante los entrenamientos y / o competencias?
- ¿Deseos de entrenar? Bajo – moderado - alto
- ¿Se observa bajo rendimiento? Describirlo.

- ¿Se queja de algún tipo de molestia o dolor? ¿Cuándo y donde?
- ¿Sufrió algún tipo de lesión en la práctica de esta disciplina?
- ¿Cuánto tiempo estuvo ausentado?
- ¿Refiere una recuperación insuficiente?
- ¿Se preocupa por su mejoramiento físico?
- ¿Es dócil o es reactivo a controles físicos?
- ¿Existe una buena relación del deportista con sus compañeros?
- ¿Existe una buena relación del deportista con su familia?
- ¿Quién supervisa la rehabilitación?
- ¿Quién supervisa la reincursión deportiva?

-Estas series de preguntas son realizadas al entrenador para conocer que factores influyen en el periodo de seguimiento durante su preparación.

- *Entrevista de urgencia*

- ¿Sufre este tipo de lesiones de forma consecutiva?
- ¿Mecanismo de lesión?
- ¿En que situación sufre las lesiones? (casa, trabajo, practica, etc).
- ¿Periodos de ausencia?
- ¿Trata las lesiones o las algias? ¿Cómo? ¿Quién?

-Esta entrevista se realiza al entrenador para estar al tanto de las consecuencias que puedan influir sobre su preparación deportiva.

- Las entrevistas realizadas a los preparadores físicos de campo y gimnasio serán las mismas que las anteriormente efectuadas al entrenador.

3 - Entrevista Médica

- *Entrevista*
- Examen físico-clínico completo
- Peso y talla
- Control del sistema cardiovascular en reposo y actividad física
- Control de la tensión arterial.
- Control del sistema respiratorio
- Control del sistema osteoarticular
- Mediciones de ángulos articulares y perímetros musculares
- Medición de expansión torácica en reposo y en inspiración máxima forzada
- Control de informes de laboratorio

- Será realizada a los profesionales médicos que estén a cargo según su especialidad (clínico, cardiólogo, deportólogo, etc) y función dentro del equipo interdisciplinario quienes examinarán al deportista considerando factores físicos y clínicos; los que permiten mayor control del estado de salud del deportista.

4 - Entrevista a la familia:

- ¿Antecedentes familiares? Afecciones cardíacas – hipertensión – diabetes – muerte súbita en menores de 50 años.
- ¿Horas de descanso?
- ¿Cuántas comidas diarias? ¿Cantidad y calidad?
- ¿Hábitos personales?
- ¿Cambios en las estructuras de la familia? ¿Cuáles?
- ¿Humor durante el día?
- ¿Ámbito psicosocial del deportista?

- Se realiza esta serie de preguntas a la familia del deportista para conocer su estilo de vida que influyen notoriamente en su hábito deportivo, lo cual permite contraponer los datos referido por el atleta.

5 - **Entrevista Kinesiólogo:**

- *Entrevista inicial:*

- ¿Historial de lesiones?
- ¿Tipos de lesiones?
- ¿Mecanismo de lesión?
- ¿A sufrido lesiones por estrés?
- ¿Tiempo de inhabilitación?
- ¿Tratamiento de las lesiones? ¿Evolución?
- ¿Cuándo se lesiona: durante el entrenamiento, competencias, en la casa, etc?
- ¿Cantidad de lesiones durante la temporada?
- ¿Se queja de algún tipo de algia?
- ¿A sufrido lesiones musculares y/o tendinosas, cuales? Contracturas, tendinitis, distensiones, desgarros, etc.
- ¿A percibido fatiga subjetiva o fatiga muscular, en algún momento?
- ¿Se preocupa por su acondicionamiento físico?
- ¿Acondicionamiento muscular (acortamientos, fuerza, flexibilidad, tono, propiocepción, excitabilidad neuromuscular)?

- *Entrevista de Seguimiento:*

- ¿Es dócil o es reactivo al tratamiento?
- ¿Se queja de algún tipo de algia?
- ¿Percibe fatiga subjetiva o fatiga muscular, en algún momento?

- ¿Acondicionamiento muscular (acortamientos, fuerza, flexibilidad, tono, propiocepción, excitabilidad neuromuscular)?
- ¿Se observa una buena predisposición tanto física como psíquica del deportista?
- ¿Se lo observa sociable o retraído?

- *Estas entrevistas son realizadas al kinesiólogo el cual proporciona información útil acerca de su lesión, tratamiento, recuperación y reincursión deportiva.*

6 - Entrevista al Psicólogo:

- *Entrevista inicial:*

- ¿Historial psicológico?
- ¿Tipo de personalidad?
- ¿Factores psicológicos hereditarios?

- *Entrevista de Seguimiento:*

- ¿Factores estresores en lo social/económico/psicológico?
- ¿Estado de ánimo del deportista, durante los entrenamientos, competencias, etc?
- ¿Se lo observa sociable o retraído?
- ¿Se observa una buena predisposición psíquica del deportista?
- ¿Presenta en algún momento depresión/inhibición o excitación/inquietud?
- ¿Deseo de competir y entusiasmo por el entrenamiento o competencia?
- ¿Calidad y cantidad de descanso?
- ¿Padece stress de entrenamiento?
- ¿Hábitos personales tabaco/alcohol?
- ¿Tolerancia al entrenamiento?

- Esta series de preguntas son realizadas al psicólogo deportivo con el objetivo de conocer el estado psicosocial del atleta, permitiendo conocer como afecta en su vida deportiva

9 – CONCLUSIÓN

Series de controles médicos de rutina, de seguimiento tácticos, físicos y psicológicos debe exponerse el deportista para lograr una mayor seguridad en su vida deportiva, logrando alcanzar excelencia atlética.

A través de este trabajo, se desarrollo detalladamente los signos y síntomas que refiere el deportista que padece un Síndrome de Sobreentrenamiento, conociendo e indagando las causas que lo llevan a esto.

Investigando y evaluando lo citado anteriormente, se permite descubrir que el problema principal no es únicamente del atleta (factores internos + factores externos), sino que proviene de que el deportista y los integrantes del equipo interdisciplinario, la mayoría de las veces, no son conscientes en reconocer las diferentes causalidades que provoquen dicho Síndrome. Debido a esto, se llego a la conclusión, de la necesidad de crear un equipo o cuerpo de trabajo interdisciplinario integrado por profesionales de la salud (médicos, kinesiólogos, nutricionista, etc.) y profesionales que guíen al deportista en sus entrenamientos (director técnico, preparadores físicos, etc.); realizando un seguimiento del entrenamiento actual por medio de entrevistas, previendo situaciones de riesgo donde el atleta se ve expuesto. Y así reconocer y prevenir un posible Síndrome de Sobreentrenamiento.

10 - COMENTARIOS

Si bien el presente trabajo es considerado un proyecto piloto, se puede percibir el trabajo interdisciplinario que se quiere alcanzar, la unión y la conjunción de cada integrante de este equipo, que no solo se complementan para guiar y mejorar el rendimiento del deportista, sino también en conocer los síntomas, signos y la prevención de un posible Síndrome de Sobreentrenamiento, cuyo objeto de estudio se instruye en este trabajo.

Es considerado por el autor, proyecto piloto, ya que significa una estructura compleja que algún futuro cercano se podría poner en práctica, evaluando la posibilidad de que este trabajo nos sea de utilidad para diagnosticar previamente las alteraciones que el entrenamiento del deportista acarrea, uno de ellos podría ser el Síndrome de Sobreentrenamiento, por lo cual nos sería de gran ayuda el presente seguimiento al atleta, para lograr su rendimiento deportivo óptimo.

11 - ABREVIATURAS

- S.S.E: Síndrome de sobreentrenamiento
- Kcal: Kilocalorias
- A.T.P: Adenosintrifosfato
- A.D.P: Adenosindifosfato
- P: Fosfato
- E: Energía
- P.C: Fosfocreatina
- CK: Creatincinasa
- Acetil co A: Acetilcoenzima A
- N.A.D: Nicotinamida adenin dinucleico
- F.A.D: Flavo adenin dinucleico
- VO₂: Consumo de oxígeno máximo
- S.N.C: Sistema nervioso central
- E.H.H: Eje hipotálamo hipofisiario
- ACTH: Adenocorticotrofina
- K: Potasio
- CPK: Creatinfosfoquinasa
- T₃: Triyodotironina
- T₄: Tiroxina
- TSH: Tirotrófina
- IgE: Inmunoglobulina E
- FSH: Foliculoestimulante
- LH: Luteinizante
- LDH: Lactatodeshidrogenasa
- GOT: transamina glutamicooxalacética

- ECG: Electrocardiograma
- FC: Frecuencia cardíaca
- I.M.C: Índice de masa corporal
- DLP: Dislipidemia
- T.A: Tensión arterial

12 – CITAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - MATVEYEV L; “Fundamentos del entrenamiento deportivo”; ED. Mir; Barcelona, 1980
- 2 - ASTRAND-RODAHL; “Fisiología del trabajo físico”; 3ª edición, editorial Panamericana, Buenos Aires, 1997.
- 3 - OZOLIN PP. “Adaptación del sistema vascular a las cargas deportivas”; ED. Zinatnie.; Riga, 1984.
- 4 - MATVEYEV L; “Fundamentos del entrenamiento deportivo”; ED. Mir; Barcelona, 1980.
- 5 - CALVE SAN JUAN, Oscar. “Cambios hormonales de la testosterona y cortisol en respuesta al entrenamiento de resistencia en atletismo” (Tesis); España: Universidad de Valladolid; 2004.
- 6 - FORUM; “Curso anual de capacitación física”; Edición 2; Entrenamiento de la fuerza; Rosario; 2004.
- 7 - ZINTI F. “Entrenamiento de la resistencia. Fundamentos, métodos y dirección del entrenamiento”. Ed.. Martínez Roca. Madrid, 1991
- 8 - WILMORE, Jack H- COSTILL, David L, “Fisiología del esfuerzo y del deporte”, 4ª edición, editorial Paidotribo, Barcelona, 2001.
- 9 - CURTIS, Helena y Barnes, N. Sue, “Biología” 6º Edición en Español, Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2000.
- 10 - WILMORE, Jack H- COSTILL, David L, “Fisiología del esfuerzo y del deporte”, 4ª edición, editorial Paidotribo, Barcelona, 2001
- 11- BOWERS, Richard y Fox, Edward[†], “Fisiología del Deporte” 3º Edición. Editorial Médica Panamericana. México. 1998

- 12 - WILMORE, Jack H- COSTILL, David L, “Fisiología del esfuerzo y del deporte”, 4ª edición, editorial Paidotribo, Barcelona, 2001
- 13 - BARBANY, J.R., “Fundamentos de fisiología del ejercicio y del entrenamiento”. Barcelona, 1990..
- 14 – WILMORE, Jack H- COSTILL, David L, “Fisiología del esfuerzo y del deporte”, 4ª edición, editorial, Paidotribo, Barcelona, 2001
- 15 - LEHMAN, M; “Training and overtraining: an overview and experimental result in endurance athletes”; Et. Al J. Sports Med Phys Fitness; 1997.
- 16 - WILMORE, Jack H- COSTILL, David L, “Fisiología del esfuerzo y del deporte”, 4ª edición, editorial, Paidotribo, Barcelona, 2001
- 17 - URHAUSEN,A; “Diagnosis of overtraining: what tools do we have?”; Et al. Sports Med 2002.
- 18 - LEE, Jaime; “Overtraining syndrome”; Sports Med; 2001

13 – REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASTRAND-RODAHL; “Fisiología del trabajo físico”; 3ª edición, editorial Panamericana, Buenos Aires, 1997.
- BARBANY, J.R.; “ Fundamentos de fisiología del ejercicio y del entrenamiento”; Barcelona; 1990.
- BOWERS, Richard y FOX, Edward[†], “Fisiología del Deporte” 3º Edición. Editorial Médica Panamericana. México. 1998
- BUDGETT, R; “The Overtraining Syndrome/Staleness. Proceedings of international Olympic Committee Conference”; Colorado; 1989.
- CHICHARRO, LÓPEZ; “Fisiología del ejercicio”; ED Panamericana; 2ª edición; Madrid 2001.
- CURTIS, Helena y Barnes, N. Sue, “Biología” 6º Edición en Español, Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 2000
- FORUM; “Curso anual de capacitación física”; Edición 2; Entrenamiento de la fuerza; .Rosario; 2004.
- FORUM; “Curso anual de capacitación física”; Edición 4; “Entrenamiento de la resistencia”; Rosario; 2004
- KUIPERS, H; “Training and overtraining: an introduction”; Med Sci Sports Exerc; 1998.
- CALVE SAN JUAN, Oscar. “Cambios hormonales de la testosterona y cortisol en respuesta al entrenamiento de resistencia en atletismo” (Tesis); España: Universidad de Valladolid; 2004.
- COOPER, H, Kenneth; “Aerobics”; ED Diana; 8 Edición; Diciembre
- LEE, Jaime; “Overtraining syndrome”; Sports Med; 2001.

- LEHMAN, M; “Training and overtraining: an overview and experimental result in endurance athletes”; Et. Al J. Sports Med Phys Fitness; 1997.
- MATVEYEV L; “Fundamentos del entrenamiento deportivo”; ED. Mir; Barcelona, 1980
- OZOLIN PP. “Adaptación del sistema vascular a las cargas deportivas”; ED. Zinatnie.; Riga, 1984.
- PLATONOV, V.N; “La adaptación en el deporte”; 2ª edición; editorial paidotribo; España.
- URHAUSEN,A; “Diagnosis of overtraining: what tools do we have?”; Et al. Sports Med 2002.
- WILMORE, Jack H- COSTILL, David L, “Fisiología del esfuerzo y del deporte”, 4ª edición, editorial Paidotribo, Barcelona, 2001.
- ZINTI F. “Entrenamiento de la resistencia. Fundamentos, métodos y dirección del entrenamiento”. Ed. Martínez Roca. Madrid, 1991.

Otros:

- Dr. George Sheehaen. Exeso de entrenamiento cuanto más es menos. Revista “El Budoka”; 1997 julio; vol 1; Argentina.
- American college of sports medicine. Preparticipation physical examination; agosto 1999.

Profesionales consultados:

- Entrevista personal con el Dr. Fay, Marcelo. Director de Medicina Deportiva. Director Médico de CIBIC S.A.
- Entrevista personal con el Dr. Beristain, Gonzalo. Médico Cardiólogo. Cardiología Deportiva. Dto. Cardiología del Sanatorio Parque.

- Entrevista personal con el Dr. Guigrorin, Martín. Médico Deportólogo. Médico Endocrinólogo. Jefe del servicio de Endocrinología del CEMAR.

Internet:

- www.acsm.org
- www.Intermedicina.com
- www.todofitness.com
- www.portalfitness.com
- www.sobreentrenamiento.com
- www.bodybuilding.com
- www.efdeportes.com.
- www.trainermed.com
- www.mapfremedicina.es/publicaciones.
- www.ofdnews.com
- www.soccerperfonmance.org
- www.sportmedicine.about.com
- www.oaktrees.org
- www.companiadedeportes.com.ar
- www.clubdecorredores.com
- www.sportlive.com

.....
Migliore, Carlos Sebastián
D.N.I: 29.509.507