

1.- CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS: CONCEPTOS TEÓRICOS, MÉTODOS Y SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO, TESTS DE EVALUACIÓN.

El estado de las cualidades físicas básicas, que son resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad, en una persona y en un momento determinado constituye la condición física de esa persona, condición que se trabaja mediante el acondicionamiento físico.

A continuación, vamos a definir cada una de esas cualidades con sus correspondientes métodos y sistemas de entrenamiento y los consiguientes tests de evaluación:

- RESISTENCIA.

- Concepto.

La resistencia es la capacidad de realizar y soportar esfuerzos de muy larga duración, así como esfuerzos de intensidades diversas en períodos de tiempo no muy prolongados ya que resistencia necesita tanto un corredor de maratón, como un corredor de 1.500, 800 ó 400 m., ó un saltador de longitud. También llamada resistencia a la fatiga psíquica, ya que, aunque la persona sea cuerpo y mente, es unidad.

- Tipos de resistencia.

- Resistencia en función del desplazamiento:

- ◆ Resistencia estática: Se produce sin desplazamiento.
- ◆ Resistencia dinámica: Se produce con desplazamiento.

- Resistencia en función del tiempo:

- ◆ De corta duración: Entre 0 segundos y 35 segundos.
- ◆ De media duración: Entre 35 segundo y 10 minutos.
- ◆ De larga duración:
- ◆ Entre 10 minutos y 30 minutos.
- ◆ Entre 30 minutos y 2 horas.
- ◆ Entre 2 horas y 6 horas.
- ◆ Más de 6 horas.

- ◇ Resistencia en función de la actividad deportiva:

- Resistencia de base 1 (ajedrez).
- Resistencia de base 2 (lucha).
- Resistencia de base 3 (juegos colectivos).

- ◇ Resistencia en función de la perspectiva energética:

- Resistencia aeróbica: Es un tipo de resistencia en absorción de oxígeno, en la que existe un equilibrio entre el consumo y el aporte de oxígeno. Se trabaja con ejercicios de gran volumen y de baja intensidad.
- Resistencia anaeróbica: Es una resistencia en deuda de oxígeno, en la que se consume más oxígeno del que se aporta al organismo. En este caso son ejercicios de menor volumen pero mayor intensidad. Este tipo de resistencia se clasifica, a su vez, en:

- ◆ Resistencia anaeróbica láctica: Se trata de esfuerzos intensos en los que se produce una acumulación de lactato o ácido láctico, ya que, el esfuerzo tiene una duración de entre 1 y 3

minutos.

- ◆ Resistencia anaeróbica aláctica: También son esfuerzos intensos, pero en los que no hay acumulación de lactato, ya que, la actividad tiene una duración inferior a 1 minuto.

A continuación podemos hacer una clasificación de actividades según el esfuerzo y en función de la intensidad:

Intensidad	Máxima	Submáxima	Media
Según:			
Frecuencia cardiaca	180 puls/ min.	140 puls/ min.	120 puls/ min.
Fuente de energía	ATP- CP	Glucógeno muscular en ausencia de O ₂ .	Oxidación de grasas y ácido pirúvico.
Duración	7 - 9	1' - 3'	+ 5'
Consumo de O₂	90 - 95%	70 - 85%	40 - 50%
Absorción de O₂	85 - 90%	75 - 85%	50 - 60%
Tipo de esfuerzo	Proceso anaeróbico aláctico.	Proceso anaeróbico láctico.	Proceso aeróbico.

Con todo esto, ahora podemos nombrar cuáles son los factores que limitan o permiten la capacidad del rendimiento, que son los siguientes:

- ◆ Consumo de O₂.
- ◆ Absorción de O₂.
- ◆ Capacidad de soportar o eliminar lactato.
 - ◇ Métodos de desarrollo de resistencia.

Un método puede definirse como el camino que debo seguir para conseguir un fin. Los métodos para trabajar la resistencia pueden clasificarse en dos tipos:

- Métodos continuos, también llamados métodos aeróbicos. Consiste en realizar un esfuerzo físico de manera continuada, sin interrupción ni pausas. En este tipo se produce un equilibrio entre el consumo y el aporte de oxígeno, por lo que, deben ser ejercicios con ritmo constante y moderado; con gran volumen y poca intensidad. Se pueden realizar de dos formas:
 - ◇ Sistema continuo armónico. Se trabaja siempre con la misma intensidad, manteniendo la frecuencia cardiaca entre el 50% y el 70% del máximo durante todo el recorrido. Es el caso de: **Carrera continua**. Consiste en correr a un ritmo uniforme y con una intensidad moderada por un terreno llano. La distancia va a depender de la condición física del sujeto, aunque debemos empezar con distancias cortas.
 - ◇ Sistema continuo variable. El esfuerzo se realiza variando la intensidad. Se diferencian del otro en que, en vez de mantener las pulsaciones constantes, hacemos que suban o bajen. Es el caso del: **Fartlek**. Consiste en un juego de velocidades sobre una distancia completa. Éste puede ser de dos tipos:
 - **Fartlek aeróbico**, trabajando distancias largas y ritmos bajos.
 - **Fartlek anaeróbico**, trabajando distancias más cortas a ritmos más altos.
- Métodos fraccionados o métodos anaeróbicos. Consiste en dividir una distancia en varias partes, cada una de las cuales se trabaja a una intensidad mayor y entre ellas hay recuperaciones completas:
 - ◆ **Interval training**. Se trata de correr distancias relativamente cortas a un ritmo alto, intercalando periodos de recuperación

activa entre cada uno de ellos. Sirve para trabajar la potencia aeróbica. En este método hay una serie de factores que influyen, que son: la distancia, los intervalos, los ritmos, las repeticiones y el tiempo.

- Fórmula única, toda la distancia se trabaja al 100 %.
- Fórmula doble, la distancia total se divide en dos partes, cada una de las cuales se trabaja a un porcentaje de intensidad distinto.
- Fórmula triple, la distancia se divide en tres partes, y cada una se trabaja a un porcentaje de intensidad diferente.
 - ◆ Series. Se suele trabajar en estos tipos de métodos sobre distancias de 300 metros.
 - ◆ Repeticiones. Es un método en el que se trabaja sobre distancias de 100 metros.

◇ Tests de evaluación.

Estos tests se utilizan para obtener la valoración de la capacidad física que hemos trabajado, en este caso, de resistencia. Algunos de ellos son los siguientes:

◇ Test de Cooper. También llamado Test de los 12 minutos. Su objetivo es valorar la resistencia aeróbica. Determinar el VO₂ máximo. Consiste en cubrir la máxima distancia posible durante doce minutos de carrera continua. Se anotara la distancia recorrida al finalizar los doce minutos. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.

Teóricamente, una carga constante que provoca el agotamiento a los 12 minutos de iniciarse, correlaciona significativamente con el valor del VO₂ máximo. Cuando finalicen los doce minutos, el alumno se detendrá hasta que se contabilice la distancia recorrida.

Test de Course Navette. También llamado Test de Leger–Lambert. Su objetivo es valorar la potencia aeróbica máxima. Determinar el VO₂ máximo. Consiste en recorrer la distancia de 20 metros ininterrumpidamente, al ritmo que marca una grabación con el registro del protocolo correspondiente. Se pondrá en marcha el magnetófono y al oír la señal de salida el ejecutante, tendrá que desplazarse hasta la línea contraria (20 metros) y pisarla esperando oír la siguiente señal. Se ha de intentar seguir el ritmo del magnetófono que progresivamente ira aumentando el ritmo de carrera. Se repetirá constantemente este ciclo hasta que no pueda pisar la línea en el momento en que le señale el magnetófono. Cada periodo rítmico se denomina "palier" o "periodo" y tiene una duración de 1 minuto.

En cada uno de los desplazamientos se deberá pisar la línea señalada, en caso contrario abandonara la prueba. El ejecutante no podrá ir a pisar la siguiente línea hasta que no haya oído la señal. Esta señal ira acelerándose conforme van aumentando los periodos. Cuando el ejecutante no pueda seguir el ritmo del magnetófono, abandonara la prueba anotando el último periodo o mitad de periodo escuchado.

◇ Test de Burpeé. Lo que busca este test es medir la resistencia anaeróbica, en concreto, la capacidad anaeróbica. Consiste en que el alumno realiza el siguiente ejercicio el mayor número de veces posibles en un minuto. El ejercicio consta de cinco posiciones: Posición 1: alumno de pie brazos colgando. Posición 2: alumno con piernas flexionadas. Posición 3: con apoyo de manos en el suelo, se realiza una extensión de piernas. Posición 4: flexión de piernas y vuelta a la posición 2. Posición 5: Extensión de piernas y vuelta a la posición 1. El resultado del test se puede comprobar en una tabla con la baremación correspondiente.

Se considera un ejercicio completo cuando el alumno partiendo de la posición 1 pasa a la 5 realizando correctamente las posiciones 2,3 y 4.

◇ FUERZA.

◇ Concepto.

Es una cualidad muy importante, desde el punto de vista del rendimiento deportivo. Todos los gestos deportivos tienen como condición la fuerza para su efectividad.

Podemos definir la fuerza como la capacidad de vencer una resistencia externa o afrontarla mediante un esfuerzo muscular; también podemos definirla como la capacidad de crear una tensión muscular o, como la capacidad de mover una masa:

$$\mathbf{F} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{a} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}/t$$

◇ Tipos de fuerza.

En la actividad física la fuerza aparece vinculada a otras capacidades como son la velocidad y a resistencia. De esta manera podemos hablar de varios tipos de fuerza:

- Fuerza lenta. Es la capacidad de levantar un cuerpo máximo sin importar el tiempo.
- Fuerza máxima. También es la capacidad de levantar un cuerpo máximo pero, en este caso, el tiempo ya importa.
- Fuerza rápida. Capacidad de acelerar una masa no máxima a no máxima velocidad.
- Fuerza velocidad. Capacidad de acelerar una masa no máxima a máxima velocidad.
- Fuerza explosiva. Este tipo de fuerza coincide con la potencia, ya que:

$$\mathbf{P} = \mathbf{T}/t = \mathbf{F} \cdot \mathbf{e}/t = \mathbf{F} \cdot \mathbf{v}$$

Siendo P , potencia; T , trabajo; t , tiempo; F , fuerza; e , espacio; y v , velocidad.

- Fuerza resistencia. Es la capacidad del individuo para oponerse a la fatiga en rendimientos de fuerza de larga duración o repetidos. Este tipo de fuerza hace referencia a prolongar en el tiempo cualquiera de las diferentes manifestaciones de fuerza.

◇ Clases de contracciones musculares.

- ◆ Contracciones musculares isométricas: Se produce fuerza pero no se genera movimiento, el músculo no modifica su longitud (por ejemplo, empujar una pared). En este caso la fuerza es igual a la resistencia. $\mathbf{F} = \mathbf{R}$
- ◆ Contracciones musculares isotónicas: Se produce cuando el músculo varía su longitud, pero la tensión del mismo permanece constante. Ahora la fuerza es distinta a la resistencia. $\mathbf{F} \neq \mathbf{R}$. Así, pueden ser:
 - ◇ Concéntrica: Se produce un acortamiento del músculo y la fuerza es mayor que la resistencia. $\mathbf{F} > \mathbf{R}$.
 - ◇ Excéntrica: Se produce un alargamiento del músculo y la fuerza es menor que la resistencia. $\mathbf{F} < \mathbf{R}$.

◇ Métodos de desarrollo de fuerza.

- Power lifting. Es un método de cargas ligeras, por ejemplo, las pesas pequeñas.
- Autocargas. También es de cargas ligeras, pero, en este caso, se trata de utilizar nuestro propio cuerpo realizando ejercicios específicos para cada grupo muscular. Este método y el anterior, se caracterizan por tener muchos

ejercicios, muchas repeticiones y muchas series, y pocas recuperaciones.

- Circuito. Es un método de cargas medias, que consiste en proponer entre 9 y 12 ejercicios con repeticiones por números (entre 20 o 30) o tiempo y sin recuperaciones entre ejercicios. Se hacen 3 series, con recuperaciones entre series hasta que la frecuencia cardiaca llegue a 120 p/min. Se puede realizar de forma colectiva o individualmente.
- Body Building. Se trata de cargas submáximas. Es similar al circuito, pero con cargas superiores, del 75%; se proponen menos ejercicios (de 5 a 6) y entre 10 y 15 repeticiones. Se realizan de 5 a 6 series y las recuperaciones son mayores (entre 3 y 5 minutos).
- Halterofilia. En este método las cargas son máximas, del 95%. Son pocos ejercicios, pocas series y pocas repeticiones; y las recuperaciones son completas.

- Test de evaluación.

Hay una gran cantidad de formas para evaluar cada uno de los grupos musculares del cuerpo, pero aquí sólo nombraremos algunos:

◇ Test de abdominales. Si lo que queremos medir la potencia haremos el mayor número de repeticiones en 30 segundos; si lo que queremos medir es la capacidad, haremos repeticiones en 1 minuto. En un circuito, el tiempo será el que se halla acordado, de forma que cuanto menor sea éste, mejores resultados obtendremos.

· VELOCIDAD.

· Concepto.

Es la capacidad de recorrer una distancia en el menos tiempo posible, es decir, distancia recorrida en la unidad de tiempo.

$v = e/t$; $v = a \cdot t$ Siendo a, aceleración.

El sistema fisiológico que más influye en la velocidad es el nervioso, ya que, la velocidad con que el sistema nervioso mande el impulso a los músculos para que éstos se pongan a funcionar, es lo más importante. Si la rapidez de estos impulsos es mayor, mayor será la velocidad del individuo; si es menor, menor será ésta.

Ese tiempo es el tiempo de reacción (TR) o tiempo latente, en el que se suman todos los tiempos que transcurren desde la acción del estímulo en los receptores (auditivo, visuales, etc.), pasando por la transmisión del estímulo por vías nerviosas al sistema nervioso central, la sinapsis entre la fibra sensitiva y la neurona motora hasta la transformación del impulso nervioso en movimiento:

TR = t1+ t2 + t3 + t4+ t5 + t6

· Tipos de velocidad.

◇ Velocidad de reacción. Es la capacidad de responder a un estímulo en el menor tiempo posible. Es el menor tiempo que transcurre entre el estímulo aplicado y la recepción de una respuesta.

◇ Velocidad gestual. Es la capacidad de realizar un movimiento con una parte del cuerpo en el menor tiempo posible, es decir, la repetición de un mismo gesto por unidad de tiempo.

◇ Velocidad de desplazamiento. Es la capacidad de recorrer una distancia en el menor tiempo posible. Son las zancadas, es decir, la amplitud de las zancadas por el número de apoyos que realiza cada individuo. Por lo tanto, es la amplitud por la frecuencia

($a \cdot fr$).

◇ Métodos de desarrollo de velocidad.

- Repeticiones. Consiste en realizar la máxima velocidad en espacios cortos de 30 o 40 metros con descansos completos.

Así, en la velocidad influyen factores como la coordinación, y otros subfactores como la relajación y la técnica.

· FLEXIBILIDAD.

- Concepto.

La flexibilidad se puede definir como la capacidad de movilizar una o un grupo de articulaciones hasta su máxima amplitud, lo que significa que tiene que requerir el concurso de los elementos de cada articulación. Es una capacidad de involución, lo que significa que el individuo nace disponiendo de una gran flexibilidad que paulatinamente va perdiendo. Los ejercicios por tanto están dirigidos, no a la mejora, sino al mantenimiento de unos niveles óptimos. La flexibilidad dependerá de la movilidad articular y la elongación muscular, debiéndola diferenciar de la elasticidad, que es la capacidad de deformación y vuelta a la posición inicial, que tiene un músculo.

- Método de desarrollo de flexibilidad.
- Stretching. Significa tensión – relajación, lo que indica que consiste en tensar los músculos y luego relajarlos para obtener nuestros objetivos, que son aumentar cada vez un poco más nuestra flexibilidad.

Todas estas cualidades físicas básicas tienen diferentes divisiones y componentes sobre los que debe ir dirigido el trabajo y el entrenamiento, siempre debemos tener en cuenta que es muy difícil realizar ejercicios en los que se trabaje puramente una capacidad única ya que en cualquier actividad intervienen todas o varias de las capacidades pero normalmente habrá alguna que predomine sobre las demás, por ejemplo en un trabajo de carrera continua durante 30 minutos será la resistencia la capacidad física principal, mientras que cuando realizamos trabajos con grandes cargas o pesos es la fuerza la que predomina y en aquellas acciones realizadas con alta frecuencia de movimientos sería la velocidad el componente destacado.

Por lo tanto la mejora de la forma física se deberá al trabajo de preparación física o acondicionamiento físico que se basará en el desarrollo de dichas capacidades o cualidades físicas y de sus diferentes subcomponentes, el éxito de dicho entrenamiento se fundamenta en una óptima combinación de los mismos en función de las características de cada individuo (edad, sexo, nivel de entrenamiento, etc) y de los objetivos y requisitos que exija cada deporte.

2.- PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL ENTRENAMIENTO O DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO.

El entrenamiento persigue el desarrollo de las cualidades físicas, y psíquicas del individuo, así como la asimilación de hábitos motrices. Tanto el aprendizaje de los hábitos como el desarrollo de los mismos tienen su fundamento en la existencia de una estrecha relación entre ellos y para que pueda llevarse a cabo tanto uno como el otro es necesario que exista una preparación de los órganos internos sin la cual no sería posible acondicionar al individuo para el desarrollo de las nuevas técnicas ni para la mejora de las marcas. Existen en el entrenamiento una serie de principios que rigen las peculiaridades del mismo, y que son importantes para su realización, estando muy relacionadas entre sí.

Todos los órganos y sistemas están interrelacionados entre sí, funcionando el organismo como un todo, de forma que si un órgano o sistema se va deteriorando o lesionando influye sobre los demás, afectando a la realización de marcas o la continuidad del

entrenamiento. Por lo que el desarrollo de los distintos sistemas y cualidades se deben hacer de forma simultánea y paralela, con predominio de una función y sistemas, de acuerdo con el grado de entrenamiento, época de la temporada y metas que se quieran conseguir. Por ejemplo, un corredor de fondo debe dar predominio a la mejora de la resistencia, que es la base de su especialidad, pero no debe dar de lado, a la mejora de las otras cualidades, que le darán una mejor condición.

- ◇ **Multilateralidad.** Es el principio que busca el desarrollo del máximo número de cualidades, para que a la hora de especializarse posea una gran riqueza de movimientos que permita rendir al máximo en la especialidad. Esto se consigue a través de la multilateralidad o polivalencia. Los nuevos hábitos motrices se realizan sobre aprendizajes anteriores. Cuando mayor sea la riqueza y variedad de los ejercicios practicados, más amplio es el bagaje del individuo, pudiendo más fácilmente asimilar los hábitos nuevos. Los grandes resultados son producto de una especialización profunda. Esto supone el perfeccionamiento, sobre todo de aquellos hábitos, habilidades y cualidades del deportista que corresponden al entrenamiento específico. Al mismo tiempo la preparación multilateral se debe ver como una condición de gran importancia al asegurar la consistencia de los altos resultados y como base de la especialización. Los medios serán muchos y distintos, pero tienen que enfocarse, sobre todo, en las particularidades de la estructura y función del esfuerzo específico. Su utilización, hará especialmente con el objeto de fortalecer la capacidad del organismo, así como para el descanso activo. En lo que se refiere a la preparación física general, debemos recalcar, que en la mayoría de los deportes, la superación está estrechamente relacionada a la mejora de estos factores, estando el rendimiento técnico y táctico en relación directa al desarrollo de las cualidades físicas del deportista. Por último, y para recalcar este punto, señalaremos que los estudios realizados sobre campeones mundiales y olímpicos, de todos los deportes, muestran que son "atletas completos", con índices muy elevados de las cualidades físicas generales y específicas.
- ◇ **Continuidad.** El entrenamiento o ejercicio realizado esporádicamente no conduce a resultados positivos, pues sus efectos se diluyen en el tiempo. Para el desarrollo de las cualidades físicas debe haber una continuidad en el tiempo; toda actividad iniciada e interrumpida no crea hábito ni entrena. El trabajo continuado produce la mejora de las capacidades de trabajo, existiendo un crecimiento de los tejidos, la reposición alimentaria y la síntesis bioquímica, aunque deben de ser lo suficientemente frecuentes como para contribuir al desarrollo fisiológico. Existen estudio y pruebas empíricas y de laboratorio, que demuestran que para la mejora de la fuerza y de la potencia, los mejores resultados se logran con trabajos en días alternos, o en días seguidos si se trabajan grupos musculares diferentes. Por otra parte, dos días a la semana es el mínimo adecuado para conseguir un desarrollo apreciable. Para el mantenimiento de esta cualidad parece suficiente un día a la semana. Sin embargo para la mejora de la resistencia y de la flexibilidad parece lo adecuado un trabajo diario.
- ◇ **Sobrecargas.** Para mejorar nuestro rendimiento debemos realizar menos números de repeticiones cada vez a mayor intensidad y con pausas de descanso.
- ◇ **Crecimiento paulatino del esfuerzo.** Un efecto es positivo para el organismo cuando hay una adaptación de éste a las cargas cuantitativas, es decir, el volumen, y cualitativas, es decir, la intensidad.
- ◇ **Transferencia.** Es la influencia del aprendizaje de un ejercicio motriz en el aprendizaje de otro posterior. Ésta influencia puede ser positiva, cuando beneficia nuestro organismo, es decir, obtenemos resultados positivos; también puede ser una influencia neutra, cuando no hay ningún tipo de influencia en el organismo; y puede

ser influencia negativa, cuando el resultado es negativo, es decir, cuando la realización del primer ejercicio perjudica sobre el segundo ejercicio.

- ◇ **Individualidad.** Se deben adaptar las cargas, tanto cuantitativa como cualitativamente, a las características personales de cada individuo sobre el que se está trabajando.
- ◇ **Especificidad.** No debemos abandonar esfuerzos específicos durante largos períodos de tiempo.
- ◇ **Estimulación voluntaria.** Siempre que un esfuerzo se realiza consciente y voluntariamente es más beneficioso que si éste esfuerzo es involuntariamente, es decir, lo hace de una forma obligada.
- ◇ **Eficacia.** Un entrenamiento será eficaz si cumplimos todos los principios anteriormente nombrados.

3.- DINÁMICA DE LOS ESFUERZOS O DE LAS CARGAS.

Con respecto a este punto, debemos nombrar dos conceptos muy importantes: el volumen y la intensidad, que son en los que se basa la dinámica de los esfuerzos.

- En cuanto al volumen, se trata del aspecto cuantitativo de la dinámica de los esfuerzos. Puede medirse en distancias, en kilómetros por ejemplo. Pero lo más importante, es que para que la aplicación del volumen correcto produzca un efecto positivo, se debe repetir un ejercicio con el mismo volumen durante varias sesiones consecutivas hasta que el organismo lo asimile bien y, una vez conseguido ese objetivo, se va aumentando el volumen progresivamente del mismo modo.
- Por otra parte, la intensidad corresponde al aspecto cualitativo de los esfuerzos, es decir, es el factor que indica la calidad del entrenamiento.

Se expresa a través de parámetros como la velocidad de ejecución, las resistencias que hay que vencer o cargas, dificultad de los ejercicios, etc. Uno de los sistemas más usados para regular la intensidad es a través de la toma de pulsaciones, es decir, la frecuencia cardiaca. Así, por ejemplo, un esfuerzo es de:

- * Intensidad baja, cuando no supere las 120 p/m.
- * Intensidad media, entre 120 p/m –140 p/m.
- * Intensidad submáxima, entre 140 p/m –160 p/m.
- * Intensidad máxima, cuando supere los 160 p/m.

Al analizarla debemos tener en cuenta lo siguiente:

- ◇ Unidades por ciclo.
- ◇ Sesiones por unidad.
- ◇ Número de repeticiones y series por sesiones.
- ◇ Pausas.

En las ocasiones en las cuales se realiza un estímulo fuerte y frecuente, se produce aquello conocido como sobreentrenamiento; si además de que el estímulo fuerte, éste es también poco frecuente, el resultado tendrá un efecto rápido pero poco duradero, por lo tanto, esta forma de entrenamiento no es beneficiosa para el organismo.

- ◇ La dinámica de los esfuerzos se puede trabajar de varias formas:

- Aumentando el volumen.
- Aumentando la intensidad.
- Aumentando la complejidad, es decir, aumentando el volumen y la intensidad al mismo tiempo.
- ◇ Los componentes de las cargas son los siguientes:
 - La intensidad debe ser proporcional a la capacidad de la persona, es decir, a la potencia que puede desarrollar el sujeto.
 - Número de ejercicios.
 - Número de repeticiones.
 - Número de series.
 - Pausas de descanso.
 - Carácter de las pausas de descanso.
- ◇ Variantes clásicas de la distribución de las cargas en el entrenamiento de las cualidades físicas básicas:
 - ◆ Realizar siempre iguales ejercicios e iguales tiempos de recuperaciones, aumentando velocidad.
 - ◆ Realizar los mismos ejercicios acortando los tiempos de recuperación y aumentando la velocidad.
 - ◆ Aumentar el número de ejercicios; acortando los tiempos de recuperación y a mayor velocidad.

4.- MODIFICACIONES QUE SE PRODUCEN EN EL ORGANISMO COMO CONSECUENCIA DEL ENTRENAMIENTO.

Realizar un ejercicio físico a través del entrenamiento, produce una serie de efectos en el organismo del ser humano; estas modificaciones son las siguientes, y las podemos ver desde dos puntos de vista:

- ◇ Desde el punto de vista del **calentamiento**, es decir, al realizar un calentamiento se producen las siguientes modificaciones en nuestro organismo:
 - ◇ Intensificación de la circulación sanguínea: que viene dada por 3 factores:
 - ◇ *Aumento de la frecuencia cardiaca (fc)*: Se da una estimulación debido a la excitación de la adrenalina.
 - ◇ *Aumento de la presión sanguínea*: Las glándulas suprarrenales producen adrenalina y noradrenalina. La noradrenalina produce una vasoconstricción periférica (vasos sanguíneos cutáneos disminuyen su diámetro y así los músculos reciben más sangre). Debido a este aumento de la sangre en el músculo, aumento de la frecuencia cardiaca y aumento de la resistencia periférica, se da un aumento de la presión sanguínea (se dilatan las arterias que dan sangre al músculo para compensar este aumento de presión).
 - ◇ *Aumento del volumen sanguíneo en circulación*: Este permite llevar más sustratos y O₂ hacia los músculos y eliminar los desechos. Así se evita una hiperacidosis del músculo (descenso del pH) que puede alterar su actividad, desnaturalizando las células.
 - ◆ Aumento de la frecuencia y amplitud de la respiración:
 Cuando el organismo alcanza una temperatura media de 38'5–39 °C, el equivalente respiratorio (relación entre ventilación y consumo de O₂: VE/VO₂) es más favorable y se consigue el consumo máximo de O₂. El ajuste respiratorio acusa un retraso al inicio del ejercicio. Después, la ventilación alcanza un estado estable. Lo que pretende el calentamiento es llegar antes a este estado estable ("steady state"), por medio de un aumento del volumen de la ventilación.
NOTA: El "dolor de costado" se da por una subalimentación de O₂ del diafragma (el cual

juega un papel importante en la respiración abdominal) lo que provoca una acidosis local elevada, ésta produce el "dolor de costado".

- ◆ Reducción de la viscosidad muscular:
Unos 15–20 minutos de carrera lenta eleva la temperatura corporal a 38´5 °C aproximadamente. Esta temperatura es la necesaria para reducir la viscosidad del músculo (el roce de las fibras musculares entre sí) y aumenta la elasticidad, lo que tiene como resultado un mejor rendimiento y evita posibles lesiones.
- ◆ Mejora de la alimentación de E (energía) y de O₂:
La elevación de la temperatura implica una disociación más rápida del O₂ fijado en la sangre por la hemoglobina. La mejora de la alimentación de sustratos energéticos (glucosa, aminoácidos –aa– y ácidos grasos) se da por un aumento de la degradación selectiva en el músculo de fuentes de energía y por el aumento de la irrigación sanguínea en los músculos.
- ◆ Aumento de la temperatura corporal:
Es debido a las reacciones metabólicas que se dan en el organismo. Las reacciones químicas que se dan en el organismo liberan energía que aumenta la temperatura. Este aumento en exceso puede ser perjudicial porque puede desnaturalizar las células. El cuerpo humano dispone de varios mecanismos para liberarse de esta excesiva temperatura: sudoración
- ◆ Mejora de procesos neuromusculares:
La reducción de la viscosidad mejora la cooperación neuromuscular y la coordinación motriz lo que reduce las necesidades de sustratos energéticos y la *fatiga*. Conjuntamente a la reducción de viscosidad se da el aumento de la temperatura, lo que provoca un aumento de la velocidad del sistema nervioso y mejora la sensibilidad de los receptores propioceptivos.
- ◆ Aumento del estado de vigilia:
El calentamiento provoca una predisposición psíquica al ejercicio que mantiene un estado de vigilia y mejora la atención.
- ◆ Distensión de tendones y ligamentos.
- ◆ Liberación de Glucosa por la circulación.
- ◆ Aumento del volumen sistólico.
 - ◇ Desde el punto de vista del **entrenamiento**, se dan una serie de efectos generales, que vamos a dividir según en el sistema del organismo en el que se produzcan:
 - **Sistema Circulatorio:**
 - ◇ Corazón más grande: La cavidad es más amplia y el miocardio tiene más fuerza, por lo tanto esto le permite latir con menor esfuerzo y frecuencia a la vez que envía más sangre en cada sístole.
 - ◇ Más capilares funcionando: Pueden aumentar hasta en un 42 %.
 - ◇ Mejor conducción sanguínea: Porque aumenta la elasticidad sanguínea.
 - ◇ Más y mejor constitución de la sangre: Aumenta el número de glóbulos rojos (5 millones o más), más hemoglobina (16–17 mg/cm³),
 - ◇ Mejor equilibrio del pH: El pH se encarga de neutralizar los ácidos del organismo.
 - ◇ Menos grasa y sustancias lipoides en la sangre.
 - ◇ Mejor perfusión sanguínea a nivel capilar.
 - **Sistema Nervioso:**
 - ◇ Mayor velocidad y eficacia del SNC (sistema nervioso central) para:
 - a) Recibir una percepción
 - b) Proyectar el acto motor
 - c) Dar ordenes (impulsos nerviosos) a los músculos.
 - ◇ Mejor influencia del parasimpático en:
 - a) Corazón y circulación
 - b) Respiración
 - c) Sistema endocrino
 - d) Metabolismo
 - e) Sistema excretor

f) Sueño más rápido y profundo.

· **Sistema muscular-articular:**

- ◇ Mejor alimentación de la fibra muscular: Con lo que aumenta el grosor y la masa muscular.
- ◇ Fortalecimiento de tendones, ligamentos y membranas musculares: Sarcolema, perimisio y epimisio.
- ◇ Aumenta la cantidad de: Fosfato de Creatina, Glucógeno, Calcio (Ca), Potasio (K), Magnesio (Mg), y se dan modificaciones en la cronaxia (excitabilidad) debido al aumento de la masa muscular.

· **Sistema endocrino:**

- ◇ Hígado alcanza una mejor capacidad de destrucción de productos de deshecho.
- ◇ Aumentan las secreciones (hormonales) de las glándulas relacionadas con el ejercicio:
 - > Suprarrenales, páncreas
 - > Más producción de Testosterona, Adrenalina, Glucagón, Catecolaminas, hormonas tiroideas, insulina
 - > Mejor síntesis y depósito de Glucógeno en hígado, aumento de captación de aminoácidos
 - > Se eleva el metabolismo.

· **Metabolismo:**

- ◇ Mejor producción de ATP: Y en mayor cantidad, por tanto.
- ◇ Mejor producción de Fosfato de Creatina: Y en mayor cantidad.
- ◇ Aumento de combustibles de reserva: Glucógeno, azúcar sanguíneo, reservas de ácidos grasos.

5.- ADAPTACIÓN DEL ORGANISMO AL ESFUERZO.

La fisiología es una rama de las ciencias biológicas de las llamadas básicas. Su conocimiento nos permite comprender el funcionamiento de los distintos aparatos y sistemas del organismo así como la homeostasis (equilibrio o estabilidad en la conservación de las constantes fisiológicas) y el control del medio interno. Supone la "base" para poder entender las variaciones y cambios que se producen en el organismo como consecuencia de una enfermedad ó por cualquier circunstancia que altere este medio.

El ejercicio físico constituye para el organismo un cambio en las condiciones de equilibrio del medio interno, es decir, una perturbación en la homeostasis que es captada por diferentes receptores del organismo, traducándose por un mecanismo de feed-back ó retroalimentación (regulación automática) en una serie de respuestas del organismo que intenta compensar el desequilibrio causado. Éstas van a ser variables en función de las condiciones genéticas y preparación física del individuo así como según su estado de salud.

La serie de respuestas que hemos nombrado anteriormente, recibe el nombre de adaptación del organismo al esfuerzo, y se define así:

◇ **Concepto de adaptación.**

Es la capacidad que tienen todos los seres vivos para mantener el equilibrio biológico ante la exigencia de los estímulos o los esfuerzos.

Estas adaptaciones suponen diferencias morfológicas y funcionales respecto al organismo de un individuo sedentario. Se observan tanto en condiciones de reposo (por ejemplo frecuencia cardiaca más baja en individuos entrenados en deportes de resistencia aeróbica que en personas sedentarias) como durante el ejercicio (por ejemplo frecuencia cardiaca ante una

carga de trabajo submáxima inferior en individuos entrenados que en desentrenados).

La comprensión de las respuestas y adaptaciones del cuerpo humano al ejercicio y sus mecanismos de regulación forman parte del área de conocimiento de la fisiología del ejercicio.

Las adaptaciones del organismo al ejercicio físico van a suponer un beneficio físico-biológico para el individuo siempre y cuando el ejercicio se realice en condiciones adecuadas. Sin un control o tutela por profesionales preparados (monitores, preparadores físicos, entrenadores, médicos), el ejercicio físico puede ser perjudicial para el organismo y producir lesiones del aparato locomotor u otras alteraciones que puedan poner en riesgo la vida del deportista. Este efecto negativo del ejercicio físico será consecuencia en algunos casos de un esfuerzo excesivo y desproporcionado al nivel de la preparación física, ó a una deficiente técnica en la realización del gesto deportivo.

Con respecto a esto último, cabe destacar la existencia del **Principio de Adaptación**, que dice lo siguiente: *Se debe actuar con un estímulo adecuado en un momento adecuado para obtener un efecto positivo*. Esto es así, porque cada persona es diferente en cuanto a su constitución biológica, condición física; por lo tanto, la respuesta, aunque el estímulo sea el mismo, será totalmente diferente dependiendo de la persona sobre la que se produzca.

◇ Tipos de adaptación.

Una vez que ya hemos definido el concepto de adaptación, es conveniente clasificarla en varios tipos:

- ◇ Adaptación óptima. Es la asimilación de estímulos óptimos, es decir, que tienen beneficios para la salud.
- ◇ Adaptación funcional. Es la asimilación de estímulos sucesivamente crecientes (tanto cualitativa como cuantitativamente).
- ◇ **Ley del Umbral.**

Uno de los puntos más importantes en cuanto a la adaptación del organismo al esfuerzo, es el de la Ley de Arnold Shultz o Ley del Umbral. Esta ley se basa en lo siguiente:

De conoce como la capacidad básica de un individuo o adquirida en un entrenamiento que condiciona el grado de intensidad de los estímulos.

El fisiólogo Schultz observó que cada persona tiene distinto nivel de excitación ante un estímulo y para que se produzca adaptación el estímulo debe poseer una determinada intensidad en función de la capacidad de aguante y reacción de cada organismo. Los estímulos pueden clasificarse en cuatro grados: muy débiles, débiles, fuertes y muy fuertes.

máxima

tolerancia

umbral

- ◇ Los estímulos muy débiles, que están por debajo del umbral, no me entrenan.
- ◇ Los estímulos débiles, pero que se repiten continuamente, pueden llegar a alcanzar el nivel de umbral. Por lo tanto, esos sí me pueden entrenar.
- ◇ Los estímulos que están entre el nivel umbral y el de máxima tolerancia, son fuertes y son los que verdaderamente me entrenan.
- ◇ Los estímulos que sobrepasan la máxima tolerancia al repetirse frecuentemente,

contribuyen a un sobreentrenamiento o crisis de entrenamiento, y esto es perjudicial. Ésta crisis de entrenamiento, también llamada **sobreentrenamiento**, es el resultado de un programa de ejercicio donde la capacidad de recuperación del cuerpo viene a ser periódicamente abrumada hasta que acaba dejando de funcionar. No es lo mismo que sentirse agotado tras de un entrenamiento muy duro. El sobreentrenamiento es una forma de exhaustación crónica y sistemática, más allá de la simple fatiga. Descansar unos cuantos días no aliviara el sobreentrenamiento. Incluso unas pocas semanas puede resultar insuficiente. En muchos casos, se hacen necesarios varios meses de recuperación y descanso antes de conseguir la recuperación completa.

El sobreentrenamiento tiene síntomas psicológicos y fisiológicos. Ciertamente, sufre el rendimiento deportivo. El atleta sobreentrenado se convierte en más débil y lento, tiene menos resistencia y suele tener problemas para mantener el peso corporal.

También suele producirse un aumento de las pulsaciones en reposo y en el tiempo de vuelta de estas a la normalidad después del ejercicio.

Son comunes la indigestión, el insomnio y la falta de apetito, lo mismo que el aumento del dolor muscular. Por la parte que concierne a la mente, los atletas sobreentrenados suelen experimentar depresiones y falta de motivación, así como también irritabilidad e insomnio.

Cuando se está sobreentrenado nuestro cuerpo es incapaz de recuperarse adecuadamente del entrenamiento, no puede efectuar la síntesis proteica ni desarrollar la máxima cantidad de tejido muscular. Los niveles de glucógeno hepático caen abruptamente, privándonos de nuestra energía, además esta reducción de los poderes recuperatorios convierte al atleta en mas susceptible a una serie de lesiones físicas, todo lo que va desde tirones musculares hasta lesiones articulares y fracturas por stress, pasando por tendinitis, bursitis, desgarros musculares y de tendones. De hecho, el sobreentrenamiento no hace más fáciles las lesiones sino que casi que las garantiza. El trabajo con cargas no suele afectar el volumen de entrenamiento que constituye el programa de trabajo de otros varios tipos de atletas. Por ejemplo la rutina de trabajo normal con pesas no es excesivamente cardiovascular, pero es virtualmente única en combinar pesos relativamente altos y múltiples repeticiones, dejando exhaustas la fuerza y la resistencia muscular.

Como consecuencia de todo esto, y que ya hemos nombrado antes, se puede provocar el **stress**, lo cual se define como una serie de cambios corporales provocados por acondicionamientos fisiológicos o psicológicos que alteran el equilibrio biológico. Los agentes que pueden llegar a producir el stress son 3:

- Agentes físicos, por ejemplo, personas con problemas de peso que comienzan a hacer ejercicios y quedan muy delgadas.
- Agentes químicos, por ejemplo, el dopaje.
- Agentes nerviosos, por desgracias familiares

◇ **Síndrome General de Adaptación.**

Volviendo al tema de la adaptación, a continuación, vamos a conocer un síndrome que se suele producir como consecuencia de todo esto, es el Síndrome General de Adaptación (S.G.A.), que es la respuesta adaptativa no específica del organismo a toda causa que pone en peligro el equilibrio biológico.

Puesta a punto prematura

por exceso de trabajo

Puesta a punto deficiente por

déficit de trabajo

Umbral

CHOQUE ANTICHOQUE

PRETEMPORADA TEMPORADA TRANSICIÓN

Fase de alarma Fase de resistencia Fase de agotamiento

En la gráfica superior podemos observar lo siguiente:

- ◇ En la pretemporada podemos dividir dos etapas: la de choque, en la que el organismo no responde al estímulo, y la de antichoque, que es cuando el organismo empieza a responder.
- ◇ En la temporada pueden pasar tres cosas:
 - ◆ En la línea continua, se observa que el organismo responde y aumenta las capacidades hasta el punto máximo.
 - ◆ En la línea discontinua en la que la flecha esta hacia arriba, se ha producido una puesta a punto prematura por exceso de trabajo.
 - ◆ En la línea discontinua con la flecha hacia abajo, se ha producido una puesta a punto deficiente por un déficit de trabajo.
 - ◇ En la etapa de transición podemos observar que las capacidades bajan hasta el máximo nivel.

El fisiólogo Hans Selye llegó a la conclusión de que el organismo reacciona a una situación desequilibradora siempre en el mismo orden, independiente de cuál fue el motivo que le provocó, para alcanzar de nuevo el equilibrio. Secuencia:

1ª Fase: Reacción de alarma, se rompe el equilibrio, inmediatamente se ponen en movimiento toda clase de ajustes (hormonales, cardiovasculares, químico musculares...) para restablecer el equilibrio perdido.

2ª Fase: Estado de resistencia. Conseguidos los ajustes el organismo aguanta la acción del agente estresante o estímulo.

3ª Fase: En el caso de continuar la acción del estímulo pueden suceder dos cosas: (a) agotamiento –en el individuo se trastornan los ajustes, disminuyendo su resistencia ante cualquier estímulo– o (b) adaptación –el organismo reacciona, restituyendo las pérdidas; pero es más, no sólo se conforma con restituir su antiguo nivel, sino que aumenta sus defensas haciéndolo más resistente a ese determinado estímulo por más tiempo (a este fenómeno se le denomina supercompensación).

◇ **Principio de supercompensación.**

Para comprender este principio debemos conocer primero algunos conceptos importantes:

- ◇ **Concepto de recuperación.** Se llama recuperación a la capacidad que tienen los seres vivos de recuperar las energías perdidas después del esfuerzo, y no sólo eso, sino también de aumentar los potenciales de trabajo por encima del nivel que se encontraba antes.
- ◇ **Concepto de periodo recuperador.** Se llama periodo recuperador al tiempo que

trascurre entre dos estímulos consecutivos.

Una vez conocidos estos dos conceptos, se explica este principio. El principio se explica así: Se produce cuando al hacer 2 o 3 sesiones de trabajo en estado de recuperación no completa, se les da un descanso mayor, y de esta forma obtendremos un mayor rendimiento porque los depósitos de energía han aumentado. Esto es lo que conocemos como supercompensación.

Pero esto, no se puede llevar a estados súper críticos, pues entonces se convertirá en un proceso de hipercompensación.

6.- PLAN PERSONAL DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE 3 MESES DE DURACIÓN.

DÍA	OBJETIVO	MÉTODO	ACTIVIDAD	VOLUMEN	INTENSIDAD
Miércoles, 2 Marzo	Capacidad aeróbica	Carrera continua	Carrera	15 ´	30%
Viernes, 4 Marzo	Capacidad aeróbica	Carrera continua	Carrera	18 ´	30%
Lunes, 7 Marzo	Capacidad aeróbica	Carrera continua	Carrera	18 ´	35%
Miércoles, 9 Marzo	Potencia aeróbica	Fartlek	Juego de carreras	12 ´	40%
Viernes, 11 Marzo	Potencia aeróbica	Fartlek	Juego de carreras	15 ´	40%
Lunes, 14 Marzo	Potencia aeróbica	Fartlek	Juego de carreras	15 ´	60%
Miércoles, 16 Marzo	Potencia aeróbica	Fartlek	Juego de carreras	17 ´	60%
Viernes, 18 Marzo	Capacidad anaeróbica	Interval training	Juego de carreras	500 m (300 + 200)	40% y 60%
Lunes, 21 Marzo	Capacidad anaeróbica	Interval training	Juego de carreras	700 m (400 + 300)	40% y 60%
Miércoles, 23 Marzo	Capacidad anaeróbica	Interval training	Juego de carreras	800 m (400 + 300 + 100)	40%, 60% y 85%
Viernes, 25 Marzo	Potencia anaeróbica	Series	Carreras	300 m	70%
Lunes, 28 Marzo	Potencia anaeróbica	Series	Carreras	350 m	80%

Miércoles, 30 Marzo	Potencia anaeróbica	Series	Carreras	400 m	70%
Viernes, 1 Abril	Potencia anaeróbica	Repeticiones	Carreras	100 m	80%
Lunes, 4 Abril	Potencia anaeróbica	Repeticiones	Carreras	150 m	80%
Miércoles, 6 Abril	Potencia anaeróbica	Repeticiones	Carreras	100 m	100%
Viernes, 8 Abril	Tonificación muscular	Autocargas	Trabajo grp. musculares	45 `	60%
Lunes, 11 Abril	Tonificación muscular	Autocargas	Trabajo grp. musculares	45'	70%
Miércoles, 13 Abril	Tonificación muscular	Autocargas	Trabajo grp. musculares	50 `	70%
Viernes, 15 Abril	Tonificación muscular	Circuito	Trabajo grp. musculares	20 rep.	70%
Lunes, 18 Abril	Tonificación muscular	Circuito	Trabajo grp. musculares	30 rep.	70%
Miércoles, 20 Abril	Tonificación muscular	Circuito	Trabajo grp. musculares	30 rep.	75%
Viernes, 22 Abril	Tonificación muscular	Body building	Trabajo grp. Musculares	10 rep.	80%
Lunes, 25 Abril	Tonificación muscular	Body building	Trabajo grp. Musculares	15 rep.	80%
Miércoles, 27 Abril	Tonificación muscular	Body building	Trabajo grp. Musculares	15 rep.	85%
Viernes, 29 Abril	Velocidad de reacción	Repeticiones	Carrera	40 m	80%
Lunes, 2 Mayo	Velocidad de reacción	Repeticiones	Carrera	40 m	90%
Miércoles, 4 Mayo	Velocidad de reacción	Repeticiones	Carrera	60 m	90%
Viernes, 6 Mayo	Velocidad de reacción	Repeticiones	Carrera	60 m	100%

Lunes, 9 Mayo	Velocidad de desplazamiento	Repeticiones	Carrera	50 m	100%
Miércoles, 11 Mayo	Velocidad de desplazamiento	Repeticiones	Carrera	70 m	100%
Viernes, 13 Mayo	Velocidad de desplazamiento	Repeticiones	Carrera	100 m	100%
Lunes, 16 Mayo	Velocidad gestual	Espejo	Imitar al compañero	—	—
Miércoles, 18 Mayo	Velocidad gestual	Espejo	Imitar al compañero	—	—
Viernes, 20 Mayo	Velocidad gestual	Espejo	Imitar al compañero	—	—
Lunes, 23 Mayo	Flexibilidad	Streching	Estiramientos	20 `	50%
Miércoles, 25 Mayo	Flexibilidad	Streching	Estiramientos	30 `	50%
Viernes, 27 Mayo	Flexibilidad	Streching	Estiramientos	30 `	60%
Lunes, 30 Mayo	Flexibilidad	Streching	Estiramientos	20 `	35%

7.- LESIONES MÁS FRECUENTES QUE SE PRODUCEN COMO CONSECUENCIA DEL TRABAJO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO.

Existen una serie de factores que provocan lesiones. A título genérico, los errores más comunes que se cometen son el sobreentrenamiento, el uso de pesos excesivos, la ejecución incorrecta de los ejercicios y el ignorar los avisos de nuestro cuerpo, como son el dolor y el agotamiento físico y psicológico. Más a fondo, los factores son los siguientes:

- ◊ Las características del deporte por sí mismo norman el grado de peligrosidad.
- ◊ Desconocimiento o incumplimiento del reglamento.
- ◊ Una preparación física inadecuada, con alteraciones de salud o alimentación.
- ◊ Alteraciones estructurales del individuo no identificadas.
- ◊ Desigualdad física entre jugadores en los deportes de contacto.
- ◊ Uso de equipo de protección o calzado inadecuado.
- ◊ Malas condiciones de la cancha, del terreno o de las instalaciones donde se realicen actividades deportivas.
- ◊ Causas ambientales tales como la temperatura, humedad, altitud, etc.
- ◊ Causas fuera de control del deportista.

Debemos entender el dolor como un sistema de alerta natural en nuestro organismo, por lo que saber interpretar éstos avisos puede resultar de mucha utilidad; sentir un determinado tipo de dolor durante los entrenamientos puede ser consecuencia de la intensidad con la que

entrenamos, pero también puede ser debido a la falta de recuperación o incluso por una lesión que necesita atención médica.

En ese momento, el primer paso y más importante, es consultar a un facultativo o un fisioterapeuta. En muchos casos, acudir a remedios caseros o sencillamente continuar entrenando con la misma intensidad, puede agravar la magnitud del daño y, en algunos casos, incluso separarnos del gimnasio temporalmente o para siempre.

De esta forma vamos a empezar a clasificar las lesiones, primero según el tiempo de duración de una lesión, estas pueden ser: las crónicas y las agudas.

◇ **Lesiones crónicas.**

Son las que se producen por el uso y abuso de una articulación o un músculo. Este tipo de lesiones son asociadas principalmente a culturistas que no varían sus sistemas de entrenamiento y realizar los mismos ejercicios durante años. La última consecuencia de una lesión crónica puede ser el abandono definitivo de los entrenamientos. En algunas ocasiones, la aparición de lesiones crónicas es consecuencia de alguna alteración del aparato locomotor previa a la práctica deportiva. Por ello, los chequeos médicos periódicos son la fórmula de prevención más importante.

◇ **Lesiones agudas.**

Se trata de lesiones repentinas y generalmente de gravedad, como por ejemplo la rotura de un hueso o un desgarro muscular, y su reconocimiento temprano permite dirigir un tratamiento médico que la mayor parte de las veces será totalmente curativo.

A continuación, nombraremos las lesiones más frecuentes y las describiremos detalladamente. Esta clasificación la haremos teniendo en cuenta el criterio del lugar donde se produzca la lesión, esto es, lesiones óseas, musculares, articulares y cardiovasculares.

◇ **LESIONES ÓSEAS.**

Para entender primero lo que son las lesiones óseas, debemos de conocer primero lo que son las estructuras que conocemos con el nombre de huesos. Son estructuras duras revestidas por una membrana llamada periostio, que la nutre de oxígeno mediante la sangre. Existen Huesos Planos, como la escápula, Huesos Cortos como las Vértebras y Huesos Largos como el Fémur. Es en estos Huesos Largos en que se puede hacer la división de sus respectivas partes como son: la epífisis o sea, los extremos del hueso, la metáfisis que es la parte cercana a la epífisis; luego la diáfisis que es la parte central o media de los huesos largos, y es una zona bastante dura y resistente, llamada zona cortical, a diferencia de la zona esponjosa de los huesos como el calcáneo, que es más cribosa y débil, por eso que este hueso por ejemplo se puede fracturar con una caída de altura.

En los niños y adolescentes, hasta una edad que varía de los 18 a 20 años en los hombres y hasta los 13 a 15 en las mujeres existe una fisis de crecimiento, que se ubica por debajo de la epífisis.

Las lesiones óseas son difíciles de prevenir ya que se producen normalmente en deportes de contacto y además el choque debe ser lo suficientemente fuerte para superar la resistencia del hueso.

Podemos distinguir varias lesiones óseas:

- **Fracturas.** Las fracturas son rupturas del hueso causadas generalmente por

un golpe o una caída. La mayoría de las fracturas se producen en los brazos y piernas. Los síntomas pueden incluir aumento de la sensibilidad sobre el hueso, hinchazón de la zona afectada, deformidad del miembro y aumento del dolor al realizar un movimiento. Las fracturas pueden ser:

- completas – se separa completamente el hueso.
 - incompletas – se rompe una parte pero no llega a separarse.
 - expuestas – el hueso queda al descubierto.
 - cerradas – sin herida.
- **Fracturas.** Es la lesión parcial del hueso con el trazo de fractura que NO toma las dos cortezas del mismo, solo lesiona una de ellas. Se forma una racha en el hueso.
- **Luxación.** Una luxación se produce cuando al aplicar una fuerza extrema sobre un ligamento se separan los extremos de dos huesos conectados. Por lo tanto, es la pérdida permanente del contacto mutuo entre las carillas articulares, con lesión de la capsula sinovial que las envuelve. La articulación que se luxa con mayor frecuencia es el hombro.
- **Osteopatía de pubis.** La osteopatía dinámica de pubis, también conocida por los nombres de pubalgia, entesitis pubiana y pubalgia, no es más que la inflamación de los tendones de inserción de los músculos del pubis (hueso ubicado en el bajo vientre). Esta inflamación provoca al paciente un dolor difuso pero persistente que habitualmente le lleva a pasar por la consulta médica.

El dolor se presenta esencialmente como una molestia, que se instala en forma progresiva en el transcurso de semanas o meses. Luego se vuelve constante durante el ejercicio, persistiendo en ciertas actividades de la vida cotidiana. Finalmente está presente en todos los movimientos. Esta lesión es muy frecuente en los futbolistas.

◇ LESIONES MUSCULARES.

Generalmente se producen como consecuencia de una tracción brusca sobre un músculo que se está contrayendo. El dolor suele localizarse en un área muy específica y aumenta al contraerse o estirarse el músculo afectado. Al cabo de unos días suele aparecer un hematoma, ya que la sangre diseca los planos musculares hasta depositarse bajo la piel. Entre este tipo de lesiones podemos destacar las siguientes:

- ◇ **Contracturas.** El resultado de las contracturas es que el músculo produce la contracción pero después es incapaz de relajarse. Las contracturas más frecuentes, y al mismo tiempo las menos graves, se presentan cuando se fuerzan determinados músculos, o grupos musculares, que no están entrenados para ello. En personas poco acostumbradas a realizar esfuerzos puede desencadenarse una contracción al efectuarse algún movimiento violento o brusco durante una mudanza, una carrera larga o cualquier caída imprevista.
- ◇ **Contusiones.** Son menos graves que las contracturas. Es el resultado de la acción directa de un agente traumático NO cortante, sobre una determinada zona del cuerpo.
- ◇ **Distensión muscular.** Consiste en una elongación de las fibras musculares más allá de los límites normales de elasticidad, SIN lesión de las mismas.
- ◇ **Rotura de fibras.** En ella existe una rotura parcial de fibras en el músculo afecto. La gravedad de la lesión dependerá del número de fibras lesionadas y de la incapacidad funcional que ocasione. Si las fibras lesionadas corresponden a un músculo superficial puede objetivarse la lesión por palpación.
- **Rotura del músculo.** Afortunadamente poco frecuente, es una lesión grave en la que se produce una ruptura completa del músculo. La rotura del músculo es fácil de diagnosticar por palpación (si el músculo es externo),

apreciándose en la exploración el hueco producido que resalta aún más, porque los bordes se encuentran engrosados. Algún tiempo después de la lesión aparece equimosis o hematoma, cuya importancia es variable según el grado de lesión.

◇ **LESIONES ARTICULARES.**

Las articulaciones son las uniones entre huesos adyacentes. La mayoría de las articulaciones de las extremidades están tapizadas por una membrana llamada sinovial, encargada de segregarse un líquido que cubre los extremos articulares de los huesos. Esta estructura permite mayor grado de movilidad. Los huesos de las articulaciones se mantienen en contacto entre sí por la tensión muscular y por la potencia de los ligamentos que saltan sobre la articulación. Los ligamentos son bandas de tejido fibroso que cruzan una articulación y que pueden cambiar de longitud con el movimiento pero no se contraen ni se relajan voluntariamente. Los ligamentos unen hueso con hueso, mientras que los tendones unen los músculos a los huesos. Dos tipos de articulaciones son la articulación en bisagra, como el codo, la rodilla, y la articulación esférica, como la cadera o el hombro. Dentro de las lesiones de la articulación distinguiremos:

- **Esguinces.** El esguince es una distensión violenta de una articulación que provoca el estiramiento, incluso a veces el desgarramiento, de los ligamentos aunque continúan en contacto las caras articulares de los huesos. El mecanismo de producción es una flexión o una extensión de la articulación más allá de sus límites normales. Las articulaciones que se afectan con más frecuencia son tobillos, muñecas y dedos. Presenta síntomas de dolor en el sitio de la lesión que se acentúa con los movimientos, hinchazón y pérdida de fuerza. El tratamiento consiste en inmovilizar la zona, reposo absoluto de la articulación, elevación de la zona lesionada y aplicación de frío en las lesiones más recientes.
- **Rotura de ligamentos.** La lesión de ligamentos se produce en los esguinces GRAVES de cualquier articulación, a veces con desprendimiento del hueso al cual se inserta.

◇ **LESIONES CARDIOVASCULARES.**

Estas lesiones son poco frecuentes, pero desgraciadamente en los últimos años hemos podido presenciar la muerte de muchos deportistas por paradas cardiorrespiratorias en plena práctica deportiva. Esto ha provocado, en muchas ocasiones, la muerte súbita a muchos deportistas.

Una vez, que ya hemos hecho una clasificación vamos a incorporar otras lesiones también bastante frecuentes en los deportistas:

- ◇ **Tendinitis.** Es la inflamación de un tendón. Los tendones son gruesas cuerdas fibrosas por las que los músculos se insertan en los huesos. Su función es transmitir la fuerza generada por la contracción muscular para el movimiento de los huesos. Existen muchas patologías asociadas a la tendinitis, aunque la más común es la tendinitis de bíceps o inflamación del tendón largo del bíceps. Se produce por abuso del bíceps y se produce una inflamación y un hiperdesarrollo del tendón. El mejor modo de prevenirla es realizar un precalentamiento adecuado y el tratamiento más adecuado es el reposo aplicando calor local y antiinflamatorios. El tratamiento más adecuado es el descanso.
- ◇ **Ruptura del menisco:** Lesión de un cartílago articular o menisco, especialmente de la rodilla, producida por un esguince grave de la misma. Los meniscos son estructuras intraarticulares y cumplen una función de amortiguadores, tienen forma de media luna con un cuerno anterior, un cuerpo y un cuerno posterior. Son dos uno interno y otro externo permitiendo que el fémur y la tibia encastran en forma armónica como si

fueran una bisagra.

- ◇ **Pinzamientos.** Se produce cuando los nervios, los tendones, los músculos o los ligamentos quedan aprisionados en el punto de contracción de una repetición. Al tratarse de una de las lesiones más comunes y, por tanto, bastante conocida, entiendo no merece la pena detenerse en exceso sobre ella, sencillamente destacar que la ayuda que un buen fisioterapeuta puede aportar.
- ◇ **Bursitis.** Es la inflamación de una bursa. Las Bursas son pequeñas bolsas que facilitan los movimientos de los músculos y tendones sobre el hueso. Se sitúan junto a las articulaciones. Los síntomas son el dolor y la incapacidad de movimientos en la articulación situada junto al tendón o bursa afectados. Se suele inflamar la zona y las áreas más frecuentemente afectadas son los codos, hombros, pies, tobillos, rodillas, caderas, muñecas y dedos. El tratamiento más adecuado, al igual que con la tendinitis, es el descanso.

Ya hemos visto cada uno de los tipos de lesiones que puede tener un deportista, pero lo mejor es que estas lesiones no se produzcan si se pueden evitar. Para ello, a continuación, damos una serie de consejos para prevenirlas.

El mejor tratamiento para las lesiones es paliar en la medida de lo posible los factores que las propician, principalmente:

- ◇ Efectuar un calentamiento adecuado.
- ◇ Observar la intensidad del trabajo (cantidad y calidad).
- ◇ Propiciar un adecuado desarrollo de todos los grupos musculares.
- ◇ Contemplar medidas de seguridad activas (cinturón, rodilleras, coderas, etc...)
- ◇ Efectuar estiramientos antes, durante y después de cada entrenamiento.
- ◇ Observar los mecanismos de alerta de nuestro cuerpo (pe: dolor).

Además, para confeccionar cualquier programa de entrenamiento, es preciso tener en cuenta los factores del individuo en cuestión (edad, peso, sexo...) y su morfología. De igual modo, es preciso contemplar un trabajo completo en todos los músculos de modo proporcionado.

Tal y como hemos dicho en varias ocasiones, la opinión de un médico o fisioterapeuta es fundamental en cualquier caso. No se debe sustituir por remedios caseros o la opinión de otros individuos que, con la mejor intención, podrían estar recomendándonos el remedio más contraproducente.

Cualquier lesión debe ser consultada a un profesional de la salud inmediatamente. De éste modo, y a través de técnicas de incuestionables resultados, como ultrasonidos, masajes o estimulación eléctrica, podremos recuperar el ritmo de los entrenamientos en un periodo de tiempo razonable.

Aún, así, hasta que algún profesional del asunto pueda ayudarnos, nosotros mismos podremos hacer algo mientras éstos lleguen. Las recomendaciones son las siguientes.

- ◇ **Hielo.** Es recomendable para casos de tendinitis y bursitis. Basta con colocar hielo en la zona afectada e intenta realizar un estiramiento suave. El hielo reduce la inflamación y evita las adherencias. Nunca debe ser aplicado de modo directo sobre la zona dañada. Para su aplicación es preciso envolver una bolsa de hielo en una toalla.
- ◇ **Antiinflamatorios.** Para dolores de intensidad leve, principalmente en extremidades, un antiinflamatorio antes del entrenamiento favorece la recuperación.
- ◇ **Flajas.** Para las lesiones leves de espalda, el uso de algún antiinflamatorio y una faja de neopreno mantendrá el calor en la zona y ofrecerá un refuerzo leve a la zona

afectada.

- ◇ **Proteínas y Aminoácidos.** El cuerpo necesita más proteínas y nutrientes cuando se tiene una lesión, ya que debe iniciar un proceso de recuperación. Por ello, resultaría de gran ayuda aumentar el consumo de proteínas y aminoácidos durante la recuperación.
- ◇ **Cartílago de Tiburón.** Resulta de gran ayuda para paliar problemas artríticos, la artritis reumatoide, y la tendinitis. Reduce el dolor, la hinchazón, la inflamación, y estimula la acción de los glóbulos blancos, lo que ayuda al organismo a combatir las infecciones y reducir el tiempo de la recuperación.
- ◇ **Aspirina.** Te podrás beneficiar de sus efectos antiinflamatorios con su ingesta antes y después de los entrenamientos, y antes de acostarte por la noche. Con sus efectos antiinflamatorios reduce la inflamación y el dolor. La dosis debe ser indicada por un facultativo, teniendo en cuenta los efectos negativos que pueden ocasionar en el organismo.

De todas formas los principales factores que harán que no se produzcan lesiones de ningún tipo de las nombradas anteriormente, serán los siguientes:

- ◇ Un buen estado de salud.
- ◇ Acondicionamiento físico progresivo para el deporte que se va a practicar.
- ◇ Terreno e instalaciones de juego adecuado y en buenas condiciones.
- ◇ Utilización de vendajes preventivos así como de protectores de salientes óseas y equipo correcto para cada deporte en particular.
- ◇ Conocer los reglamentos del juego.
- ◇ Utilizar calzado y ropa deportiva.
- ◇ Programa de calentamiento previo al ejercicio.
- ◇ Juego limpio.
- ◇ Actitud positiva.
- ◇ Valoración médica.
- ◇ Entrenamiento y supervisión profesional.
- ◇ No extralimitarse.

Por último, el tratamiento de las lesiones llevado ya al campo profesional es el siguiente:

El tratamiento varía mucho dependiendo de la región y de la severidad de las lesiones desde un tratamiento conservador (medidas sintomáticas y de reposo) hasta un tratamiento quirúrgico.

No obstante existen lineamientos básicos que deben seguirse de primera instancia:

- ◇ Reposo o inmovilización de segmentos afectados.
- ◇ La detención de la actividad física hasta la adecuada exploración para determinar la severidad de la lesión.
- ◇ Hielo
- ◇ La aplicación de hielo en las primeras 24 a 48 horas con bolsa de hielo encima de una toalla usualmente favorece la reversión del proceso inflamatorio. En contusiones, esguinces o contracturas es conveniente utilizarlo dos o tres veces al día por períodos de 30 a 40 minutos.
- ◇ Medicamentos

Es una indicación exclusiva del médico quien, dependiendo del tipo de lesión, prescribirá el anti-inflamatorio o analgésico apropiados así como también antibióticos en aquellos casos que presenten heridas, fracturas expuestas o que sean sometidos a tratamiento quirúrgico.

- ◇ Cirugía

Existen lesiones que por su naturaleza necesitan irremediablemente ser tratadas en la sala de operaciones. Básicamente nos referimos a fracturas que deben ser reducidas en forma abierta y fijadas con la gran variedad de implantes quirúrgicos de que disponemos hoy en día, así como luxaciones que requieran su reducción (acomodo) bajo anestesia y la reparación de lesiones tendinosas o ligamentarias.

◇ Rehabilitación

Sin lugar a dudas un aspecto importante en la medicina del deporte es el proceso de rehabilitación que permita al individuo la reincorporación rápida a sus actividades de la vida diaria y deportiva. La rehabilitación inicia en el mismo momento del tratamiento, con ejercicios isotónicos (de tensión) e isométricos (con movimiento) que poco a poco irán aumentando hasta hacerlos contra gravedad y resistencia y de fortalecimiento muscular, variando ampliamente en su intensidad y frecuencia según la región anatómica y tipo de lesión.

No obstante, existen metas similares a lograr con la rehabilitación como son:

- ◇ Rango de movilidad normal
- ◇ Fuerza muscular adecuada para soportar las cargas de entrenamiento
- ◇ Destreza
- ◇ Habilidad restablecida en la extremidad afectada
- ◇ La integración psicosocial de la persona

8.- NUTRICIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA: NECESIDADES NUTRIENTES ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA COMPETICIÓN.

El rendimiento deportivo está influenciado por multitud de factores, uno de los cuales, sin lugar a dudas, es la alimentación. Una correcta alimentación no garantiza una medalla, pero los errores dietéticos pueden bajar a un deportista de un podio.

El organismo esta compuesto por 550 músculos aproximadamente y necesita movimiento mínimo de 3 veces por semana de actividad física para poder mantener sana a esa masa muscular inmensa que somos.

El 75% de nuestro peso corporal es agua y hay que reponerla con una ingesta de la misma, de dos litros diarios, porque se evapora el H₂O de nuestro organismo cuando traspiramos, orinamos, heces, etc. Por eso cuando decimos ¡uy, que sed! están los primeros síntomas de deshidratación. No hay que esperar a tomar líquidos sin gas y bajos en sodio cuando se siente sed. Lo ideal es una toma constante del mismo, si no estas acostumbrado se hace de ello un hábito, como el cepillado diario de los dientes.

El estilo y tipo de alimentación permite un peso saludable con un INDICE DE MASA CORPORAL de 25 kg/m², y una circunferencia de cintura menor o igual a las 35 pulgadas. La alimentación debe contener de los 5 grupos de alimentos pero siempre limitando la grasa y los carbohidratos complejos. Saber comer, el horario de la comida y la clase de alimento es lo que determinará el peso alcanzado.

El gasto energético que realiza nuestro cuerpo con nuestra actividad cotidiana va a condicionar la cantidad de calorías que necesitamos tomar diariamente. Lógicamente, una persona que realiza una actividad física reglada, precisará una mayor ingesta calórica, ya que su gasto energético diario será mayor: tanto gastas, tanto debes comer, para mantener tu peso ideal de entrenamiento y competición. Otro aspecto que tendremos que valorar será la calidad de los alimentos para mantener un acertado equilibrio entre los distintos principios

energéticos y no energéticos. También valoraremos la distribución de las comidas y reparto de alimentos en cada una de ellas, así como su preparación y condimentación.

Así, un deportista que entrene regularmente durante la semana, precisará una dieta de 3000–3500 calorías diarias. En los alimentos naturales, hay, fundamentalmente, dos tipos de nutrientes:

1. Alimentos energéticos. Producen la energía necesaria para mantener nuestro metabolismo, tanto para la fabricación de nuevas estructuras celulares (anabolismo), como para liberar la energía en trabajo (catabolismo).

a) Hidratos de Carbono. Alimentos energéticos rápidos por excelencia: dulces, mermeladas, miel, fruta, pasta, arroz, pan, patatas, cereales, verduras, legumbres, etc.

b) Lípidos o grasas. Constituyen la mayor reserva calórica del organismo, pero más lentos en su posible utilización: aceites, mantequilla, carnes, pescados, frutos secos, etc.

c) Proteínas. Sólo se utilizan como fuente energética en circunstancias extremas. Su función principal es la reparación de estructuras celulares y la mediación en multitud de procesos metabólicos: carnes, pescados, lácteos, huevos, proteínas de origen vegetal, etc.

2. Alimentos no energéticos. Colaboran en los procesos metabólicos como ayudantes para facilitar las reacciones que producen energía y permiten a nuestro cuerpo moverse. Su carencia en la dieta puede ocasionar fallos en determinadas funciones corporales.

Dentro de este grupo tenemos en primer lugar el agua, que constituye un elemento fundamental en nuestra composición corporal y facilita que tengan lugar los procesos metabólicos de nuestro organismo. Para un deportista es imprescindible aprender a beber sin sed, ya que cuando nuestro cerebro manda la alarma de la sed, nuestro cuerpo empieza a estar ya deshidratado y, lógicamente, aumenta el riesgo de sufrir lesiones musculotendinosas y disminuye el rendimiento deportivo.

En segundo lugar, se encuentran los suplementos no energéticos de la dieta: vitaminas y minerales. Son necesarios en cantidades muy pequeñas, pero su falta ocasiona grandes trastornos, lo que también puede suceder si se toman en exceso vitaminas liposolubles (A, D, E y K). También dentro de este apartado debemos mencionar la fibra que no se absorbe, al no ser digerible, pero es imprescindible para una buena eliminación de los residuos intestinales.

Para que una dieta sea efectiva debe ser equilibrada en cantidad, calidad y regularidad. No debemos comer más de lo que gastamos, porque engordaremos, ni menos, porque acabaríamos con nuestras reservas.

Estos son cada uno de los tipos de elementos que se deben tomar para cubrir las necesidades nutritivas:

- ◇ **Hidratos de carbono.** Son los que mayor presencia deben tener en la dieta del deportista. Nuestro cuerpo los acumula en forma de glucógeno en el músculo y en el hígado. Las reservas son limitadas; se agotan hora y media o dos horas después de comenzar el ejercicio intenso, de ahí que la dieta deba aportar cantidad suficiente de carbohidratos para restituir las pérdidas y evitar la fatiga temprana. Son fuente de carbohidratos: cereales (pan, arroz, pastas, cereales de desayuno, galletas, etc.), legumbres, patatas, frutas, lácteos azucarados, bebidas para deportistas

y dulces.

En ocasiones se recurre a medidas que incrementan las reservas de glucógeno, conocidas como "sobrecarga" o "sobrecarga de carbohidratos". Para conseguirlo, inicialmente se insta una dieta pobre en carbohidratos junto con un entrenamiento fuerte, lo que reduce al mínimo las reservas de glucógeno. A continuación y durante tres días, se aplica una dieta de alto contenido de carbohidratos con un entrenamiento ligero y por último, se aconseja una ingesta elevada de carbohidratos en el día de la competición.

- ◇ **Grasas.** Conforme se van agotando las reservas de glucógeno, el organismo las emplea como principal combustible energético en pruebas deportivas de larga duración. Las cantidades que debe aportar la dieta de estos nutrientes, en periodo de entrenamiento, son las que se recomiendan a la población general, con un predominio de las grasas insaturadas (aceites, frutos secos o pescado azul) sobre las grasas saturadas (lácteos completos, nata, mantequilla, carnes grasas y derivados, vísceras y repostería industrial).
- ◇ **Proteínas.** Las necesidades proteicas de los deportistas son ligeramente superiores a las de las personas sedentarias, debido a un mayor desgaste, a una mayor masa muscular y a la utilización de parte de las mismas como combustible energético. Los alimentos proteicos que se incluyen en la alimentación diaria son suficientes para cubrir estas necesidades sin necesidad de recurrir a suplementos que acarreen problemas de salud (desmineralización, sobrecarga renal).
- ◇ **Vitaminas y minerales.** Si la dieta es equilibrada, variada y adecuada, incluye cantidad suficiente de vitaminas y minerales. Sólo se pautarán suplementos en casos específicos y de mano de un profesional.
- ◇ **La hidratación.** Con la práctica de ejercicio físico aumenta la sudoración para equilibrar la temperatura corporal y se pierden agua y electrolitos. Si el organismo está hidratado, el rendimiento, la velocidad y la resistencia física no se verán afectados, ni habrá riesgo de hipertermia (temperatura corporal mayor de 39° centígrados). Las necesidades de líquidos dependen de la duración e intensidad del ejercicio y de las condiciones climáticas (temperatura y humedad). Lo adecuado es aportar bebidas a una temperatura de entre 9–15°C, beber líquidos (bebidas isotónicas o agua de mineralización débil) media hora antes, durante y al acabar el ejercicio.

En estudios recientes se ha observado que la hidratación es parte clave en el rendimiento deportivo, sin embargo la mayoría de las personas se someten a tratamientos térmicos como saunas y aparatos para sudar y perder peso, desgraciadamente eso sólo deshidrata a la persona y la pérdida de peso es poco duradera ya que lo que se perdió fue agua y sales minerales que son vitales para continuar con la actividad física; por eso es importante mantener una hidratación óptima.

El sudor es el mecanismo que ayuda a regular la temperatura del cuerpo, pero si no nos hidratamos y la pérdida de líquidos es muy grande, puede disminuir el rendimiento deportivo hasta en un 40%.

La sed es un indicador tardío de la deshidratación. Cuando sentimos sed, ya inicio la deshidratación tiempo atrás, por lo que hay que anticiparse a ella. La deshidratación se mide por la pérdida de peso corporal. Según el porcentaje de peso perdido se presentarán diferentes síntomas:

- ◇ **Pérdidas del 1 al 5% del peso corporal:** calambres, mareos, fatiga, enrojecimiento de la piel, cansancio, aumento de frecuencia cardiaca, aumento de temperatura corporal y náuseas.
- ◇ **Pérdidas del 6 al 10%:** dolor de cabeza, falta de aliento, hormigueo en piernas y

brazos, dificultad para hacer ejercicio, así como síntomas de carácter clínico que indican daños al sistema nervioso central, el hígado y los riñones.

- ◇ **Pérdidas del 11 al 20%:** golpe de calor, que es un cuadro clínico con síntomas como sordera, lengua hinchada, visión oscurecida y pérdida del conocimiento, que puede llegar incluso a la muerte.

Se ha demostrado científicamente que para contrarrestar estas situaciones fisiológicas y mejorar el rendimiento deportivo, hidratarse es primordial, pero sobretodo, es necesario dosificar los líquidos en cantidad y tiempo; es decir, la ingestión de éstos debe ser antes, durante y después del ejercicio.

Existen diferentes tipos de bebidas en el mercado, pero no todas son adecuadas para hidratarse durante el ejercicio.

- ◆ Las bebidas energéticas nos dan energía, pero tienen una elevada cantidad de carbohidratos que pueden provocar dolor de estómago y hacer más lenta la absorción de líquidos en el cuerpo, cuando se está haciendo ejercicio.
- ◆ Las bebidas inteligentes o smart drinks incluyen vitaminas, pero contienen estimulantes como la cafeína, la taurina o el guaraná, que provocan deshidratación y al estimular, solo desgastan las reservas de energía del cuerpo.
- ◆ El agua es el hidratante universal y puede ser utilizada para rehidratarse durante el ejercicio. No obstante, elimina la sensación de sed antes de que se esté totalmente hidratado y no repone los minerales perdidos, además de que estimula más rápidamente la eliminación de líquidos por medio de la orina.
- ◆ Las bebidas deportivas han sido creadas para rehidratar rápidamente durante el ejercicio. Sin embargo, no todas las bebidas deportivas son iguales; hay que buscar en las bebidas 5 puntos que son claves:
 - ◇ Deben tener 14g de carbohidratos por cada 240 ml.
 - ◇ Mezcla adecuada de carbohidratos (sucrosa, glucosa y fructuosa).
 - ◇ Sin gas.
 - ◇ Nivel adecuado de electrolitos (sodio y potasio).
 - ◇ Buen sabor.

La bebida que se utilice para hidratarse debe estar más fría que la temperatura ambiente, para que se absorba más rápidamente.

Es importante hidratarse antes, durante y después del ejercicio:	
2 horas antes	2 vasos de líquido (½ litro)
15 minutos antes	1 vaso de líquido
Durante	1 vaso cada 15 o 20 minutos
Final	2 ó 3 vasos mínimo.

Se recomienda tomar el peso antes y después del ejercicio, para tener un mejor cálculo de la cantidad de líquido que se debe consumir durante el ejercicio: hay que tomar 600 ml por cada medio kilo de peso perdido.

Es importante entrenar nuestra hidratación durante el ejercicio para evitar posibles problemas como el dolor de caballo. Este dolor es una irritación del diafragma que impide

momentáneamente realizar el ejercicio. Las causas pueden ser: mala condición física, cambios en el ritmo de respiración, haber ingerido una bebida alta en carbohidratos que impida la rápida absorción del líquido, por lo que el estómago, al estar el cuerpo en movimiento, choca con el hígado. Este tipo de problemas se presentan cuando la persona nunca ha hecho ejercicio, o pasa tiempo sin que se haya ejercitado y quiere volverse deportista en un día. Una persona que hace ejercicio solo los fines de semana no se le puede considerar un deportista. Para tener una buena condición física hay que hacer ejercicio por lo menos 3 veces a la semana, de 30 a 45 min por sesión.

En cuanto a la calidad del reparto energético, un deportista debe tomar del total de calorías diarias:

- ◇ el 55–60% en forma de hidratos de carbono.
- ◇ un 20–25% en forma de grasas.
- ◇ un 15% en forma de proteínas.

Habrán circunstancias y deportes que requieran a su vez posteriores reajustes, pero sin apartarse mucho de estos números.

Así, según la actividad que realicemos nuestro cuerpo producirá un determinado gasto calórico; a continuación vemos unos ejemplos:

- ◇ Mientras dormimos: 65 Kcal/hora.
- ◇ Paseando (4km/h): 200 Kcal/hora.
- ◇ Marchando (6km/h): 300 Kcal/hora.
- ◇ Jugando al tenis: 300–450 Kcal/hora.
- ◇ Nadando: 500 Kcal/hora.
- ◇ Jugando al fútbol: 450–600 Kcal/hora.
- ◇ Corriendo: 600–800 Kcal/hora.
- ◇ Subiendo escaleras 1.100 Kcal/hora

La distribución en la ingesta de los alimentos de una forma global podría ser de:

- ◇ un 25% de las calorías en el desayuno, sobre todo en forma de hidratos de carbono (cereales, mermeladas, fruta y pan junto con leche, yogur o queso y, si acaso, algo de jamón o huevo cocido).
- ◇ un 30% en la comida ingerida 2–3 horas antes del entrenamiento o competición (mayor aporte de proteínas).
- ◇ un 25% en la cena (más hidratos de carbono y menos lípidos y proteínas).
- ◇ A media mañana y media tarde tomaremos el 20% restante fundamentalmente en forma de fruta fresca.

La alimentación del deportista también depende de cuando se produzca ésta en relación al momento de la actividad física que se va a realizar, esto quiere decir, que la alimentación depende de que ésta sea antes, durante o después del ejercicio; y entre ello hay varias diferencias.

◇ **Alimentación previa al ejercicio.**

En deportes con predominio del trabajo aeróbico, la glucosa y el glucógeno son fundamentales para el metabolismo muscular cuando un ejercicio se desarrolla con una intensidad entre moderada y fuerte y se prolonga durante más de 75–90 minutos. Por eso es importante inculcar en el deportista la idea de que una dieta con menos carbohidratos de lo aconsejable puede ser el origen de una fatiga temprana; porque cuando se trata de un ejercicio de resistencia aeróbica, la fatiga generalmente aparece como consecuencia de un agotamiento del glucógeno muscular o una hipoglucemia.

Algunos días antes de una competición básicamente aeróbica, como un maratón o un triatlón, es conveniente que el deportista regule su dieta y entrenamiento en un intento de incrementar al máximo (sobrecompensar) las reservas de glucógeno. Un método práctico para conseguirlo consiste en poner en práctica un tapering, es decir, una modificación del entrenamiento, de tal modo que en los siete días previos a la competición se disminuye significativamente el volumen, de un modo progresivo, manteniendo una intensidad de entrenamiento elevada. Durante los días -7, -6, -5 y -4 se sigue una dieta baja en carbohidratos. Esto hará que el músculo esté parcialmente agotado en sus reservas de glucógeno y listo para sobrecompensar. Durante los tres días previos a la competición, la dieta tiene que ser rica en carbohidratos, principalmente en forma de carbohidratos complejos (legumbres, granos, frutas y vegetales) porque, comparándolos con los azúcares refinados, son más nutritivos desde un punto de vista de su contenido en vitaminas minerales y fibra, y porque, además, suelen tener niveles muy bajos de grasa.

No obstante, ingerir esta cantidad de alimentos puede acompañarse en algunas personas de síntomas gastrointestinales menores como sensación de plenitud y malestar. Por ello, estudios realizados aconsejan sustituir parte de estos carbohidratos complejos por bebidas ricas en maltodextrina, bajas en residuos y muy energéticas, como método tan efectivo como las dietas comúnmente usadas para recargar el músculo.

La comida precompetitiva, una comida rica en carbohidratos tomada en las horas previas a la competición, puede completar las reservas hepáticas y musculares de glucógeno. El hígado, encargo de mantener los niveles plasmáticos de glucosa, precisa de comidas frecuentes para conservar su pequeña reserva de glucógeno. Aquellos deportistas que siguen un ayuno en las 6-12 horas previas, y no consumen hidratos de carbono durante la competición tienen más posibilidades de desarrollar una hipoglucemia durante la misma.

Es preferible una comida que mezcle hidratos de carbono de rápida, intermedia y lenta asimilación. En la hora previa es muy recomendable que todo alimento sea en forma líquida.

En la mayoría de los casos se pueden obtener suficiente cantidad de proteínas a partir de la alimentación diaria. No obstante, en algunas circunstancias puede resultar ventajoso el uso de suplementos proteicos, sobre todo porque contienen muy poca grasa, purinas o colesterol.

Por un lado, el ejercicio de fuerza puede producir un efecto glucogenolítico considerable. Y se ha visto que una reducción importante en la concentración del glucógeno muscular se asocia con fatiga y disminución de la fuerza. También hay estudios que sugieren que la ingesta de carbohidratos inmediatamente antes y durante un ejercicio de estas características puede mejorar el rendimiento físico, puede acelerar la recuperación del glucógeno muscular después del ejercicio de fuerza y puede optimar la síntesis proteica y la hipertrofia muscular.

La mayoría de los dietistas deportivos sostienen que no es necesario suplementar la dieta con proteínas y/o aminoácidos, y que una dieta adecuada en calorías, que aporte un 15% de éstas en forma de proteínas, es suficiente para cubrir las necesidades del deportista.

◇ Alimentación durante el ejercicio físico.

Algunos han señalado que es posible cubrir largas distancias trabajando a una intensidad media elevada, sin agotar las reservas musculares de glucógeno, tomando un suplemento de hidratos de carbono de rápida asimilación, independientemente de si se toman de forma sólida o líquida. Durante los breves períodos de reposo, o durante los períodos en los que la intensidad de ejercicio desciende suficientemente, se puede producir una síntesis rápida de una cierta cantidad de glucógeno en las fibras musculares con una baja concentración de

glucógeno y no activas en ese tipo de ejercicio.

◇ **Alimentación posterior al ejercicio.**

La rápida recuperación de las reservas del glucógeno después de una sesión de entrenamiento o de una competición es fundamental si se quiere mantener un rendimiento óptimo en sucesivas sesiones de entrenamiento o en competiciones muy seguidas. Sin embargo, la velocidad con la que el músculo puede recuperar sus reservas de glucógeno va a estar estrechamente relacionada con tres factores dietéticos: el tiempo transcurrido entre la finalización del ejercicio físico y el comienzo en el consumo de carbohidratos, el tipo de carbohidrato elegido y la cantidad ingerida.

Algunos estudios estiman que administrando un suplemento de hidratos cada dos horas, tomando la primera dosis en los 15 primeros minutos después de acabar el ejercicio, optimiza la tasa de resíntesis de glucógeno. Además, la ingesta de un suplemento que mezcle carbohidratos y proteínas se acompaña de una recuperación más rápida de las reservas de glucógeno porque se promueve unos niveles más elevados de insulina en plasma.

Por otro lado, también se aportan datos que apoyan la existencia de un límite en la ingesta de estos carbohidratos, con un rango que oscilaría entre los 500 y 600 g/d, por encima del cual no se observa un mayor almacenamiento de glucógeno o una mejora del rendimiento físico.

En definitiva, desde un punto de vista práctico, después de un ejercicio físico, ese deportista debería comenzar a beber inmediatamente entre 1,5 a 2 litros de agua en los que se han disuelto, por ejemplo, 50–70 gramos de glucosa o maltodextrina/litro. Entre 1,5 y 2 horas después, debería tomar una comida que contenga, por ejemplo una ensalada fría a la que se añade arroz, o patata cocida, o guisantes. Además, un plato que combine carne y arroz o puré de patata. También es aconsejable incluir alimentos como yogur de frutas, arroz con leche, banana, zumos de frutas, uvas pasas; y la bebida energética con la concentración de carbohidratos ya descrita, que habrá que seguir consumiendo durante las horas posteriores hasta completar un total de 500 a 600 gramos de carbohidratos.

No obstante, otros señalan que cuando por diversas razones una persona no puede comer y/o beber carbohidratos frecuentemente (cada dos horas), la última comida debería aportar la cantidad de hidratos de carbono equivalente al período de tiempo que va a estar sin alimentarse. Algunos estudiosos encuentran que la síntesis de glucógeno es similar cuando se toman dos comidas abundantes en comparación con siete comidas más pequeñas. Sin embargo, si una persona decide comer sólo dos veces al día, tiene que ser consciente de que cada una de ellas va a contener una gran cantidad de alimento si se ingieren sólo alimentos como legumbres, patata, arroz, pasta, cereales, etc. Por lo tanto, en este caso se hace necesario soluciones bebidas con concentrados de carbohidratos.

9.– FACTORES POSITIVOS Y FACTORES NEGATIVOS PARA LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.

Realizar ejercicios no es sólo una cuestión de estar bien estéticamente, sus ventajas van mucho más allá. Está científicamente comprobado que la realización de actividad física regular es un factor importante para gozar de una buena salud. Si bien esto no es novedad, es fundamental tener en bien presente cómo es que nos beneficia para ser realmente conscientes de su importancia.

La práctica de la actividad física, como todo, tiene una serie de factores, y éstos pueden ser positivos, como el descanso o la alimentación, o también pueden ser negativos, como es el

caso del sedentarismo, la drogadicción y el tabaquismo.

◇ **Factores positivos.**

Es muy importante que tengamos en cuenta siempre la importancia del **descanso**; después de la actividad física extensa los reservorios energéticos se encuentran en sus niveles más bajos. Durante el período de descanso el cuerpo regenera todos los sistemas fisiológicos preparándolo así para un nuevo estímulo. Lo más importante de esto es que a través del descanso óptimo se reconstituyen y potencian las funciones corporales gracias a un efecto de super-compensación.

Esta adaptación biológica permite, gracias a estímulos precisos, al descanso óptimo y a la alimentación necesaria mejorar nuestro rendimiento físico potenciando así la calidad de vida.

Nuestra **alimentación** es el combustible que consume la máquina fisiológica. El tipo y la cantidad de alimentos que comamos serán de suma importancia en un plan estratégico de salud o rendimiento, por esta razón los profesionales que deben ser consultados son el Médico especialista en nutrición o los Licenciados en nutrición.

Estos profesionales evaluarán los requerimientos calóricos necesarios a partir de la planificación de las actividades físicas que el Profesor de Educación Física haya programado. Esta recomendación tiene la misma importancia para la hidratación deportiva.

La adecuada ingesta de agua mineral, con sales e hidratos de carbono evitarán la peligrosa deshidratación deportiva. Tomar como mínimo 1 litro de agua mineral hasta ½ hora de comenzar la actividad será fundamental para el buen rendimiento físico. Durante el ejercicio es altamente recomendable tomar agua en pequeñas cantidades para reponer la pérdida por la transpiración.

◇ **Factores negativos.**

Existen numerosos trabajos donde se pone de manifiesto que a medida que aumenta la edad disminuye la proporción de personas que practican algún tipo de ejercicio. Los profesionales de la salud reconocen que la realización de ejercicio físico es fundamental para el equilibrio psicológico y como prevención de numerosas enfermedades, sin embargo el estrés de la vida moderna hace que la mayoría de las personas no tengan tiempo suficiente para desarrollar algún tipo de actividad física, y con los adelantos tecnológicos existentes cada vez resulta más fácil no moverse, ni para hacer la compra. El **sedentarismo** es la falta de actividad física regular definida como: Menos de 30 minutos diarios de ejercicio regular y menos de 3 días a la semana; es una forma de vida que va en contra de la vida misma del ser humano. El sedentarismo hace más propensas a las personas a enfermar y adquirir más tempranamente signos de envejecimiento. A la vez, este estilo de vida en "cámara lenta" conduce al sobrepeso, potenciando las posibilidades de morbilidad y mortalidad en el hombre. Si bien todo ello es un obstáculo en la salud de las personas jóvenes y en edad productiva, más complicado es el cuadro desde que se ha alcanzado una expectativa de vida promedio de 85 años. Comúnmente se asocia la edad con el sedentarismo, lo cuál es falso dado que el envejecimiento innecesario se da cada vez en personas más jóvenes. Además a mayor edad más capacidad aeróbica se tiene.

Tomando como referencia las marcas deportivas alcanzadas en el alto rendimiento, día con día se buscan nuevos métodos y técnicas para tratar de superar dichos parámetros. Una forma externa de influir en el desempeño físico del atleta ha sido mediante el consumo de sustancias prohibidas por los reglamentos de las organizaciones deportivas. Estas sustancias, al ser ingeridas, provocan un aumento artificial del rendimiento deportivo; pero que de alguna forma desestabilizan las funciones fisiológicas del organismo en detrimento de la salud. Así, **doping** es la administración o uso por parte de un atleta de cualquier sustancia ajena al organismo o cualquier sustancia fisiológica tomada en cantidad anormal o por una vía

anormal con la sola intención de aumentar en un modo artificial y deshonesto su actuación en la competición. Cuando la necesidad requiere tratamiento médico con alguna sustancia, que debido a su naturaleza, dosis o aplicación puede aumentar el rendimiento del atleta en la competición de un modo artificial y deshonesto, esto también es considerado doping. Para implementar este concepto, el COI ha publicado una lista de sustancias prohibidas y ha desarrollado un programa de detección de drogas en las Olimpiadas y competencias relacionadas para detener el uso de estas sustancias.

- Sustancias Dopantes
 - ◆ Estimulantes.
 - ◆ Narcóticos Analgésicos.
 - ◆ Esteroides Anabólicos.
 - ◆ Betas bloqueadores.
 - ◆ Diuréticos.
 - ◆ Hormonas.
- Métodos de Doping.
- Sustancias Sujetas a Restricción.

Mientras que el deporte siempre ha apuntado al mejoramiento de la salud física y mental de los participantes, ya no queda ninguna duda de que el **tabaquismo** disminuye las aptitudes y los beneficios del entrenamiento. También puede empeorar algunas de las habilidades perceptivas y motoras necesarias para muchos deportes y ocupaciones. De acuerdo con los descubrimientos de numerosos investigadores, los fumadores comienzan con una desventaja en un número de áreas básicas relacionadas con el rendimiento. El estudio dice que es posible para el fumador habitual, que el tabaco aumenta la resistencia mental y neutraliza el declinamiento del rendimiento en condiciones monótonas. Sin embargo, no hay evidencias de que exista una mejora en el rendimiento por encima del que el fumador ya tenía en su estado inicial de no fatiga. Los fumadores registran un aumento significativo en las pulsaciones y en el ritmo cardíaco después de realizar ejercicios, ya que, el corazón también está obligado a realizar más trabajo porque el tabaco reduce la eficiencia del corazón, obligándolo a bombear cantidades más pequeñas de sangre a un ritmo más acelerado. Y con respecto al oxígeno, los fumadores adquieren una mayor deuda de oxígeno que los NO fumadores.

Consecuentemente, tardan más en recuperarse que los NO fumadores después de un ejercicio.

El uso de **drogas y alcohol** contradice uno de los fines del juego deportivo, que es el de desarrollar en los deportistas una mejor salud física, mental y social. Además de provocar trastornos físicos y mentales, promueve conductas de alto riesgo que pueden traer como consecuencia graves enfermedades y hasta la muerte. Hay deportistas que, presionados por la búsqueda de éxito y superación constante, utilizan drogas y medicamentos no autorizados y así, durante algún tiempo, logran aumentar o disminuir de peso, aumentar su fuerza y masa muscular, capacidad cardíaca y resistencia ante los entrenamientos y competencias. Sin embargo, muchos de ellos no saben que están exponiendo sus vidas a altos riesgos que a veces son irreversibles. También el **alcohol** es una de las drogas más dañinas, a pesar de que no está prohibido. Una cosa es utilizarlo con moderación y otra necesitarlo para vivir y relacionarse con los demás. Cuando su uso se hace frecuente, el alcohol, incita actos de violencia y afecta el normal desarrollo de las actividades. Al comenzar a utilizar drogas o alcohol se suele creer que éstos son manejables y que se utilizarán sólo por un tiempo, pero lo cierto es que es muy difícil abandonarlos y hasta que no se logra hacerlo, se acentúan los riesgos y se limitan las capacidades más ricas de todo hombre, que es formarse como un ser sano, libre, autónomo y responsable.

Por lo tanto, es conveniente asesorarse, contar con el apoyo de la familia, los amigos y el club y no dejarse llevar por las falsas promesas de alcanzar el éxito y mejorar el rendimiento físico

con menor esfuerzo. Informarse, reconocer los problemas y cuidarse, es la mejor forma de parar la pelota a tiempo.

50