PubliCE, (PubliCE) 2004

Monograph

Medicina Deportiva para Futbolistas Jóvenes

William L Carroll y Augustin Mendoza

RESUMEN

Los grupos de futbolistas jóvenes pueden ser una experiencia extremadamente positiva para el joven atleta. El desarrollo de destrezas, la coordinación, la socialización y la cooperación, son todos resultados positivos de un programa de fútbol para jóvenes deportistas.

Palabras Clave: fútbol, capacidades condicionales, iniciación deportiva, maduración, desarrollo, crecimiento

ENTRENAMIENTO PARA UN RENDIMIENTO OPTIMO

El fútbol es uno de los deportes principales para los jóvenes deportistas en los Estados Unidos, y rápidamente se esta volviendo uno de los deportes principales para mujeres de todas las edades. Debido a que los jóvenes deportistas llegan a la pubertad a diferentes edades, varían en gran medida unos de otros en cuanto al tamaño corporal y a la madurez. Estas diferencias presentan un desafío tanto para los deportistas como para sus entrenadores. Las características principales de un deportista joven son: la motivación, la aptitud física (i.e., fuerza muscular, potencia, resistencia, flexibilidad, apropiada composición corporal, y resistencia cardio respiratoria); la disciplina, la entrenabilidad, las destrezas, la habilidad para ser parte de un deporte, la habilidad para pensar en situaciones de estrés, y una buena orientación espacial.

En las sesiones de práctica para el fútbol se debería: trabajar sobre el acondicionamiento físico, realizar un entrenamiento repetitivo, entrenar con una apropiada intensidad de entrenamiento, trabajar sobre la flexibilidad y tener conciencia de que para alcanzar un apropiada resistencia para el jugador de fútbol se requieren de 4-6 meses de entrenamiento. También, el entrenador debería estar consciente de que un entrenamiento extremo de alta intensidad y con una alta frecuencia produce daño a nivel de los tejidos musculares lo cual es contraproducente para los objetivos del deportista. Las comidas previas al entrenamiento deberían estar compuestas principalmente de carbohidratos, y los días previos a los partidos se deberían ingerir comidas balanceadas. Se debe estimular fuertemente el consumo de agua (hidratación y rehidratación) planificando pausas para el consumo de agua durante los entrenamientos y contar durante los mismos con la cantidad de agua necesaria para cubrir las demandas de los deportistas (2).

EDAD FISIOLOGICA Y EDAD CRONOLOGICA

Cualquier maestro escolar le puede decir que los adolescentes son difíciles de manejar y que varían en gran medida en tamaño, talla y madurez. Esto se debe a que los adolescentes, además de poseer el tamaño normal heredado de sus padres, también están en un período de crecimiento muy rápido (pubertad). El estallido en el crecimiento se observa alrededor de

los 12 años en las mujeres y de los 14 años en los varones. Los atletas jóvenes están experimentando un período turbulento que los afecta tanto fisiológicamente como a nivel hormonal. Por lo tanto, los jóvenes deportistas llegan al fútbol con estas características heredadas y a veces con grandes diferencias en el tamaño, forma, talla y nivel de destreza. Debido a estas diferencias, es muy difícil moldear un equipo a partir de un conjunto de jóvenes de la misma edad en una unidad con gran destreza en el juego.

CARACTERISTICAS DE UN JUGADOR DE FUTBOL

No es necesario que los jugadores de fútbol cuenten con todas las siguientes características. Sin embargo, cada individuo debería mostrar aptitud o al menos voluntad para adquirir estas características.

1. **Motivación.**El jugador de fútbol debería estar interesado y motivado para realizar las distintas actividades que requiere el juego (i.e., patear el balón, correr, pasar el balón, etc.). en otras palabras, el jugador debe disfrutar de realizar estas actividades, especialmente cuando se realizan espontáneamente y sin que halla adultos forzándolos a hacerlas.

2. **Aptitud Física.** El término aptitud física tiene una connotación diferente para diferentes actividades. En el contexto del fútbol, este término se refiere a la habilidad de jugar durante 60-90 minutos sin experimentar fatiga, agotamiento, u otros síntomas que pueden observarse en una persona sedentaria. El jugador debería tener las siguientes características de aptitud física para jugar al fútbol:

a. Fuerza y potencia muscular.
b. Resistencia.
c. Flexibilidad.
d. Una apropiada composición corporal.
e. Resistencia cardiorespiratoria.

3. **Disciplina.**Se refiere a la habilidad de practicar y jugar de manera repetida varias veces por semana.

4. **Entrenabilidad.** Es la habilidad de recibir instrucciones y tratar de cumplir con estas instrucciones.

5. **Destrezas o Habilidad para Aprender las Destrezas.**La habilidad para realizar o aprender destrezas específicas del fútbol tales como patear, recibir, pasar, control, etc.

6. **Habilidad para Jugar en un Deporte de Equipo.**Es la habilidad para cooperar con otros miembros del equipo para realizar una difícil tarea. Además, el jugador debería exigir menos reconocimiento personal para beneficio del equipo. El jugador también debería ser capaz de asociarse con otros durante un largo tiempo y a veces bajo condiciones de estrés. Por último, el jugador debería tener la habilidad de disfrutar del juego con otros.

7. **Habilidad para Pensar en Situaciones de Estrés.** La mayoría de las personas no piensan de manera lógica bajo condiciones estresantes. Sin embargo, los jugadores de fútbol bien entrenados aprenden que hacer en las diversas condiciones del juego, y también aprenden a pensar rápidamente en condiciones de estrés.

8. **Buena Orientación Espacial.**La habilidad para pensar y visualizar en tres dimensiones y de manera relevante el campo de juego, es difícil para los jugadores muy jóvenes. Los jugadores deberían ser capaces de aprender a orientarse espacialmente dentro del campo de juego, y de re orientarse con respecto a la pelota, sus compañeros y oponentes.

SESIONES DE PRACTICA

El propósito de este artículo no es sugerir ejercicios específicos. Existen otras fuentes donde se pueden obtener numerosos ejemplos de sesiones de práctica para el fútbol. Sin embargo, daremos una idea general de todo lo que debería contener

las sesiones de práctica de fútbol. De esta manera, cada entrenador podrá utilizar su creatividad para hacer que las prácticas de fútbol sean más placenteras y más beneficiosas de acuerdo con las diferentes necesidades de los diferentes grupos.

Las sesiones de práctica deberían ser diseñadas para que hacer que el individuo sea un mejor jugador de fútbol. La mejor práctica para cualquier deporte es jugar el deporte de manera repetitiva con el propósito de desarrollar los músculos, las destrezas, la resistencia, etc., específicas del deporte. Es común para aquellos que practican un solo deporte y que súbitamente comienzan con otro deporte tener dolores musculares luego de las primeras prácticas del nuevo deporte. Esto se debe a que a que han utilizado un grupos musculares diferentes de los que estaban utilizando. Esto es llamado especificidad del entrenamiento. Por lo tanto, cuanto mayor sea el tiempo que un jugador pase jugando al fútbol, mejor jugador se volverá. Esto no quiere decir que el juego del fútbol no pueda ser dividido en segmentos más pequeños para que pueda ser enseñado apropiadamente y pueda ser practicado de forma repetitiva.

Con el propósito de preparar al individuo para jugar al fútbol, los jugadores y entrenadores deberían observar los siguientes factores:

1. **Acondicionamiento Físico.** Incremento en la habilidad para realizar ejercicios aeróbicos y anaeróbicos sostenidos.
2. **Frecuencia del Entrenamiento.** Esta debería ser de 2-3 sesiones semanales para los jugadores más jóvenes y de 3-4 veces por semana para los adultos.
3. **Entrada en Calor.** Estiramientos estáticos de 10-30 segundos repetidos 3-5 veces. Cada ejercicio de estiramiento debería incluir un mayor rango del movimiento que el previo. Además, luego de una sesión de entrenamiento rigurosa, se deberían realizar 10 minutos de ejercicios de baja intensidad para volver a la calma. Ejemplos de ejercicios para la vuelta a la calma en el fútbol son ejercicios de destrezas individuales, trote ligero, y los mejor de todo es caminar o driblear suavemente con el balón.
4. **Tiempo para alcanzar el Pico de Resistencia.** Un entrenamiento rápido y severo de 2-3 semanas llevado a cabo antes de la temporada como se realiza en algunos colegios secundarios luego de un verano en el que los jóvenes no realizaron ninguna actividad, no solo puede no producir mejoras en la resistencia sino que puede ser perjudicial para el deportista. Esto se debe a que la adaptación del sistema cardio respiratorio y de las enzimas musculares requieren de aproximadamente seis meses de entrenamiento para alcanzar el pico en la capacidad de resistencia. Además, toma de 2-4 semanas de no entrenar (como puede ser el caso de las vacaciones de verano para los niños de colegios secundario) para perder la mayor parte de las resistencia (para mayores detalles ver sección sobre la resistencia). De esta manera, un entrenamiento a largo plazo y bien planificado es esencial para preparar a los jugadores para la temporada.
5. **Fuerza y Potencia Muscular.** La utilización de ejercicios de levantamiento de pesas de intensidad moderada en jóvenes deportistas para incrementar la fuerza y la potencia es una aceptable forma de ejercicio. Los ejercicios donde se debe soportar peso de pie no son recomendables para niños menores de 13 años, debido a que se produce una grana fuerza de compresión sobre las piernas. Para incrementar la fuerza muscular, los músculos deberían ser sobrecargados con al menos el 60% del peso máximo levantado la primera vez. Además, en días y semanas subsiguientes, se debería incrementar la carga, e incrementar la frecuencia de las repeticiones. Recuerde, un incremento en la fuerza muscular no está asociado necesariamente con un gran incremento en el tamaño de los músculos. Los ejercicios con bajas frecuencias de repeticiones producen un incremento en el tamaño muscular (físico culturismo) mas que el incremento en la fuerza muscular. Si bien los defensores deben ser capaces de utilizar una mayor masa muscular y una mayor fuerza, otros jugadores necesitan incrementar mas la fuerza que la masa muscular para mantener su agilidad y velocidad.

El fútbol es un deporte aeróbico y anaeróbico. Por lo tanto las sesiones de entrenamiento deberían combinar ambos modos de entrenamiento. Las sesiones aeróbicas (tales como carreras, trotes, etc.) están comúnmente compuestas de ejercicios realizados con un ritmo lento. Estos ejercicios permiten que el cuerpo utilice el oxigeno para metabolizar los combustibles corporales y producir la energía necesaria. Por lo tanto, las mejores sesiones de entrenamiento serán las que imiten las condiciones de juego en las cuales se involucren ejercicios aeróbicos y anaeróbicos. Estas condiciones consisten en que el jugador realice, por ejemplo, las siguientes tareas:

a. Ejercicios aeróbicos tales como trote continuo para reposicionarse con respecto a una nueva posición del balón, de 1-5 minutos de duración. Estas acciones se repiten10-50 veces por partido.
b. Ejercicios anaeróbicos tales como sprints de 1 segundo a 1 minuto de duración. Estas acciones se repiten10-50 veces por partido.
c. Durante el juego los medio campistas muchos trotes y sprints a lo largo de todo el partido debido a que deben realizar tanto tareas ofensivas como defensivas.
d. Los defensores realizan muchos trotes pero pocos sprints.
e. Los jugadores de la ofensiva realizan mas sprints que trotes.

Los detalles de las sesiones se dejan a la creatividad de los entrenadores para que este combine ejercitaciones que sean mas beneficiosas para cada jugador y cada equipo.

Comúnmente los jugadores jóvenes juegan en más de una posición (i.e, posiciones ofensivas y defensivas). Sin embargo, una vez que los jugadores pasan la pubertad, estos se vuelven mas especializados en una posición general dada. Por lo tanto, cada posición puede requerir de un énfasis ligeramente diferente. Por ejemplo:

a. Los jugadores de la ofensiva realizan mas sprints que trotes y por lo tanto requerirán mas procesos de adaptación anaeróbica.
b. Los jugadores de la defensiva realizan mas trotes que sprints y por lo tanto requerirán de mas procesos de adaptación aeróbica.
c. Los medio campistas realizan tanto sprints como trotes a lo largo de todo el partido ya que deben realizar tareas tanto ofensivas como defensivas. Por lo tanto los medio campistas requerirán de un entrenamiento intensivo para adaptarse tanto a los procesos aeróbicos como a los anaeróbicos (1).

ENTRENAMIENTO INTERVALADO

El jugador de fútbol puede beneficiarse de la realización de entrenamientos intervalados. El entrenamiento intervalado consiste de series de trabajo con períodos de recuperación con una tasa de trabajo/recuperación que varía desde 1:3 a 1:1 dependiendo de la necesidad y de la aptitud física del individuo. El período de trabajo puede durar desde unos pocos segundos hasta varios minutos. El ciclo entero puede ser repetido de 5 a 20 veces. Un trabajo corto y de alta intensidad (sprints) que dure mas de 15 segundos con pausas de 30 segundos mejorará el sistema anaeróbico. El entrenamiento intervalado para mejorar el sistema aeróbico tendrá tasas de trabajo/pausa de 1:1 a 1:1.5. La duración del período de trabajo puede durar entre 60 y 90 segundos para forzar el consumo de oxigeno seguido de un período de recuperación que variará entre los 60 segundos y los 135 segundos (2).

ENTRENAMIENTO EN CIRCUITO

El entrenamiento en circuito tiene el objetivo de utilizar económicamente el tiempo de ejercicio y mejorar al mismo tiempo la fuerza, la potencia y el sistema cardiorrespiratorio. Las sesiones de trabajo deberían combinar trabajos de sobrecarga y velocidad con pausas de recuperación. Por ejemplo, los períodos de trabajo pueden variar desde 30 a 60 segundos con períodos de recuperación de duración similar. El número de estaciones puede ser tan alto como 15 estaciones de ejercicios diferentes (2).

PREPARACION PARA LA TEMPORADA DE FUTBOL

Valoración de la Aptitud Física

1. Exámenes y monitoreo físico.

2. Test de aptitud física:

2.a. Resistencia Cardiorrespiratoria:

1. Test de recuperación de la frecuencia cardíaca.
2. Test del escalón.
3. Carreras.
4. Caminatas.

2.b. Composición Corporal:

1. Test antropométricos.

2. Pliegues cutáneos.

2.c. Fuerza y Potencia Muscular.

2.d. Flexibilidad.

PREVENCION DE LESIONES

1. Preparación apropiada de adolescentes y jugadores.
2. Igual competición.
3. Reglas y arbitrajes apropiados.
4. Secuencia apropiada de entrada en calor, estiramientos y ejercicios.

Equipos de Protección en el Fútbol

1. Tapones.
2. Canilleras.
3. Protector bucal (para personas que utilicen ortodoncia).
4. Equipo para guardametas (acolchado en los codos, rodillas y caderas).
5. Cinta (cuando sea necesario).

BALANCE HIDRICO Y ELECTROLITICO

El agua es el nutriente mas importante y crítico para la supervivencia y el bienestar de una persona. Uno puede sobrevivir sin ingerir otros nutrientes por días, semanas e incluso meses, pero no puede sobrevivir sin agua mas de algunos días. En una persona de 70 kg, el contenido de agua es de aproximadamente 40 litros (i.e., 60% del peso corporal). La mayor parte del agua (25 litros) está dentro de las células y aproximadamente 15 litros fuera de las células. El volumen sanguíneo es de aproximadamente 5 litros y el mantenimiento de este volumen es crítico para la supervivencia de una persona. Por ejemplo, la ingesta diaria de fluidos puede variar entre 1-7 litros, mientras que el volumen sanguíneo se mantiene constante. El exceso de fluidos puede ser fácilmente regulado; sin embargo, existe un problema cuando la ingesta de fluidos es menor a un litro por día y el volumen sanguíneo comienza a ser menor a 5 litros (por ejemplo un volumen de aproximadamente 4 litros o menos puede causar la muerte). En condiciones de reposo la piel y los riñones (i.e., producción de orina) son los reguladores mas importantes del agua corporal. En condicione de calor y/o ejercicio (a pesar de la ingesta en muchos casos) la piel (por la sudoración) se transforma en el único regulador de importancia del agua corporal así como también de la temperatura corporal. La pérdida diaria de agua con la realización de ejercicios vigorosos y prolongados (una maratón de tres horas) puede incrementarse desde 0.1 a 5 litros (6).

La sudoración es absolutamente necesaria para mantener constante la temperatura corporal. La tasa de sudoración comúnmente corresponde al incremento del gasto energético del atleta. Los atletas entrenados tienen un sistema de sudoración mas sensible en comparación con los sujetos sedentarios, debido a la adaptación provocada por la repetición de ejercicios. De los 5 litros de H_2O, las pérdidas de un corredor de maratón representan (a pesar de la ingesta de fluidos en muchos casos) el 12% del agua corporal y el 8% del peso corporal. Una pérdida mayor al 2% del peso corporal debida al ejercicio induce demandas severas sobre el sistema cardiovascular y termo regulatorio.

Todo el gasto energético durante el ejercicio produce calor. Por lo tanto, la temperatura corporal se elevará rápidamente durante el ejercicio si no está activado el sistema de sudoración. El incremento prolongado en la temperatura corporal causará eventualmente un daño serio en el sistema termo regulatorio, lo cual puede resultar en serios daños cerebrales, el órgano más sensible. La sed, desafortunadamente, no es un indicador confiable durante el ejercicio (i.e., bajo cualquier condición de estrés). Por ello, los atletas deberían beber agua no solo cuando tienen sed, sino como parte de su régimen de ejercicio. Las figuras 3 y 4 representan las pérdidas y los consumos hipotéticos de agua para personas que son: sedentarias, corredoras de maratón, jugadores de fútbol (90-100 minutos). Los números son estimaciones toscas, y solo tienen el propósito de ilustrar una situación. La manera más científica de determinar cuanta agua se debe tomar es pesar al jugador antes y durante el partido. La perdida de peso debido a la perdida de agua debe ser ajustada tomando la misma cantidad de agua.

Recuerde, es mejor tomar agua por demás que de menos.

Los niños utilizan mas energía metabólica y por lo tanto producen mas calor que los adultos para realizar la misma tarea. Afortunadamente, los niños disipan el calor mejor que los adultos debido a un mayor índice de superficie de área/masa corporal en comparación con los adultos. Sin embargo, cuando la temperatura y la humedad son altas, la disipación de calor es inhibida y por lo tanto los niños tienen mayor riesgo que los adultos durante el ejercicio.

Los electrolitos tales como el Na+, K+, Cl-, Ca_2+ y Mg_2+ son los iones más importantes y su cantidad en la célula y en la sangre es crítica para mantener el funcionamiento normal del cuerpo. Debido a que durante el ejercicio, sudamos más, la cantidad de estos iones en el sudor es menor que en la sangre. En otras palabras, el cuerpo está perdiendo mas agua que iones. Cuando se realizan ejercicios vigorosos, el cuerpo pierde aproximadamente 5-7 gramos de cloruro de sodio. Sin embargo, hay una pérdida mínima de K+ y Mg_2+. Cuando se realizan ejercicios continuos (hasta 80-90 minutos) es necesario reponer el agua perdida de manera continua, pero no la sal. Si se realizan ejercicios de mas de 80-90 minutos de duración, será apropiada la reposición de sales. La utilización de tabletas de sal durante la fase temprana del ejercicio (muy común en el fútbol) es perjudicial para el cuerpo. Los fluidos corporales tienen una concentración de sal mas alta después del ejercicio que antes del mismo; por ello, el cuerpo necesita solamente agua, para que la composición de la sangre retorne a los niveles normales (2, 6).

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR

Calambres por Calor

- Son similares a los otros calambres musculares, los cuales pueden deberse a: un esfuerzo súbito; demasiado ejercicio, falta de suplemento sanguíneo, etc.
- Causa: reducción del flujo sanguíneo a los músculos debido a : perdida de agua, perdida prolongada de minerales; etc.
- Síntomas: contracción tónica espasmódica de un músculo determinado.
- Comienzo: Gradual o súbito.
- Peligro: ninguno si se trata. Los calambres por calor pueden derivar en la terminación de un ejercicio en particular, incluso por varios días.
- Prevención: aptitud física apropiada, buena entrada en calor y estiramiento antes de la actividad, y duración apropiada del ejercicio.
- Tratamiento: finalizar la actividad. Estirar, descansar y tratar con hielo si fuera necesario.

Agotamiento por Calor

- Causa: Perdida de agua.
- Síntomas: cansancio, debilidad, malestar, y debilitamiento progresivo.
- Comienzo: gradual y en el transcurso de los días.
- Peligro: el jugador puede entrar en shock debido a la reducción del volumen sanguíneo. Esto raramente pasa, sin embargo, no es una condición de emergencia.
- Prevención: aptitud física apropiada e hidratación apropiada antes y durante el ejercicio así como también la finalización de la actividad.
- Tratamiento: enfriamiento, beber agua, y mas tarde beber grandes cantidades de fluidos ricos en minerales tales como jugos de frutas y vegetales.

Accidente Cerebro Vascular por Calor

A. Las células cerebrales en el hipotálamo mantienen la temperatura corporal cerca de los 98.6 ºF. Estas células responden a la temperatura de la sangre cuando esta pasa entre ellas. Las células regulan la sudoración por la piel mandando señales para que liberen un vasodilatador. Cuando la temperatura rectal alcanza los 41-43ºC, se puede caer en un estado de inconsciencia, y si esto ocurre, el rango de tasa de mortalidad es de 50-70%. Los accidentes cerebro vasculares por calor son la segunda causa de muerte entre deportistas.

B. Causa: perdida de agua y un súbito y descontrolado aumento en la temperatura corporal debido al fallo del centro termo regulatorio en el cerebro.

C. Síntomas: esta es una emergencia médica. Puede derivar en la muerte o en daños irreversibles. La persona, cuando sufre estrés por calor puede mostrar cambios en el comportamiento. Estos síntomas incluyen: sensación de muerte inminente, dolores de cabeza, mareos, confusión y debilidad. Los síntomas que pueden derivar en accidente cerebro vascular son:

a. Alta temperatura y alta humedad.
b. Alta temperatura rectal.
c. Piel seca y caliente.
d. Disturbios cardiorrespiratorios y en el sistema nervioso central.
e. Pérdida de la conciencia y finalmente el colapso.

D. Comienzo: súbito.

E. Peligro: daño cerebral y muerte inminente si no se trata rápidamente.

F. Prevención: aptitud física apropiada, e hidratación apropiada antes, durante y después de la actividad física.

G. Tratamiento:

1. Llamar a una ambulancia.
2. Retirar la ropa y enfriar el cuerpo con hielo y agua fría.
3. Monitorear los signos vitales (i.e., respiración, pulso, tamaño de las pupilas).
4. Masajear las extremidades para promover el enfriamiento.
5. Una vez que baja la temperatura corporal y la persona está consciente, retirarla del ambiente fresco para prevenir la hipotermia (3).

En el hospital se puede realizar lo siguiente:

1. Administrar fluido intra venoso (1400 ml en la primera hora).
2. Monitorear la producción de orina – se puede administrar Mannitol para promover la orina.
3. Si hay fallo cardíaco se deben considerar los digitales.
4. La administración de Isoproterenol incrementa el gasto cardíaco (si fuese necesario).
5. Si fuera necesario se pueden utilizar otros procedimientos.
6. Se puede administrar oxigeno.
7. Continuar monitoreando las funciones renales y cerebrales.

ADAPTACION AL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA

El entrenamiento de la resistencia connota un proceso de cambios adaptativos para alcanzar fuerza, potencia y capacidad cardiorespiratoria para completar una tarea física específica. El entrenamiento de la resistencia requiere de varios meses de ejercicios rítmicos y continuos que resultan en un incremento en el número de capilares, en el incremento de consumo de oxígeno, del volumen latido y de la cantidad de enzimas. Además, el entrenamiento de la resistencia incrementa el área de sección cruzada de las fibras lentas y se produce una conversión de las fibras rápidas (Tipo IIb) a lentas (Tipo IIa). Las fibras tipo IIb son las fibras más rápidas. Por lo tanto hay cambios bioquímicos subyacentes en los distintos órganos y células involucradas en la actividad física que proveen la energía requerida, la fuerza y la potencia para llevar a cabo la tarea. El fútbol requiere de una combinación de fibras rápidas y lentas debido a que un partido de fútbol es una combinación de acciones rápidas que duran menos de 1-2 minutos y de actividades prolongadas que duran entre 5-10 minutos.

El acondicionamiento físico se ha vuelto una actividad muy seria y con fuertes fundamentos científicos. En los pasados 20 años, se ha producido un incremento en el entendimiento de la fisiología y la bioquímica del ejercicio. También se ha incrementado el interés acerca de los mecanismos por los cuales el ejercicio induce las adaptaciones fisiológicas y bioquímicas en las células y órganos y como esto explica la mejora del rendimiento de los deportistas de ciertos deportes (1).

Resistencia en el deporte significa la capacidad de una persona para realizar un ejercicio o un trabajo específico durante

un período prolongado sin tener que soportar reacciones adversas tales como fatiga, agotamiento o lesiones. Resistencia puede significar diferentes cosas para diferentes tareas (i.e., actividad deportiva), ya que en cada tarea pueden estar involucrados diferentes grupos musculares y diferentes niveles de destreza. Por lo tanto, hay varios componentes de la resistencia que se deben desarrollar de manera diferenciada durante el entrenamiento de la resistencia para un deporte específico. Los componentes de la resistencia son: fuerza y potencia muscular, el sistema cardiovascular, y el sistema respiratorio. La resistencia cardio respiratoria es necesaria debido a la variación de la intensidad observada en todos los deportes. Sin embargo, la fuerza y la potencia pueden variar en magnitud de músculo a músculo. Por lo tanto, para un deporte dado puede ser importante el desarrollo de la resistencia local. Durante el entrenamiento de la resistencia con ejercicios repetitivos durante varios meses, los músculos se adaptan para generar fuerza y para mantener el suministro de energía. El factor clave en el entrenamiento de la resistencia es ejercer el estrés físico con cierta frecuencia y durante un período de tiempo apropiado. Esta actividad muscular crónica estimula el crecimiento de los músculos así como también el desarrollo de la resistencia en términos de transporte de oxigeno, producción de energía y cambios permanentes a nivel metabólico y estructural. Por ello, el entrenamiento de la resistencia en este contexto es un entrenamiento prolongado de baja intensidad de tipo aeróbico, en donde el sistema puede utilizar el oxigeno como fuente inicial de energía. El primer aspecto general de la adaptación a la resistencia es la adaptación del sistema cardiovascular/respiratorio para cubrir la frecuente demanda de transporte y consumo de oxigeno.

ADAPTACION CARDIOVASCULAR Y RESPIRATORIA

Los ejercicios rítmicos y continuos requieren de la utilización de grandes cantidades de oxigeno en los músculos. Por lo tanto, las rutas de transporte y consumo de oxigeno desde el aire hasta los tejidos deben adaptarse a la tasa incrementada de transporte y extracción. Una medición de la resistencia cardiorespiratoria es el VO_2 máx. El VO_2máx. es el consumo máximo de oxigeno durante un ejercicio máximo, y difiere de persona en persona. Con el propósito de comparar datos relacionados con el ejercicio entre diferentes individuos, los datos del VO_2máx. se expresan en relación al nivel específico de intensidad de ejercicio y se expresan como un porcentaje del VO_2máx. Para ilustrar su importancia, el entrenamiento de la resistencia puede cambiar el VO_2máx. hasta en un 20%. Esta es la primera indicación de que deben ocurrir cambios estructurales y bioquímicos para metabolizar la mayor cantidad de oxigeno. El primer resultado aparente del ejercicio es el incremento inmediato en la frecuencia cardíaca. La frecuencia cardíaca de reposo es de 80 latidos por minuto; sin embargo, durante el ejercicio la frecuencia cardíaca se puede incrementar hasta 190 latidos por minuto. Luego de varios meses de entrenamiento de la resistencia, la frecuencia cardíaca puede reducirse hasta 40 latidos por minuto. Esto refleja la adaptación de varios factores al ejercicio, entre ellos la adaptación del sistema nervioso autónomo. Sin embargo, el aspecto que se relaciona directamente con la frecuencia cardíaca es el hecho de que a pesar de que esta se reduce, el corazón tiene un mayor gasto cardíaco debido a que el volumen latido se incrementa hasta un 80%. En atletas altamente entrenados, el llenado del corazón es mas completo. Mas importante aun, hay un dramático incremento en la fuerza y la potencia del ventrículo izquierdo. El ventrículo izquierdo se hipertrofia con el entrenamiento de la resistencia, lo cual significa que hay un incremento en la masa y el volumen del corazón. El tamaño del corazón es un 25% mayor en atletas de resistencia entrenados en comparación con una persona sedentaria. Además, la contracción de las proteínas contráctiles se incrementa y la composición de las proteínas cambia. También, hay una mejora en el transporte de oxígeno hacia el corazón debido a que, con el entrenamiento de la resistencia, se produce un incremento del 50% en el número y el tamaño de los capilares por área de sección cruzada. El entrenamiento de la resistencia también mejora (en un 80%) el contenido muscular de mioglobina. La mioglobina transporta oxigeno dentro del tejido muscular. Estas dramáticas adaptaciones bioquímicas en el transporte de oxígeno son simultáneas con las del corazón y por lo tanto complementan la magnitud de las adaptaciones bioquímicas para la mejora del rendimiento de los atletas (2).

COMPOSICION Y VOLUMEN DE LA SANGRE

Hay tres cambios principales en la sangre debido al entrenamiento de la resistencia: (1) incremento en el volumen sanguíneo, (2) incremento en el hematócrito (i.e., incremento del número total de glóbulos rojos (RBC)); y (3) reducción de la viscosidad. El incremento en el volumen sanguíneo puede ser de hasta el 20%. Sin embargo, el incremento en los RBC es menos pronunciado y como consecuencia la viscosidad de la sangre se reduce. El incremento en el volumen sanguíneo mejora el transporte de O_2 así como también la microcirculación. El incremento en la microcirculación es aún más pronunciado debido a la reducción de la viscosidad de la sangre. Un atleta entrenado también obtiene otra ventaja que es la capacidad para lavar el lactato de los músculos y utilizarlo como substrato para generar energía. Por lo tanto, el nivel de lactato sanguíneo en un atleta entrenado es menor que en una persona sedentaria. Este fenómeno se conoce como

desplazamiento de la curva de lactato en función de la intensidad. Debido a la reducción en los niveles de lactato los atletas entrenados tiene una mayor resistencia, se fatigan menos y tienen menos calambres.

LESIONES COMUNES EN EL FUTBOL

Los principios fisiológicos del daño tisular y de la recuperación de los tejidos es esencialmente el mismo para todos los deportes. Lo que hace que cada deporte sea único en términos de lesiones es que las actividades específicas de un deporte son las que derivan en mecanismos específicos de lesiones. Las destrezas involucradas en el fútbol incluyen los pases y el dribbling, patear, control del balón, cabecear, los quites, y las destrezas del arquero, cuando se combinan todas estas destrezas con los principios de fuerza, gravedad, fuerza de reacción y torque, es donde aparecen las lesiones.

Desafortunadamente y equivocadamente, nuestros jóvenes atletas (tales como lo jóvenes jugadores de fútbol) tienen la menor cobertura médica. Por lo tanto, el reconocimiento y la evaluación de las lesiones debe ser la premisa principal del entrenador y de los padres aunque tengan poca o ninguna preparación para esto.

En un intento de simplificar los procedimientos de evaluación, puede emplearse el acrónimo más básico, el HOPS. HOPS quiere decir historia, observación, palpación, y fuerza/sensación (del inglés history, observation, palpation and strength/sensation). Este primitivo sistema de evaluación puede ser utilizado con cualquier tipo de lesión.

Una buena examinación física pre participación es fundamental. Esto provee el marco de referencia a partir del pueden medirse las desviaciones de los parámetros normales. Una buena examinación pre participación debería incluir como mínimo la historia médica, y las mediciones de la talla, el peso, la agudeza visual, evaluación ortopédica y examinación visceral. Los médicos especializados en el deporte son los mejores para realizar estos exámenes físicos.

La observación comienza la primera vez que uno ve a un atleta lesionado. ¿Esta conciente?, ¿camina con dificultad?, ¿sostiene alguna parte de su cuerpo de manera protectiva?, ¿realiza alguna manifestación de dolor?. Estos son factores importantes a observar. También, si uno esta tratando con una extremidad lesionada, el evaluador debería comparar esta extremidad con la extremidad contralateral o la extremidad no lesionada.

La palpación implica tocar y mover la parte lesionada del cuerpo. Si el dolor es difuso, la palpación puede ser de valor limitado. Sin embargo, si el dolor es específico o tiende a concentrarse en un punto, entonces los movimientos activos, pasivos y resistivos ayudarán al evaluador a localizar el sitio de lesión o la estructura lesionada.

Fuerza/sensibilidad es el aspecto final de la evaluación de campo. Nuevamente, si se esta tratando con una extremidad lesionada, uno puede tener la posibilidad de compara la fuerza y la sensibilidad de la extremidad lesionada con la extremidad no lesionada.

Las lesiones mas comunes encontradas en el fútbol incluyen:

- Torceduras: una torcedura representa el daño de un ligamento. Los sitios comunes de torceduras son los tobillos, las rodillas y las muñecas.
- Contracturas: una contractura representa el daño de unidades musculotendinosas. Los sitios comunes de contracturas en el fútbol incluyen el gastronecmio, los cuadriceps, los isquiotibiales, la espalda baja y los hombros.
- Fracturas: los sitios comunes de fracturas incluyen los dedos, la tibia, el peroné, el radio y el cúbito. Estas fracturas son generalmente producto de caídas. El único método para diagnosticar una fractura son los rayos X.
- Dislocaciones: los sitios mas comunes de dislocaciones incluyen los dedos, los hombros y los codos. El mecanismo mas común por el cual se produce una dislocación es la caída con la mano o el brazo estirado.
- Contusiones: las contusiones son el resultado del contacto con el balón, con otros jugadores o con el piso.
- Concusiones.

¿Cuándo una lesión debe ser tratada por un médico? Aunque es difícil responder a esta cuestión, las siguientes guías pueden ayudar a tomar una decisión:

1. Sospecha de fractura.
2. Sospecha de concusión.
3. Una lesión en la cual el dolor no puede ser tratado con medidas conservativas.
4. Una laceración que requiere de puntos.
5. Cualquier sospecha de lesión interna.

Además, en cualquier momento en que se este inseguro de la evaluación, el atleta deberá ser tratado por un médico.

CUIDADO CONSERVATIVO DE LESIONES AGUDAS

El acrónimo PRHCE representa una forma de cuidado conservativo para lesiones agudas.

“P” significa *protección*. Un tobillo lesionado puede protegerse colocando la pierna del atleta en unas horquillas que soportan el peso de la pierna.

“R” significa *reposo*. Reposo significa no utilizar la parte del cuerpo lesionada, permitiendo que sane apropiadamente.

“H” significa *hielo*. El hielo o el frío se utilizan en la crioterápia. La utilización de hielo incrementa la posibilidad de que el tejido sobreviva, reduce la degradación del tejido sano, induce la vasoconstricción lo cual evita la inflamación y la pérdida del rango de movimiento e incrementa la posibilidad de la movilización temprana. El hielo también actúa como anestésico.

“C” significa *compresión*. La compresión específica aplicada a una extremidad lesionada puede evitar la inflamación y la concomitante pérdida del rango de movimiento.

“E” significa *elevación*. Por medio de la elevación de la extremidad lesionada, se reduce la efusión y el sangrado. Nuevamente, esto reduce la inflamación y la pérdida del rango de movimiento, lo cual tiende a incrementar el tiempo de recuperación.

Recuerde, la idea global detrás de la ciencia del deporte es proveer el mejor ambiente posible para que la lesión sane.