PubliCE, (PubliCE) 2008

Monograph

Lesiones por Sobreuso en Atletas Jóvenes: Causa y Prevención

James H Johnson

Exercise and Sport Studies, Smith College, Northampton, Massachusetts.

RESUMEN

La frecuencia de lesiones por sobreuso en niños y jóvenes se ha incrementado en los últimos años. El incrementado interés en los deportes así como también el incremento en la especialización deportiva por parte de los niños es una de las causas del incremento en la frecuencia de lesiones por sobreuso. Existen factores intrínsecos y extrínsecos que pueden predisponer a un individuo a sufrir una lesión por sobreuso, pero una de las causas sistemáticas es un entrenamiento inapropiado. Las lesiones por sobreuso resultan de la repetición de un estrés submáximo seguido por una inadecuada recuperación. Los niños incurren en lesiones específicas por sobreuso como resultado del crecimiento. Las estrategias para prevenir las lesiones por sobreuso incluyen: (a) el uso de prácticas variadas para reducir el estrés sobre las articulaciones y mejorar el aprendizaje; (b) planificación de la recuperación; (c) progresión gradual y (d) entrenamiento cruzado.

Palabras Clave: jóvenes, especialización, sobreuso, prevención de lesiones

INTRODUCCION

La práctica deportiva en los Estados Unidos ha cambiado significativamente en los últimos 30 años (25). Las temporadas competitivas son de mayor duración y con los atletas con frecuencia entrenan todo el año para un deporte. El atleta “multi-deportivo” es algo del pasado, ya que los entrenadores presionan intensamente a los atletas para que se especialicen en un solo deporte. Incluso los atletas de la División III de la NCAA ahora tienen una temporada no tradicional, jugando al softbol en otoño o hockey sobre césped en primavera. Proporcionalmente a esta tendencia se ha producido un dramático incremento en los deportes competitivos para los jóvenes (11). El número de jóvenes involucrados en el deporte es difícil de medir, pero se puede estimar que más de 35 millones de jóvenes Americanos practican deportes competitivos cada año. Además, DiFiori ha sugerido que la participación deportiva ahora es más intensa (10). La Academia Americana de Pediatría ha indicado que parece haber un incremento en el número de niños que se especializan en un deporte a edades tempranas y entrenan todo el año en un solo deporte (5). Por ejemplo, en un artículo del New York Times se reportó que en un pequeño pueblo de Minnesota, un entrenador de basquetbol quería comenzar un “equipo para viajar” con niños de solo segundo grado (3). Los padres contratan entrenadores personales para sus jugadores de Pequeñas Ligas (13). Estos padres creen que la mejora en la destreza de bateo hará que sus niños tengan mayores posibilidades de aplicar para la universidad. Existen literalmente miles de clubes que participan en una cantidad exorbitante de competiciones durante un año. Solamente en San Diego, hay más de 125 equipos de béisbol para niños menores de 10 años, muchos de los cuales juegan hasta 80 partidos por año, mucho más que la mayoría de los equipos universitarios. El pensamiento predominante es que los niños que no se especializan para el octavo grado no estarán preparados para la competición a alto nivel. Además, la reducción de las horas de educación física en los colegios, combinado con los problemas de salud de los niños ha motivado que los padres creen programas deportivos para sus niños, y con frecuencia estos programas implican extensos períodos de competición (18). Desafortunadamente, los entrenadores en dichos programas con frecuencia tienen poca experiencia. Los programas de certificación para entrenadores de niños son como mucho presenciales. De hecho, en

muchos clubes no se requiere si quiera certificación. Existe la preocupación de que pongamos nuestros individuos más vulnerables (los niños) bajo las órdenes de los entrenadores "menos entrenados". El incremento en el deporte competitivo y organizado para los niños no se produce sin un concomitante incremento en el riesgo de lesiones. El riesgo de lesión siempre ha sido parte del deporte, y Pecina y Bojanic han argumentado que los deportes organizados son más peligrosos que el juego libre (17). Sin embargo, los niños raramente sufren lesiones por sobreuso cuando controlan sus propias actividades (10). Las lesiones por sobreuso, tales como las fracturas por estrés y el síndrome de estrés rotuliano-femoral, se han vuelto condiciones comunes en los niños (17). Existen estudios que muestran que entre el 30 y el 60% de las lesiones en los niños son resultado del sobreuso (2, 9, 26).

Lesiones por Sobreuso

La causa más común de las lesiones por sobreuso es la repetición de una carga submáxima (27). Las lesiones por sobreuso se producen cuando un individuo sufre estrés repetitivo (tal como un lanzamiento, carreras y natación) seguido de insuficiente tiempo de recuperación. La respuesta característica al entrenamiento es la adaptación. Los músculos, tendones y ligamentos se adaptan al estrés repetido provocado por la actividad física volviéndose más fuertes. Pero cuando los tejidos corporales reciben demasiado estrés, tienen muy poco tiempo de recuperación o ambos, el resultado es justamente lo opuesto. La capacidad del cuerpo para recuperarse se ve abrumada. En lugar de un cuerpo más fuerte, tenemos un cuerpo más débil y propenso a la lesión (17). Las lesiones por sobreuso más comunes ocurren en los tendones, en la bursa, los cartílagos, huesos y especialmente en los componentes músculo-tendinosos (17). Las fracturas por estrés en la tibia y huesos del pie son el resultado del sobreuso. La condición conocida como codo del tenista, la osteocondrosis, el codo de beisbolista y la rodilla del nadador de pecho son todas lesiones por sobreuso. Debido a que las lesiones por sobreuso no son lesiones agudas relacionadas con traumas, su diagnóstico es complicado y requieren de atención médica apropiada (10). Las causas de lesiones por sobreuso son multifactoriales. Los factores que predisponen a lesiones por sobreuso (Tabla 1) comúnmente son descritos como intrínsecos (internos respecto del individuo) o extrínsecos (externos para el individuo). Con frecuencia tenemos menos control sobre los factores intrínsecos que sobre los extrínsecos. Por ejemplo, un individuo puede parecer tener una alineación anatómica inapropiada para realizar una actividad deportiva específica, y los entrenadores pueden verse presionados a negar la participación en un deporte en base a la alineación de las rodillas.

Niños y Sobreuso

El hecho de que los niños estén en crecimiento es un factor clave que separa a los atletas jóvenes de los atletas maduros. Hay constantes cambios en el peso corporal, la talla y la masa muscular. Los huesos en crecimiento son más porosos pero, afortunadamente, tienden a sanar rápidamente (17). Los cartílagos de crecimiento son una de las diferencias más importantes entre un esqueleto en crecimiento y un esqueleto maduro. Los cartílagos de crecimiento están presentes en las placas de crecimiento (epífisis) así como también en la inserción músculo-tendinosa. Los cartílagos de crecimiento son particularmente vulnerables al estrés provocado por microtraumas repetidos. El "codo de beisbolista de pequeñas ligas" (epicóndilo medial del húmero) y el "hombro del beisbolista de pequeñas ligas" (el hombro proximal) son lesiones por sobreuso en los cartílagos de crecimiento (17). El crecimiento en todos los tejidos no es linear. Por ejemplo, las unidades musculo-tendinosas pueden desarrollarse más rápidas que los huesos a los que están insertados. Dicha condición hace que el cartílago de crecimiento en una articulación en particular sea más susceptible a las lesiones. La enfermedad de Osgood-Schlatter (inserción del cuádriceps en la tibia) y la enfermedad de Sever (inserción del tendón de Aquiles en el talón) son dos ejemplos de lesiones por sobreuso en la inserción músculo-tendinosa. Claramente, los niños están en riesgo de sufrir lesiones específicas por sobreuso relacionadas con el crecimiento.

Prevención de las Lesiones por Sobreuso

Desde la última mitad del siglo 20, se ha hecho un considerable progreso para mejorar la calidad del entrenamiento (25). Los entrenadores, preparadores físicos y atletas han desarrollado numerosas y creativas vías para entrenar. Las escuelas y comunidades compiten para proveer las mejores instalaciones deportivas. El entrenamiento periodizado se ha vuelto popular y la variedad de equipamientos para el entrenamiento es soberbia. Abundan los campamentos de verano, atrayendo a los atletas con entrenadores y atletas de alto perfil. El pensamiento prevalente parece ser "más es mejor".

Pero no siempre más es mejor, ya que el cuerpo humano no puede soportar elevados niveles de estrés. Uno de los problemas básicos es que los entrenadores y preparadores físicos con frecuencia le prestan poca atención al otro lado del entrenamiento, la recuperación 16). El foco de la prevención debería hacerse en aquellos factores que podemos controlar. Afortunadamente, muchas de las lesiones por sobreuso pueden prevenirse. De hecho, el Colegio Americano de Medicina del Deporte ha sugerido que aproximadamente el 50% de las lesiones por sobreuso en niños y adolescentes pueden evitarse (1). De todos los factores extrínsecos, lo métodos inapropiados de entrenamiento parecen ser la causa más frecuente de lesiones por sobreuso (17). La prevención debe comenzar con una cuidadosa examinación de los métodos de entrenamiento físico y técnico para asegurar el logro de los resultados deseados sin lesiones.

La Entrada en Calor

Sin considerar el deporte, todas las sesiones de entrenamiento deberían ser precedidas por una entrada en calor. De hecho, la realización de una entrada en calor antes de la competencia y la práctica deportiva es probablemente la técnica de prevención de lesiones más común en el deporte. El clásico estudio de Safran et al (19) en 1988 mostró que los músculos que recibían estimulación previa exhibían una menor cantidad de "lágrimas" que los músculos que no habían sido estimulados previamente. La realización de contracciones repetidas ayudó a prevenir la formación de lágrimas en los músculos.

Factores Intrínsecos	Factores Extrínsecos
Alineación anatómica inadecuada	Métodos de entrenamiento inapropiados
Lesiones previas	Mala técnica
Aptitud física baja	Superficie inapropiada para la práctica y la competencia
Crecimiento	Presión excesiva por parte de compañeros, entrenadores y padres
Disfunción menstrual (menstruación irregular o ausente)	Equipamiento inadecuado – siendo lo más importante el calzado deportivo

Tabla 1. *Factores que puede predisponer a lesiones por sobreuso.*

El aumento de la temperatura muscular tiene varios beneficios fisiológicos (Tabla 2), incluyendo la mejora de la velocidad de contracción y la reducción del tiempo de relajación muscular. Con la entrada en calor se produce la dilatación de los lechos capilares y el incremento del gasto cardíaco (6). La entrada en calor general y específica son las dos formas más comunes de actividad pre-competitiva. La entrada en calor general incluye actividades tales como ejercicios de calistenia y carreras de baja intensidad, mientras que la entrada en calor específica incluye actividades iguales o muy similares a las que se realizan durante la competencia. La entrada en calor general excluye a la entrada en calor específica, pero es importante que los atletas utilicen los mismos músculos que utilizarán durante la práctica deportiva. Por esta razón se prefiere la utilización de la entrada en calor específica. La entrada en calor debería durar al menos 10 minutos, ya que se requiere de aproximadamente este tiempo para que la temperatura muscular se estabilice (6). La entrada en calor debería comenzar lentamente e para luego incrementar la intensidad progresivamente. La entrada en calor no debería ser agotadora. Recuerde que no todos los individuos tienen el mismo nivel de aptitud física por lo cual la entrada en calor debería planearse teniendo esto en cuenta. Luego de la entrada en calor, debería haber un breve período de recuperación (3-5 minutos) antes de que comience la sesión de entrenamiento.

Organización del Entrenamiento para Reducir el Riesgo de Lesiones por Sobreuso a la vez que se Mejora el Rendimiento

El entrenamiento es clave para mejorar el rendimiento deportivo. De hecho, las sesiones de práctica son consideradas el factor más importante para el aprendizaje de las destrezas deportivas (12). Debido a que las lesiones por sobreuso son normalmente el resultado la alta repetición de una actividad, el primer obstáculo a sortear es como organizar la práctica deportiva sin caer en el exceso de repeticiones. ¿Es posible enseñar las destrezas (motoras) deportivas sin realizar ejercitaciones excesivas? Planificar sesiones de práctica que tengan una duración suficiente, pero que a la vez no sea demasiada como para que el atleta sufra una lesión por sobreuso, es una tarea desalentadora. Recientemente he asistido a un club de tenis en donde un ex – tenista de elite daba lecciones a adolescentes. Este entrenador utilizaba máquinas para lanzar pelotas y hacía que sus jugadores realizaran 100 golpes de *drive* y 100 golpes de revés. Luego de esto realizaban 50 servicios seguidos. Mientras los jugadores realizaban esto, el entrenador los observaba y realizaba correcciones y daba instrucciones. Los jugadores mejoraron su rendimiento pero estaban bastante agotados y aburridos. No fue divertido observar la práctica y seguro que no fue divertido realizarla. Uno podría pensar que era una buena práctica; maquinas nuevas para lanzar pelotas, buenas canchas y un entrenador entusiasta. Pero ¿Dónde está la diversión, la motivación y la toma de decisiones? ¿Alguien alguna vez realizó 100 golpes de revés seguidos en una competencia? Además, el exceso de repeticiones es una receta para provocar lesiones por sobreuso. Las investigaciones acerca del aprendizaje motor sugieren que existen formas de mejorar el aprendizaje a la vez que se limita la cantidad de repeticiones. De hecho, la enseñanza con el uso de excesivas repeticiones puede ser una forma de enseñanza de menor calidad.

Los músculos se contraen más rápido
Los músculos se relajan más rápido
Mejora la economía de movimiento
Mejora el metabolismo debido al incremento en la temperatura del tejido muscular
Se incrementa el flujo sanguíneo
Es una forma de práctica de "último minuto" antes de la competencia
Los atletas se preparan psicológicamente para el entrenamiento o la competencia

Tabla 2. *Beneficios de la entrada en calor.*

La Variación en las Prácticas Ayuda a Mejorar el Aprendizaje y a Reducir el Riesgo de Lesiones por Sobreuso

Tomemos como ejemplo el caso de los jóvenes tenistas que trabajan en los golpes de drive, revés y volea. Digamos que como entrenador usted desea dedicar 30 minutos al trabajo de golpes. La forma en que usted distribuirá la realización de las destrezas en los 30 minutos afectará el aprendizaje así como también el estrés impuesto sobre las articulaciones. La literatura especializada en el aprendizaje motor sugiere que esta distribución es una cuestión de práctica en masa versus práctica distribuida (22). Las prácticas en masa son períodos de trabajo realizados unos muy próximos de otros con poca o sin pausa. Las prácticas distribuidas son períodos de trabajo interespaciados con cortos períodos de recuperación. Schmidt y Lee sugieren que las prácticas distribuidas son superiores para mejorar el rendimiento y el aprendizaje. De hecho, estos investigadores sugieren que la inclusión de períodos largos de recuperación promueve mejores resultados que la inclusión de períodos cortos de recuperación (22). Un factor importante durante la práctica es la fatiga. La fatiga provoca el incremento de la tensión muscular, reduciendo así su capacidad para absorber energía (14). Las prácticas distribuidas (al igual que el entrenamiento fraccionado) tienden a reducir la fatiga, permitiendo que el músculo absorba mejor las fuerzas que podrían ser causa de lesiones y protegiendo así a las articulaciones. La distribución de actividades de aprendizaje inter-espaciando períodos de trabajo con períodos de recuperación, es una mejor forma de promover el aprendizaje motor y prevenir lesiones. Una segunda cuestión respecto de las prácticas es la secuenciación de ejercitaciones. En nuestro ejemplo, los jugadores realizaban golpes de drive, luego golpes de revés, etc. Esta forma de práctica ha sido nombrada como práctica en bloques. La realización de una gran cantidad de golpes de revés en forma continuada puede ser muy estresante, ya sea si se realiza en masa o en forma distribuida, y especialmente si el jugador es joven y no tiene una técnica biomecánicamente correcta. La práctica aleatoria es justamente lo opuesto, es decir mezclar golpes de drive con golpes de revés y voleas. La práctica aleatoria es un ejemplo de interferencia contextual que se presentó por primera vez en un estudio publicado en 1979 (23). Schmidt y Lee (22) reportaron que la adquisición inmediata de una técnica es mejor cuando la práctica se realiza en bloque. Sin embargo, la retención de una tarea motora es mayor cuando se utiliza la práctica aleatoria. Cuando se le pide que repita una tarea motora en otra oportunidad, los sujetos que practicaron en forma aleatoria tienen un mejor rendimiento. El clásico estudio llevado a cabo por Schmidt en 1975 respalda la idea de que la variación en la práctica deriva en el resultado deseado. La Teoría del Esquema sugiere que las personas desarrollan programas motores generalizados. De hecho, según la Teoría del Esquema de Schmidt, las personas aprenderán más rápidamente si practican una tarea en una variedad de situaciones, tal como lanzar un balón pero a diferentes distancias en cada lanzamiento. Además, la práctica que carece de variación es menos informativa para el individuo que está aprendiendo (20). Wulf (28) ha examinado extensivamente la teoría del esquema y concluyó que la variación de las prácticas da buenos resultados con niños. La variación en las prácticas ha sido respaldada además por el denominado "Enfoque de Juegos". Martens ha sugerido que hacer mucho énfasis en una destreza técnica así como el uso excesivo de instrucciones directas reduce la toma de decisiones y hace las prácticas menos interesantes. Martens recomienda este enfoque como una alternativa a los métodos tradicionales de enseñanza. El enfoque de juegos implica un entrenamiento más específico del deporte, esto es, la práctica es más un juego. Martens se preguntó si hacer que un jugador realice 50 bateos por práctica lo prepara para un juego en el que solo tendrá 3 *strikes*. Martens afirma que el enfoque de juegos es mucho más motivante y que las prácticas tienen más sentido cuando los atletas conectan las prácticas con el deporte (15). Debido a que la causa del sobreuso es la excesiva repetición de una tarea motora sin la recuperación necesaria, parecería que los métodos convencionales de enseñanza que implican la repetición de ejercitaciones de la misma actividad no serían los mejores. Una práctica deportiva variada permite mayor tiempo para la recuperación, produce menos fatiga y deriva en efectos deseados para el aprendizaje. En efecto, las prácticas que sean divertidas y utilicen actividades similares al deporte pueden además estimular la participación deportiva.

Medir la Progresión para Reducir el Riesgo de Lesiones por Sobreuso

Los entrenadores, maestros y preparadores físicos deberían ser capaces de cuantificar cualquier práctica. La cuantificación del entrenamiento provee un método para medir la progresión. Los entrenadores de atletismo y natación pueden contabilizar distancias, los entrenadores de los deportes de fuerza pueden contabilizar repeticiones y toneladas y

los entrenadores de tenis pueden contabilizar el tiempo que se realiza una tarea determinada. Sin considerar el deporte o el método de entrenamiento, la cuantificación del entrenamiento es posible y necesaria.

Progresión Gradual

La progresión gradual es uno de los principios más importantes a seguir en la prevención de las lesiones por sobreuso. El error más frecuente en el entrenamiento son los rápidos incrementos en el volumen y la intensidad. Debido a que el objetivo del entrenamiento es la mejora del rendimiento, un programa de entrenamiento que pueda provocar lesiones (que lleven un tiempo considerable de recuperación) parece pobremente planeado. Interesantemente, esto con frecuencia no es error del entrenador. Uno de nuestros entrenadores recientemente se sorprendió al descubrir que uno de los jugadores de su equipo de fútbol estaba corriendo en la cinta a las 10 p.m. Normalmente, esto podría ser aceptable, pero esta ocasión el equipo se encontraba en el medio de la pretemporada. El atleta estaba preocupado por su aptitud física y decidió realizar un entrenamiento extra. Los atletas que están altamente motivados por alcanzar la forma deportiva con frecuencia son impacientes. Aquí es cuando los entrenadores y preparadores físicos deben ser firmes y saber cuándo parar o reducir el entrenamiento de uno o varios jugadores. Una sugerencia común es la regla del 10% (9, 10). Por ejemplo, si un nadador realiza 3000 yardas en una semana, no deberían realiza más de 3300 yardas en la semana siguiente. Aunque esta es una guía conveniente, no todos pueden soportar un incremento del 10% en el entrenamiento y por consiguiente se requieren algunos ajustes ¿Cuánto volumen es suficiente? En una revisión sobre lesiones por sobreuso, los autores sugirieron que la "manía por el kilometraje" es la causa de muchas lesiones por sobreuso, especialmente de fracturas por estrés (17). Los entrenadores deben monitorear continuamente el rendimiento, el dolor muscular, y el interés de sus atletas por el entrenamiento. Cuando sus atletas se encuentran excesivamente doloridos y no tienen un buen rendimiento entonces más ejercicio no es la respuesta adecuada.

Cambios de Superficie

El cambio de superficies con frecuencia es un tema problemático para los atletas. Supongamos que un grupo de corredores ha entrenado largas distancias sobre una superficie de tierra y cambian a una pista sintética. Si bien dicha estrategia de entrenamiento puede ser recomendable, un error característico es pedirles a los atletas que repitan el mismo trabajo que realizaban en la superficie a la que estaban familiarizados. Cualquier cambio en la superficie provocará demandas adicionales sobre el sistema musculoesquelético. Correr en la playa puede ser divertido, pero puede ser una mala idea pedirles a los atletas que recorran la misma distancia que realizaban sobre la superficie con la que estaban familiarizados. Cuando se realiza un cambio de superficie, los atletas deben reducir el volumen de entrenamiento hasta que se adapten a la nueva superficie.

Entrenamiento Periodizado

El entrenamiento periodizado es una poderosa estrategia para mejorar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones por sobreuso. La periodización requiere la planificación con objetivos específicos para cada período y para todo el año de entrenamiento. La periodización implica la progresión gradual en el entrenamiento de manera tal que los atletas alcancen su pico en un momento en particular. Además, la periodización implica la planificación de períodos de descanso, ya sea anualmente o semanalmente. En general se planifican sesiones de baja intensidad luego de una sesión de alta intensidad. Luego de períodos en donde se realizan picos de entrenamiento se planifican períodos de recuperación activa, posiblemente con la utilización de entrenamientos cruzados, para hacer que el atleta se aleje de su deporte o actividad principal. El descanso planificado permite la completa recuperación y la adaptación (4).

Especialización

El rol de la especialización temprana sigue siendo un tema de controversia en las ciencias del ejercicio. Desafortunadamente, la improbabilidad de alcanzar un alto nivel de rendimiento no desaliente a muchos niños (y sus padres) de aspirar a ser campeones olímpicos o jugadores NBA. Los niños se benefician del desarrollo diversificado ganado al participar en una variedad de deportes. La Academia Americana de Pediatría ha afirmado que "los atletas jóvenes que se especializan en solo un deporte no obtendrán los beneficios de participar en una variedad de actividades cuando enfrentan demandas físicas, fisiológicas y psicológicas adicionales impuestas por el entrenamiento intenso y la competencia" (8). Claramente, una cuestión que nos debemos preguntar es si el mayor interés por la especialización y la competencia reducirá la actividad física en etapas posteriores de la vida. Uno de los objetivos más comunes que se cita para respaldar los programas deportivos para jóvenes es la promoción de la actividad física para toda la vida. No obstante con frecuencia podemos leer acerca del sobreentrenamiento, el estancamiento, la fatiga y las lesiones por sobreuso. Existen diversas teorías sobre el desgaste físico pero el tema común es el sobreentrenamiento (7, 21, 24). El síndrome de sobreentrenamiento con frecuencia se define como una sucesión de cambios fisiológicos y psicológicos que resultan en la reducción del rendimiento (5). El desgaste físico ha sido descrito en detalle para los adultos. Simplemente, los atletas que sufren este desgaste físico tienden a abandonar el deporte y algunos nunca retornan a la práctica deportiva. Mucho menos se sabe del desgaste físico en los niños, especialmente acerca de los efectos de la especialización deportiva. En una

reciente revisión, Banner sugiere que la especialización puede tener un efecto perjudicial sobre el nivel de actividad física que un individuo tendrá el resto de su vida (5). ¿La especialización deportiva en los niños promueve la actividad física para toda la vida? Debido a que la especialización deportiva es un fenómeno reciente, no existen datos para contestar esta pregunta.

Las personas que trabajan con niños deportistas generalmente tienen buenas intenciones pero están mal informados. Las prácticas de los entrenadores con frecuencia se basan en modelos para adultos, en precedentes históricos y en información anecdótica.

Los entrenadores y dirigentes deportivos que trabajan con niños deben tener un conocimiento básico del crecimiento y desarrollo, de la pedagogía y de las ciencias del ejercicio. Además, deben aplicar esta información al deporte infantil.

Recomendaciones para Reducir las Lesiones por Sobreuso

- Cuando se enseñan destrezas deportivas, no realizar un sinfín de repeticiones de la misma tarea.
- Enseñar las destrezas motoras en forma distribuida, interespaciando períodos frecuentes de recuperación con períodos de trabajo.
- Utilizar prácticas aleatorias, mezclando actividades de forma que no se repita una sola actividad en forma excesiva.
- Utilizar frecuentemente juegos deportivos para variar los entrenamientos y aumentar la motivación.
- Hacer que los entrenamientos sean interesantes y adecuados para cada edad.
- Incrementar gradualmente la carga de entrenamiento.
- Monitorear los signos de fatiga, dolor y apatía.
- Reducir la carga cuando se cambia de superficie.
- Periodizar el entrenamiento semanal y por temporadas.
- Planificar 1-2 días de total descanso en cada semana.
- Programar vacaciones cada 2-3 meses con cambios de actividad.
- Estimular a los niños a que participen en varios deportes.

REFERENCIAS

1. American College of Sports Medicine (1993). The prevention of sport injuries of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc 25 (Suppl 8): 1□7*
2. Baxter-Jones, A., Maffulli N., and Helms P (1993). Low injury rates in elite athletes. *Arch Dis Child 68: 130□132*
3. Belluck P (2000). Parents try to reclaim their children□s time. *New York Times, June 13, p. A18*
4. Bompa T (1999). Periodization: Theory and Methodology of Training (4th ed). *Champaign, IL: Human Kinetics*
5. Brenner J., and The Council on Sports Medicine and Fitness, American Academy of Pediatrics (2007). Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics 119: 1242□1245*
6. Brooks G. A., Fahey T. D., and White T. P (2000). Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Applications (3rd ed). *Mountain View, CA: Mayfield Publishing Company, p. 468*
7. Coakley J (1992). Burnout among adolescent athletes: a personal failure or social problem. *Sociol Sport J 9: 271□285*
8. Committee on Sports Medicine and Fitness, American Academy of Pediatrics (2000). Intensive training and sports specialization in young athletes. *Pediatrics 106: 154□157*
9. Dalton S. E (1992). Overuse injuries in adolescent athletes. *Sports Med 13: 58□80*
10. Difiori J. P (1999). Overuse injuries in children and adolescents. *Phys Sportsmed 27: 75□89*
11. Goldberg A., Moroz L., Smith A., and Ganley T (2007). Injury surveillance in young athletes. *Sports Med 37: 265□278*
12. Guadagnoli M. A., and Lee T. D (2004). Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *J Motor Behav 36: 212□224*
13. Johnson D (1999). Seeking little league skills at $70 an hour. *New York Times, June 24, p. A1*
14. Mair S. D., Seaber A. V., Glisson R. R., and Garrett W. E (1996). The role of fatigue in susceptibility to acute muscle strain injury. *Am J Sports Med 24: 137□143*
15. Martens R (2004). Successful Coaching (3rd ed). *Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 172□180*
16. McCann S (1999). The role of a sport psychologist when addressing overtraining in elite athletes. *Abstracts of the 14th Conference of the Association for the Advancement of Applied Sport Psychology, Banff, Alberta, pp. 13*
17. Pecina M. M., and Bojanic I (2008). Overuse Injuries of the Musculoskeletal System (2nd ed). *London: CRC Press*
18. Pennington B (2003). As team sports conflict, some parents rebel. *New York Times, November 12*
19. Safran M. R., Garrett W. E., Seaber A. V., Glisson R. R., and Ribbeck B. M (1988). The role of warmup in muscular injury prevention. *Am J Sports Med 16: 123□129*
20. Schmidt R. A (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psych Rev 82: 225□260*
21. Schmidt G., and Stein G (1991). Sport commitment: A model integrating enjoyment, dropout, and burnout. *J Exerc Psych 8: 254□265*

22. Schmidt R. A., and Lee T. D (2005). Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis (4th ed). *Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 292307*
23. Shea J. B., and Morgan R. L (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *J Exp Psychol 5: 179187*
24. Silva J (1990). An analysis of the training stress syndrome in competitive athletics. *J Appl Sport Psych 2: 520*
25. Shulman J., and Bowen W (2001). The Game of Life. Princeton. *NJ: Princeton University Press, p. 23*
26. Watkins J., and Peabody P (1996). Sports injuries in children and adolescents treated at a sports injury clinic. *J Sports Med Phys Fitness 36: 4348*
27. Wilder R. P., and Sethi S (2004). Overuse injuries: tendinopathies, stress fractures, compartment syndrome, and shin splints. *Clin Sports Med 23:5581*
28. Wulf G (1991). The effect of type of practice on motor learning in children. *Appl Cogn Psychol 5: 123134*

Cita Original

James H. Johnson. Overuse Injuries in Young Athletes: Cause and Prevention. Strength and Conditioning Journal, 30(2):27-31, 2008.