

Monograph

Lesiones por Sobreuso en Atletas Jóvenes

Lyle J Micheli y Daniel B O'Neill

Palabras Clave: síndrome por sobreuso, deporte, niñez, microtraumatismos

INTRODUCCION

Las lesiones por sobreuso son bastantes frecuentes en deportistas de cualquier edad o nivel de competición. Una visible explosión de fracturas por sobreuso en huesos de las extremidades inferiores en basquetbolistas profesionales de alto nivel, ha llamado la atención del periodismo y ha llevado a un mejor entendimiento por parte del público, del fenómeno llamado "síndrome por sobreuso". Sin embargo, el espectro de lesiones por sobreuso en deportistas niños o adolescentes, sólo se ha reconocido recientemente. Estas lesiones pueden variar desde la incapacidad permanente de la osteocondritis del codo, hasta los "dolores de crecimiento" completamente no específicos, en los jóvenes deportistas. Un factor principal en el incremento en la frecuencia de estas lesiones por sobreuso en el adolescente, es el desarrollo de especialistas en deportes a edades tempranas. Estos atletas eligen su deporte particular siendo muy jóvenes y, en lugar de participar en varios deportes en forma recreativa, entrenan exclusivamente en una o quizás dos disciplinas deportivas. Tales entrenamientos llevan a los deportistas a micro traumatismos reiterados, particulares de ese deporte, y es este el principal factor etiológico de las lesiones por sobreuso.

El micro traumatismo es uno de dos mecanismos principales de las lesiones deportivas, otro es el macro traumatismo (41). El macro traumatismo se define como lesiones agudas súbitas a partir de fuerzas principales, por ejemplo, una fractura desplazada de la tibia. No está dentro de los límites de este artículo hablar sobre las lesiones secundarias al macro traumatismo. El micro traumatismo, por otra parte, es el resultado de lesiones crónicas y repetitivas en los tejidos locales, como ocurre con los metatarsos en los jugadores-base en basket o con la articulación lateral del codo en aquellos que lanzan la pelota con elevación de brazos por arriba de la cabeza. Es este micro traumatismo sostenido, frecuentemente presentado como dolores crónicos que duran meses, el responsable de las lesiones por sobreuso.

FACTORES DE RIESGO EN LAS LESIONES POR SOBREUSO

Cada vez es más frecuente la visita de los atletas adolescentes a las Clínicas de Medicina Deportiva quejándose de dolores crónicos. A pesar de que a menudo, el mal régimen de entrenamiento (demasiado, o demasiado pronto) es uno de los principales factores en la ocurrencia de muchas de estas lesiones, otros factores, usualmente, juegan un papel adicional en el desarrollo de las mismas. En la Clínica de Medicina Deportiva del Hospital de Niños de Boston se ha estado utilizando una lista actualizada de los factores de riesgo, útil para determinar tanto la causa como la prevención de lesiones por sobreuso en jóvenes deportistas (Tabla 1) (34).

Error de entrenamiento
Desbalance músculo-tendinoso
Desalineación anatómica
Calzado
Superficie de juego
Estado asociado de enfermedad
Factores nutricionales
Desentrenamiento cultural

Tabla 1. Factores de riesgo de las lesiones por sobreuso.

Error de entrenamiento

El error de entrenamiento es el factor de riesgo más frecuentemente encontrado en el desarrollo de las lesiones por sobreuso. Un niño de séptimo grado que nunca ha participado en deportes organizados y luego se incorpora al equipo de atletismo como corredor de media distancia, es altamente susceptible a lesiones, con un régimen de entrenamiento pobremente supervisado. Los campamentos deportivos intensivos durante el verano, también exponen a los jóvenes a riesgos de lesiones por sobreuso, ya que a menudo intensifican los regímenes de entrenamiento con el propósito de completar el curso intensivo en ese deporte particular.

Desbalance músculo-tendinoso

El desbalance músculo-tendinoso es, probablemente el segundo factor de riesgo más importante. El crecimiento lleva a una disminución de la flexibilidad, especialmente cuando los adolescentes hacen la explosión puberal. Si estos deportistas continúan realizando esfuerzos intensos y reiterados, sin desarrollar un movimiento flexible completo en sus articulaciones, se pueden producir las lesiones.

El crecimiento está asociado con un aumento en la fuerza, pero este incremento también puede predisponer para el desbalance muscular y tendinoso cerca de las articulaciones. Los estilos de natación tal como espalda y los deportes en donde se debe arrojar la pelota por encima de la cabeza, pueden provocar contracturas capsulares cerca del hombro y subluxaciones o incidencias resultantes. Los corredores jóvenes desarrollan cuádriceps y gemelos firmes y fuertes (5). Se deberían implementar, entonces, programas específicos de elongación, diseñados para estirar estos músculos y sus antagonistas con el propósito de revertir las tendencias de estos desbalances.

Finalmente, estos entrenamientos reiterados pueden resultar en lesiones neurovasculares tenues. Doce de 96 voleibolistas olímpicos tenían parálisis asintomática y aislada del músculo infraespinoso de su lado dominante, con documentada denervación y pérdida de la fuerza de rotación externa del hombro (14). Estas observaciones fueron atribuidas al estrés y estiramiento repetido del nervio supraescapular, durante los movimientos por encima de la cabeza del saque y del remate.

Por lo tanto, los desbalances músculo-tendinosos forman parte de una ecuación de cuatro partes:

1. El crecimiento disminuye la flexibilidad (especialmente durante la explosión puberal);
2. La fuerza aumenta con el crecimiento;
3. El aumento de la fuerza puede no ser uniforme, contribuyendo en forma adicional a los desbalances cerca de las articulaciones;
4. El sobre-estrés de particulares unidades músculo-tendinosas puede provocar una lesión neurovascular tenue.

Desalineación Anatómica

La desalineación de la columna vertebral y de las extremidades inferiores pueden obstruir la performance deportiva, así como puede predisponer par las lesiones. Las malas alineaciones pueden ser una discrepancia en la longitud de las piernas, una anomalía en la rotación de la cadera, una alteración en la alineación patelar, genu varo o valgo, o simplemente pies planos.

Una anteversión femoral excesiva es, quizás, la forma más común de una mala alineación anatómica y puede contribuir al dolor en la articulación patelofemoral, aún en corredores ocasionales. En el otro extremo, la bailarina joven con una

aumento en la anteversión femoral puede intentar incrementar su rendimiento aumentando la rotación externa de la tibia, realizando una pronación en el pie y aumentando la lordosis lumbar, produciendo por lo tanto, el estrés y el dolor en la articulación patelofemoral (39).

Algunas desalineaciones anatómicas, como la lordosis lumbar, pueden ser corregidas con cuidadosos programas de ejercicio (56). La rótula alta ha sido ligada con dislocaciones recurrentes y con el síndrome de estrés patelomoral (21). Se ha visto que las niñas, en algunos casos, adquieren rótula alta (40), que más que una condición heredada, suele aparecer en períodos de sobre crecimiento durante la explosión puberal. Estos individuos necesitan aumento de fuerza específica del cuádriceps y ejercicio de elongación para evitar las lesiones.

Muchos atletas jóvenes se benefician con el uso de plantillas cuando pies pronados o pies planos provocan síndromes de sobreuso, pero solamente cuando se han corregido otros desbalances músculo-tendinosos (Figura 1). A veces, un taco en el calzado puede ser necesario para el atleta que tenga una diferencia en la longitud de las piernas. Esto lleva al tema del calzado que es el próximo factor de riesgo.



Figura 1. Inserción de plantillas para corregir la pronación del pie.

Calzado

Para aquel joven corredor dedicado, son esenciales un par de zapatillas cómodas, con un buen contorno, apoyo firme, suela ancha, y delantera flexible. Obviamente, un ajuste inadecuado del calzado aumentará y acelerará los problemas subyacentes del pie. Un material inadecuado para la amortiguación del impacto y la falta de suficiente soporte de la parte de atrás del pie, son las características principales de un calzado inadecuado. Las zapatillas deberían ayudar a compensar las malas posturas, tal como la pronación del pie que ocurre luego que toca el talón. Las características de (1) amortiguación del impacto, (2) soporte, y (3) capacidad para compensar los cambios de postura, son temas de continuas investigaciones por parte de las principales empresas de calzado. La historia del desarrollo de la zapatilla moderna que intenta disminuir las lesiones por sobreuso ha sido descrita por Cavanagh (7). Algunos avances importantes en el diseño de las zapatillas incluyen el uso de materiales de nylon para disminuir el peso; elevación del talón; estabilidad en la parte posterior del pie; y, más recientemente, amortiguación con burbujas de aire.

Sin embargo, esta mayor amortiguación no implica una mayor absorción de golpes. Las zapatillas de basket se están manufacturando con suelas cada vez más gruesas para prevenir fracturas por estrés, ya que los tests biomecánicos han demostrado que el grosor es uno de los mayores determinantes en la absorción de golpes, comparado con la amortiguación (7).

Superficie de Juego

Cuando los corredores de media distancia entran a la temperatura invernal, entrenan en pistas cubiertas más duras y están poco preparados para el aumento de los micro traumatismo, se produce el dolor en la rodilla diagnosticado como síndrome de estrés patelofemoral. Una patogénesis similar explica la aparición del dolor cuando los jugadores de tenis cambian de

canchas sintéticas a canchas de polvo de ladrillo o cuando los jugadores de fútbol cambian de césped sintético (Astro-Turf) a césped natural.

Los jugadores de básquet pueden aumentar la incidencia de dolores en la parte inferior y anterior de la pierna, en canchas sintéticas en comparación con pisos de madera dura laminada. En contraste con las impresiones clínicas prevalentes con respecto a la superficie de juego sostenidas por la mayoría de los expertos en Medicina Deportiva, Garrick y cols. (16) observaron que la marca de la zapatilla y el tipo de suelo no influían en la tasa de lesiones en las personas que hacían "aerobic". Ellos evaluaron a 411 participantes que usaban 25 marcas diferentes de zapatillas y 3 tipos de piso, y no encontraron diferencias estadísticamente significativas en las tasas o tipos de lesiones. Sin embargo, ellos admitieron que sería adecuado profundizar las investigaciones, ya que influencias tales como el calzado y la influencia del piso están afectadas, también por otras variables.

Estados Asociados de Enfermedad

Cuando se evalúan las lesiones relacionadas con el deporte en un adolescente, uno nunca debe descuidar su estado general de salud. Una enfermedad de Perthes o una epífisis femoral slipped capital se puede presentar como un dolor de rodillas. Una infección o un cáncer pueden presentarse con un curso insidioso. Artritis, disturbios circulatorios, y fracturas previas, pueden ser causas subyacentes adicionales de sintomatología que deben ser excluidas.

Factores Nutritivos

Recientes investigaciones han revelado ingestas deficientes de calcio y vitaminas en corredoras de fondo y bailarinas amenorreicas (58). Estas mujeres sufren significativas disminuciones en la densidad ósea de la columna y la periferia (22-25%), con un aumento concomitante en lesiones esqueléticas y fracturas por estrés. Además, cuando adolescentes de cualquier sexo restringen su peso antes de llegar a la madurez reproductiva, pueden afectar su propio crecimiento.

Estudios controlados han mostrado niveles significativamente menores de densidad mineral ósea en atletas amenorreicas versus eumenorreicas de igual edad, peso, deporte, y régimen de entrenamiento. Estas atletas, sin embargo, no tenían diferencias en la ingesta alimenticia, incluyendo calcio y vitaminas.

Las disminuciones de la densidad mineral ósea hacen que la atleta amenorreica sea particularmente susceptible a lesiones por sobreuso en general, y, más específicamente, a fracturas por estrés. Un estudio reveló una proporción de 2:1 en incidencias de fracturas por estrés, en corredoras amenorreicas versus aquellas con ciclos menstruales regulares (44), mientras que investigadores de la Universidad Estatal de Pennsylvania observaron que el 24% de las atletas universitarias amenorreicas habían tenido fracturas, mientras que la prevalencia promedio de fracturas por estrés en las atletas fue solamente del 9% (28).

Desentrenamiento Cultural

El atleta pobremente preparado o aún desentrenado tiene, obviamente, un mayor riesgo de tener una lesión por sobreuso.

Datos de cuatro estudios nacionales muestran aumentos pronunciados en la prevalencia de la obesidad infantil en los Estados Unidos (17). El Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE UU y el Consejo del Presidente sobre Acondicionamiento Físico, han escrito informes detallando incrementos del 40 al 64% en la prevalencia de la obesidad durante la última década, en niños de edad escolar (55). El aumento en la obesidad afecta a los niños de cualquier edad, de ambos sexos, y tanto a blancos como a negros. Se cree que la televisión, así como otras causas ambientales, son responsables del rápido incremento en la obesidad infantil (12). No es sorprendente que los niños que miran más de 40 horas de televisión por semana no tengan una adecuada condición física para resistir el estrés de micro traumatismos reiterados en sus músculos, ligamentos, y huesos.

Crecimiento

El último factor de riesgo, el crecimiento, tiene particular importancia en todas las lesiones por sobreuso en el atleta esqueléticamente inmaduro. Hay cada vez mayor evidencia, tanto clínica como biomecánica, que el cartílago de crecimiento, particularmente el cartílago articular de crecimiento, es más susceptible a una lesión ocasionada por micro traumatismos reiterados que el cartílago de un adulto (3).

El cartílago de crecimiento está ubicado en tres sitios en el esqueleto prematuro: placa epifisiaria, superficie articular, e inserciones apofisiarias de las principales unidades músculo-tendinosas (Figura 2) (34). Los micro traumatismos reiterados en la placa de crecimiento por las actividades deportivas pueden llegar a ser un factor etiológico en la aparición adulta de la artritis, tanto en la cadera como en la rodilla (25, 43, 54). Chantraine (8), en estudios de seguimientos de larga duración, reportó un aumento en la incidencia de genu-varo y osteoartritis en la rodilla de jugadores de fútbol que entrenaban desde

la infancia.

“Hombro de Ligas Menores” es el término común utilizado para las micro fracturas sintomáticas en la placa de crecimiento del húmero proximal, por los traumas reiterados por lanzar la pelota de béisbol (6).

La superficie articular del cartílago en crecimiento del atleta es altamente susceptible a lesiones por uso excesivo. La osteocondritis disecante de el capitellum en el “pitcher joven”, así como lesiones similares en el tobillo, y en el fémur proximal y distal, reflejan la sensibilidad del cartílago articular del niño a los traumas reiterados (1, 9, 27).



Figura 2. El cartílago de crecimiento se encuentra en tres sitios: la placa de crecimiento, la superficie articular y las apófisis, y es susceptible a las lesiones por sobreuso en cada uno de estos puntos.

La enfermedad de Osgood-Schlatter del tubérculo tibial es el tipo de lesión por sobreuso más conocido en el tercer sitio del cartílago de crecimiento: las apófisis de tracción. Cada vez hay mayor evidencia que la tan llamada apofisititis es el resultado de fracturas de avulsión y el resultante del proceso de curación. Estas condiciones, a menudo, están asociadas con unidades músculo-tendinosa tensas en el sitio afectado (45). Otra lesión por sobreuso frecuentemente vista en esta categoría, es la apofisititis os calcis (enfermedad de Sever), que ocurre con más frecuencia en jugadores de fútbol y básquet (38).

Las lesiones de avulsión referidas a la pelvis, incluyen las espinas ilíacas anterior-superior e inferior y la tuberosidad isquial, que aunque más raras, se pueden producir como consecuencia del sobreentrenamiento en los corredores jóvenes (Figura 3). Estas avulsiones representan lesiones en el origen del sartorio, recto femoral, y la inserción de los isquiotibiales, respectivamente. Nuevamente, una adecuada elongación y calentamiento previo ayudarán a tratar y prevenir tales lesiones.

Cada vez más atención se está prestando a otro aspecto del crecimiento y factores de riesgo: el efecto del crecimiento en sí mismo. Los ligamentos y las unidades músculo-tendinosas, secundariamente se elongan en respuesta al crecimiento longitudinal de los huesos. Períodos de crecimiento rápido, tal como la explosión puberal en la adolescencia, pueden causar aumentos sustanciales en la tensión músculo-tendón cerca de las articulaciones, con la subsiguiente pérdida de la flexibilidad y un aumento potencial de la predisposición a lesiones (34).

Es durante este período del crecimiento en donde los niños están más frecuentemente expuestos, por primera vez, a los rigores reiterados de un deporte. El tejido de crecimiento y las articulaciones son altamente susceptibles a las lesiones debido al crecimiento reciente; concurrentemente, el atleta está sometiendo estos tejidos a las demandas continuas de su entrenamiento deportivo.

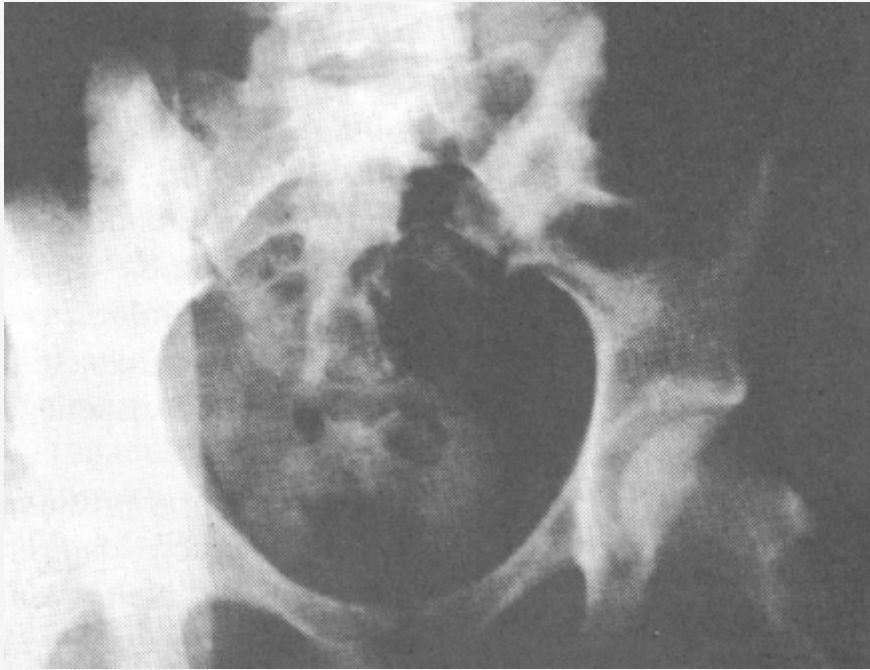


Figura 3. Avulsión de la apofisis isquial en un velocista joven.

EVALUACION DE LAS LESIONES

Las lesiones deportivas por uso excesivo involucran al sistema músculo-esquelético, y requieren una historia pertinente y una evaluación ortopédica cuidadosa. La historia debería incluir preguntas sobre lesiones previas y condiciones que puedan predisponer a tales lesiones. Se deben averiguar los cambios en la distancia, velocidad, superficie, equipo, o técnica. Además, cuánto crecimiento se produjo en el último año?

Deben ser obligatorios los exámenes minuciosos de los atletas jóvenes.. Los músculos, tendones, y ligamentos deberían ser examinados para verificar que los orígenes e inserciones están intactos. Se deberían determinar los rangos de movilidad articular pasiva y activa. Debe ser notada cualquier asimetría o atrofia, así como también la fuerza de los músculos. La estabilidad de los ligamentos puede ser examinada con movimientos cuidadosos de las articulaciones.

Cuando se finaliza con la historia y el examen preliminar, se puede realizar una evaluación del tipo de lesión.

TIPOS DE LESIONES

Fracturas por Estrés

Las fracturas por estrés se han convertido en “la gran máscara” para los deportistas y los médicos. Previamente reconocida en los soldados poco entrenados como fracturas de “marcha”, la fractura por estrés parece estar, muy a menudo, asociada con un mal entrenamiento (29). Muy probablemente es causada por micro traumatismos recurrentes resultando en una fatiga en el hueso cortical, que a menudo es imperceptible con radiografías comunes hasta 6 a 8 semanas luego del comienzo del dolor.

La fractura por estrés es más frecuentemente observada en la tibia y en el peroné (Figura 4), pero cualquier dolor persistente relacionado con la actividad en el pie, cadera, rodilla, o tobillo debería llamar la atención del médico (Figura 5). Estas fracturas incluyen a los huesos desde la zona púbica hasta el tarso y metatarso. Las desalineaciones anatómicas y el desbalance músculo-tendón, así como el mal entrenamiento, pueden ser factores contribuyentes de esta patología.

A menudo, el diagnóstico de la fractura por estrés puede ser realizado clínicamente. La centellografía ósea con

Technitium-99 m son útiles cuando hay dudas en el diagnóstico; por ejemplo, en un corredor con dolor en la parte inferior de la pierna en donde se sospecha un síndrome de compartimiento, se debe eliminar la posibilidad de una fractura por estrés (47). Es imprescindible que para cada niño el tratamiento de la fractura sea individualizado. Por lo general cambios técnicos menores o disminución en la frecuencia de una actividad permitirán la recuperación. Sin embargo, hay algunas fracturas por estrés que requieren inmovilización. Aún inmovilizado, se le recomienda al atleta joven que ejercite, dentro de los límites en donde no siente dolor. Se permite la sobrecarga en casi todas las situaciones, salvo en algunas muy extremas. Aconsejar que realice otra actividad evita la atrofia por desuso y la desmineralización ósea. La elongación, el fortalecimiento, y el análisis de las técnicas son obligatorios para evitar la recurrencia de estas fracturas.

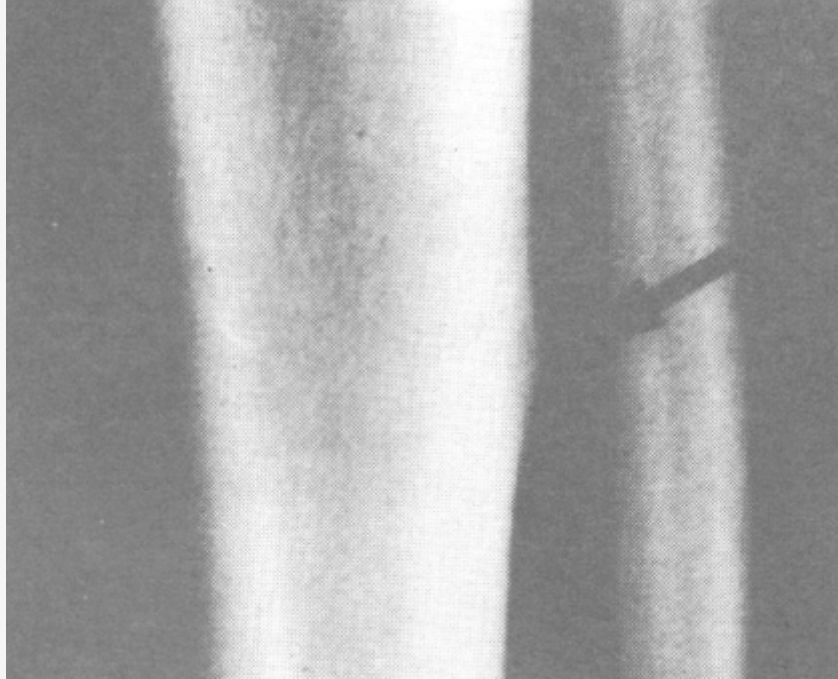
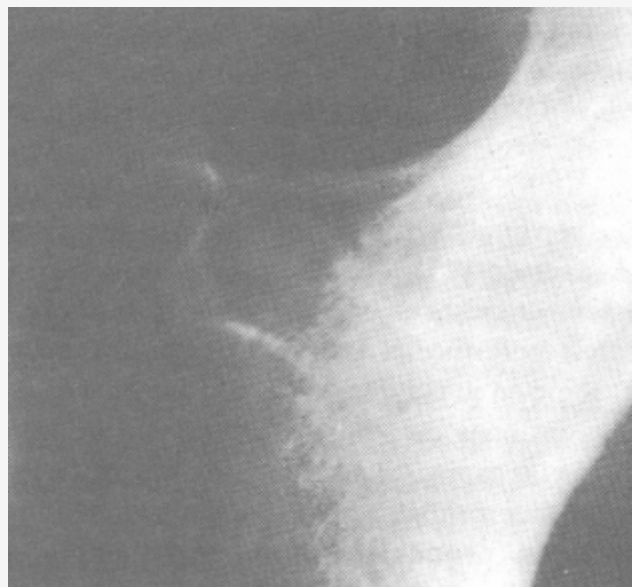


Figura 4. Fractura por estrés de la tibia, en proceso de curación, en una corredora de 23 años. Ella tenía una marcada deformación varo en la tibia y parte delantera del pie.



Tendinitis

La tendinitis es una inflamación del tendón debido a pequeños desgarros.

El atleta joven está más a menudo afectado en el punto de inserción del tendón, la apófisis, que el atleta adulto con tendinitis. Ya sea el tendón o la apófisis se vuelve doloroso y se inflama.

El descanso es una parte importante en el tratamiento de la tendinitis y apofisititis, ya que uno debe respetar las respuestas del organismo a los procesos inflamatorios con relación a los micros desgarros en las fibras del tendón. Sin embargo, el reposo total puede demorar la curación, y por lo tanto es útil un período de reposo relativo. Los jugadores de básquet con tendinitis patelar que no realizan los drills de salto, pero que en cambio nadan 2 a 3 horas diarias, mantendrán su flexibilidad y evitarán la atrofia muscular facilitando, a su vez, el proceso de curación. Ya no resulta más aceptable no responder a las expectativas fisiológicas del atleta. El descanso forzado o la inmovilización producen una predecible atrofia músculo-esquelética con un perjuicio funcional (51).

Hoy en día, se presta mucha atención en retornar al atleta a las actividades normales, tan pronto como sea posible. El hielo y las compresiones suaves son útiles en las etapas agudas de la tendinitis. Los agentes anti-inflamatorios no esteroideos y, más comúnmente, la aspirina son utilizados con éxito en la fase aguda. No son utilizados, sin embargo, las inyecciones corticoesteroides.

La tendinitis provoca una debilidad y, a menudo, pérdida de la flexibilidad de la unidad músculo-tendinosa entera. Con la resolución de la inflamación aguda, el niño comienza un programa cuidadosamente supervisado de elongación y ejercicios progresivos de fortalecimiento en la zona afectada. El entrenamiento dinámico excéntrico se puede realizar en forma segura durante la primera fase de curación de la tendinitis, y puede favorecer esta curación (52). Se ha visto que particularmente efectivo rehabilitar los "desaceleradores" articulares con entrenamiento dinámico excéntrico.

También se han visto en atletas jóvenes casos de "tendinosis", específicamente en los tendones patelar y de Aquiles (46). Esto parece ser una necrosis aséptica del tendón, que puede requerir cirugía para facilitar su revascularización.

Bursitis

Una bolsa (bursa) es un potencial espacio que se edematiza y se inflama cuando los tejidos adyacentes están irritados o lesionados. El uso excesivo de una cápsula articular o de un ligamento que provoca una lesión puede estar asociado con la bursitis. En el deportista joven usualmente la bursitis responde fácil y rápidamente con reposo, hielo, y con la determinación y corrección de los factores responsables de su aparición.

Patologías Articulares

El cartílago articular de crecimiento de los niños, es particularmente susceptible a las fuerzas de tensión. Las lesiones por sobreuso en las superficies articulares son de tres tipos: (1) fractura/lesión del hueso subcondral; (2) uso excesivo de las superficies articulares; y (3) subluxaciones/dislocaciones.

El primer tipo de lesión articular es la fractura o lesión del hueso subcondral, como en el caso de la osteocondritis disecante del codo. En segundo lugar, puede haber un sobreuso de las superficies cartilaginosas de la articulación, que se pueden presentar como condromalacia, una de las características de las patologías no tratadas de la articulación patelo-femoral. En tercer término, los desbalances individuales de las unidades músculo-tendinosas que rodean a una articulación pueden comprometer su funcionamiento.

El uso excesivo puede resultar en subluxaciones o dislocaciones crónicas del hombro, en aquellos atletas que practican deportes en los cuales se utilizan movimientos del brazo por encima de la cabeza.

SITIOS DE LAS LESIONES POR SOBREUSO

Columna Vertebral

Durante la explosión puberal en adolescentes, hay una tendencia de la columna lumbar a asumir una marcada postura lordótica. Esto puede ser debido a un prematuro aumento en el crecimiento del cuerpo vertebral, anteriormente, y al efecto antagónico en la columna, posteriormente, por la fuerza de la fascia lumbodorsal. Esta tensa lordosis lumbar está usualmente asociada con contractura en la flexión de la cadera y con isquiotibiales tensos.

Las investigaciones sobre los mecanismos de la columna lumbar han sugerido que el incremento de la lordosis lumbar aumenta el potencial tanto de fallas en el elemento posterior en el par interarticular, como de lesiones en el disco (26).

Los problemas de la espalda por sobreuso, vistos en los atletas jóvenes se enmarcan en cuatro categorías (Tabla 2). Factores de estrés en el pars interarticular (espondilolisis), dolor mecánico hiperlordótico en la parte baja de la columna, y hernia de disco, son las tres causas principales del dolor de espalda, el que puede ser aliviado con un programa de ejercicios antilordóticos (37). La cuarta causa es secundaria al micro traumatismo de la apófisis vertebral. En la unión tóracolumbar, el dolor de espalda se puede dar en aquellos atletas jóvenes asociados con deformaciones radiográficas anteriores de uno o más cuerpos vertebrales. Esta "atípica" enfermedad de Scheuerman está frecuentemente asociada con actividades deportivas repetitivas y puede representar fracturas de compresión por micro traumatismos reiterados (19). Interesantemente, esta lesión es vista, usualmente, con "espalda plana", reflejando una hipocifosis torácica y una hipolordosis lumbar. Con una detección temprana y un adecuado tratamiento, se puede ver la reconstrucción ósea y el dolor desaparece. Un buen programa de flexibilidad de la columna baja y de los isquiotibiales, con ejercicios de fortalecimiento abdominal, forman una parte esencial en el tratamiento de todos los síndromes de la espalda debidos al sobreuso.

Espondilosis-fractura por estrés del pars interarticular Mecanismo hiperlordótico del dolor de cintura Hernia de disco Enfermedad de Scheuerman atípica-apofisititis vertebral

Tabla 2. Etiología del dolor de cintura o espalda baja por sobreuso en el atleta joven.

Hombro

Las lesiones por uso excesivo que involucran al hombro son observadas en todos los deportes en donde se debe lanzar la pelota por encima de la cabeza. El "hombro de Ligas Menores", como se observó previamente, se refiere a micro fracturas en la placa de crecimiento del húmero proximal en lanzadores reiterativos (6). La incidencia de este síndrome está ocurriendo cada vez, en mayor número de atletas jóvenes. En teoría, el impacto ocurre entre el manguito rotador de la cabeza del húmero y el ligamento coracoacromial o con el acromion mismo, arriba.

Las observaciones clínicas revelan que estos jóvenes atletas desarrollan una pérdida de la rotación interna de la posición de abducción a los 90 grados y un aumento en la rotación externa. Esto puede reflejar una cápsula posterior rígida con relativa laxitud anterior, lo que provoca una tendencia a la subluxación anterior en estos hombros. Un programa dirigido de ejercicios para restaurar la completa movilidad articular del hombro, alongando la cápsula posterior y fortaleciendo las estructuras anteriores, puede dar buenos resultados. Particular atención se ha puesto en la rotación interna resistida activa con una abducción del hombro en 90 grados. Ocasionalmente, una resección del ligamento coracoacromial puede ayudar (22), si los ejercicios no son exitosos.

Jobe (24) ha observado una incidencia mucho más alta de este síndrome en lanzadores de béisbol (pitcher) profesionales, que también habían lanzado, excesivamente cuando eran niños. El autor, entre sus conclusiones más salientes, sugiere que el estrés reiterado a edades tempranas, sobre el cartílago articular, aún inmaduro del niño, puede provocar una hipertrofia en la cabeza del húmero y una disminución secundaria de la capacidad de excursión de los tendones del manguito rotador.

Codo

El "codo de Ligas Menores" es un término genérico aplicado a varias patologías relacionadas, encontradas como lesiones por sobreuso en lanzadores jóvenes. Estas patologías incluyen la osteocondritis disecante del capitellum, con o sin cuerpos libres en la articulación, lesión y cierre prematuro de la epífisis radial proximal, hipercrecimiento de la cabeza radial, y medialmente, irritación del epicóndilo medio (Figura 6). Un esfuerzo acentuado del valgus articular durante la fase de aceleración del lanzamiento parece ser el mecanismo principal de la lesión de codo en los pitchers. Las lesiones por compresión lateral, usualmente se encuentran en los pitchers al comienzo de su adolescencia, con el desarrollo de una

osteocondritis franca en casos avanzados (2). Se pueden dar contracturas severas en flexión y aún anquilosis ósea del codo. Las demoras en el diagnóstico e intervención pueden comprometer aún hasta las cirugías más adecuadas, por lo tanto, para detener el proceso son necesarias una detección temprana con relativo reposo y fortalecimiento del brazo entero, junto con el desarrollo de técnicas para minimizar el estrés del valgus articular en el codo.

Además, en estos casos sintomáticos es común ver el desarrollo de una contractura tenue de flexión. Para prevenir estas lesiones también pueden ser importantes ejercicios para fortalecer el tríceps y alargar las estructuras anteriores del codo.



Figura 6. Avulsión del epicóndilo medio luego de un lanzamiento particularmente intenso, ocurrido en un pitcher de 16 años, con 3 semanas de dolor pre-existente en el codo.

Cadera y Pelvis

Las lesiones por sobreuso en la cadera incluyen bursitis trocantérica, tendinitis del psoas ilíaco, y a menudo, insospechadas fracturas por estrés. En la bursitis trocantérica, la fascia lata y los isquiotibiales tensos, así como diferencias en la longitud de los miembros son, frecuentemente, factores de riesgo observados. La bursitis usualmente ocurre en la pierna más larga de los atletas con estas discrepancias.

En bailarinas y gimnastas jóvenes se ve el problema de “estallido de cadera” (23). Este estallido ocurre junto con dolor en la parte interna de la cadera con la abducción, elevación, y rotación externa. Algunos investigadores creen que esto representa una subluxación anterior de la cadera (18), mientras que otros creen que es en realidad una tenosinovitis del tendón psoas ilíaco, en su parte gruesa cerca de la inserción femoral (18). El reposo relativo, ultrasonido y calor profundo, y ejercicios para fortalecer los músculos extensores y abductores de la cadera, pueden aliviar el dolor y restaurar la función. Ocasionalmente, se requiere tenolisis (20).

El dolor de la apófisis en el punto de las principales inserciones musculares representa otro ejemplo de lesiones por sobreuso. Estos puntos incluyen la inserción de la cresta ilíaca y el sartorio en corredores y saltadores. Usualmente, esto responde con rapidez a las medidas conservativas y a la elongación.

Rodilla

La rodilla es el lugar más común tanto para macro como para micro traumatismos en el atleta joven. La mayoría de las

lesiones por sobreuso en la rodilla comprometen al mecanismo extensor más que a los meniscos, huesos, o ligamentos.

Los músculos que rodean a la articulación de la rodilla se deben adaptar a los huesos que más rápidamente crecen en el cuerpo. La fascia lata tiende a desviar la rodilla lateralmente en valgo y además puede desviar lateralmente al mecanismo del cuádriceps sobre la rótula. Se pueden dar recurrentes subluxaciones o aún dislocaciones de la rótula.

Grados menores de esta deformación relacionadas con el incremento se pueden presentar como dolores de rodilla crónicos de poco grado, que han sido denominados "síndrome doloroso femoro patelar" (15). El dolor puede comenzar luego de un episodio particular de sobreuso, tal como subir y bajar las gradas en fútbol, y a menudo es diagnosticado como condromalacia. La condromalacia se refiere a una condición patológica del cartílago articular en la cual hay debilitamiento, fibrilación, o aún erosión del cartílago. La condromalacia puede ser el resultado del síndrome doloroso fémoro patelar, pero esta no es necesariamente una relación directa.

El dolor lateral en la rodilla puede resultar por un síndrome de contacto; es frecuentemente encontrado en los corredores, y tiene una alta relación con las desalineaciones anatómicas de genu-valgum y tibia vara (5). El dolor unilateral en la rodilla se puede observar en la pierna más larga de una persona que tenga discrepancia en las longitudes de las mismas. Las estructuras anatómicas y condiciones tales como tendinitis poplíteas, choque de la fascia lata sobre el cóndilo femoral lateral, y tensión isquiotibiales, han sido implicados en estas condiciones.

Basados en las hipotéticas desviaciones mecánicas cerca de la rodilla producidas por una tensión lateral de la fascia lata y una concurrente debilidad del vasto medio del cuádriceps, un tratamiento lógico del síndrome doloroso fémoro patelar incluye el fortalecimiento de las estructuras medias del cuádriceps y parte superior de la pierna y la elongación de las estructuras laterales. Se deben realizar ejercicios progresivos de fortalecimiento de los aductores y cuádriceps, con la rodilla extendida, junto con la elongación de la fascia lata e isquiotibiales (32). La capacidad para levantar 12 libras (5,45 kg) con la pierna derecha, realizado en 3 sets de 10 repeticiones, está usualmente asociada con la desaparición de los síntomas (Figura 7). Se debe obtener este nivel con ejercicios progresivos, en forma lenta, y sin sentir dolor. Al principio quizás se pueda levantar solamente la pierna sin pesos. A pesar de que 12 libras puedan parecer un nivel mínimo de fuerza, el objetivo puede ser tanto como 25 libras (11,36 kg). Si luego de 6 meses de ejercicios, aún persiste el dolor en la rodilla, una liberación lateral puede ser necesaria para rebalancear el mecanismo extensor. El mismo régimen de ejercicios es nuevamente iniciado, luego de esta "liberación". Más del 90% de los niños responden satisfactoriamente al régimen de ejercicios solamente, y más del 80% restante que se tratan con esta liberación lateral, son capaces de restaurar la fuerza y volver a la actividad sin dolor (42).



Figura 7. Ejercicios de levantamiento de pesas con la pierna extendida para fortalecer el cuádriceps sin "estresar" la rodilla.

La enfermedad de Osgood-Schlatter aparece más frecuentemente en varones, al comienzo de su pubertad (45). También está aumentando el número de adolescentes mujeres que participan en entrenamientos con saltos intensos (como en gimnasia), las que presentan la enfermedad de Osgood-Schlatter. Es interesante notar que estas niñas presentan la enfermedad a menores edades cronológicas que los niños. Se presume que esto es un síndrome de sobrecrecimiento, que refleja un desbalance y un acortamiento en el mecanismo extensor. El uso del yeso ahora está excluido, ya que puede provocar que un músculo acortado y débil, sea aún más tenso y más débil. En cambio, para su tratamiento, ahora se utiliza

reposo relativo, y el uso de ejercicios de ciclismo y natación en lugar de correr y saltar. Además, estos fortalecimientos con la pierna extendida y la elongación del cuádriceps forman la base del programa de rehabilitación (Figura 8).

Las radiografías pueden revelar pequeñas avulsiones óseas, tanto en el síndrome doloroso fémoro patelar, como en la enfermedad de Osgood-Schlatter. Los atletas se pueden beneficiar con el uso de rodilleras que dejen la rótula libre.



Figura 8. El test de Ely se realiza con el sujeto en posición decúbito ventral. La cadera es mantenida en extensión total, mientras la rodilla es flexionada. La incapacidad para flexionar completamente la rodilla, con tirantez en el muslo, refleja un acortamiento del cuádriceps.

El síndrome de Sinding-Larsen-Johansson se presenta con un cuadro clínico similar al de la enfermedad de Osgood-Schlatter; sin embargo, el niño está débil sobre el polo distal de la rótula (31). La condición también parece ser secundaria a los micro traumatismos reiterados, a pesar de que un alto porcentaje de atletas con esta condición reportan un simple episodio de macro traumatismo (32).

Radiografías laterales en el síndrome de Sinding-Larsen-Johansson, a menudo, muestran una pequeña fractura de avulsión en el polo distal de la rótula, que es análoga a la rodilla del saltador de un atleta esqueléticamente maduro. Raramente, el uso excesivo crónico de un mecanismo extensor tenso puede dar por resultado fracturas avulsivas displásicas de la rótula (Figura 9). Se debe enfatizar en los jóvenes atletas la importancia de los ejercicios de rehabilitación, y el tratamiento es similar al de la enfermedad de Osgood-Schlatter.

La osteocondritis disecante puede resultar por micro traumatismos de una naturaleza repetitiva en la rodilla, en forma característica, esta lesión es localizada en la cara interna del cóndilo femoral medio, y los roses en la espina tibial pueden ser los factores responsables (10). Las radiografías son necesarias para realizar el diagnóstico en un niño, cuyos síntomas son similares a los del síndrome doloroso fémoro patelar. Las modalidades actuales para el tratamiento de la osteocondritis, incluyen la tradicional inmovilización para las lesiones no desplazadas, o la artroscopia. La resección artroscópica se puede llevar a cabo para las lesiones con cuerpos libres, y el cepillado transarticular artroscópico se puede realizar si la lesión está intacta.

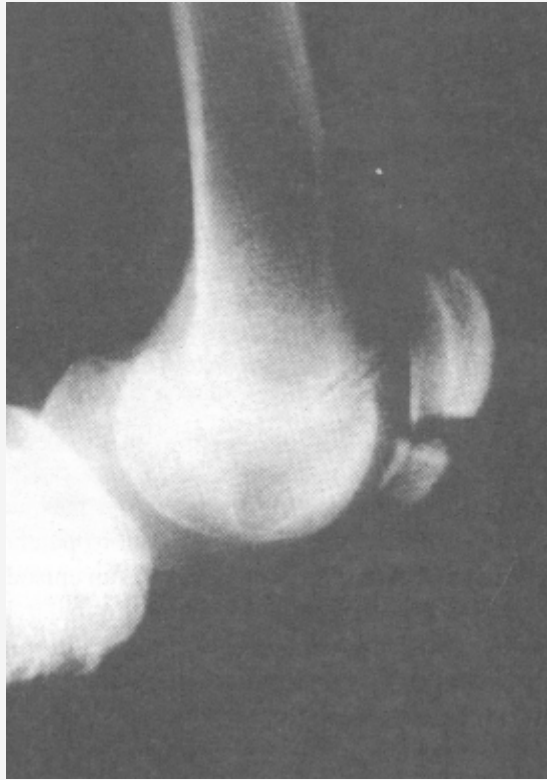


Figura 9. Avulsión del polo inferior patelar visto en un joven jugador de jockey.

Tobillo y Pie

Las lesiones por sobreuso en el tobillo y pie son cada vez más comunes. Estos niños, frecuentemente practican fútbol y presentan un debilitamiento en el os calcis en la inserción del tendón de Aquiles. Estas observaciones, usualmente, son suficientes para diagnosticar una apofisitis os calcis, que a menudo puede ser bilateral (Figura 10) (38). A pesar de que el tendón tenso, usualmente asociado con la pubertad, parece ser el principal agente etiológico de esta apofisitis, también pueden contribuir a ella el mal entrenamiento y un calzado inadecuado. Una zapatilla con el talón más bajos que los dedos del pie, predispone al atleta al desarrollo de la apofisitis. La mayoría de las zapatillas para correr tienen una suela de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{8}$ pulgadas de alto; sin embargo no ocurre esto con muchas zapatillas para fútbol, básquet, y tenis. Luego de la resolución de la fase aguda con hielo y antiinflamatorios, estos atletas jóvenes pueden mejorar rápidamente con un programa de ejercicios dirigidos de elongación del tendón y el fortalecimiento de la dorsiflexión del tobillo. Se debería tener una suela alta.

Una fractura por estrés os calcis se puede presentar con signos similares, pero puede, usualmente, ser eliminada por el debilitamiento de las caras del talón (11, 57). Se deberían obtener radiografías que incluyan una vista axial del calcáneo si persisten las dudas, y exámenes óseos pueden ser útiles para resolver las dificultades en el diagnóstico.

En el deportista niño se puede desarrollar tendinitis en el tibial posterior o en los músculos del peroné. Una iniciación precoz de mediciones de tratamiento conservativo producirá resultados satisfactorios. La fascitis plantar es una de las lesiones por sobreuso más difíciles del pie (33). La fascia plantar va desde el talón hasta la parte posterior de las articulaciones metatarso-falángicas a lo largo del arco del pie. La etiología de su ocurrencia parece ser un progresivo acortamiento de la estructura, en asociación con un tendón de Aquiles tenso. Una elongación lenta de la fascia plantar y del tendón de Aquiles, así como el uso de zapatillas con suficiente amortiguación, y un régimen de entrenamiento progresivo, son esenciales en el tratamiento y prevención de la fascitis plantar.

Un gran número de niños que hacen entrenamiento de fondo han presentado lesiones de avulsión en el maléolo medio (53). En el futuro, se debe prestar una atención especial a estos niños, para asegurar que no están ocurriendo lesiones leves por sobreuso en las superficies articulares o en las placas de crecimiento (36).



Figura 10. En el niño, las patologías del tríceps sural, usualmente se presentan como dolor en la inserción del tendón de Aquiles, en el calcáneo.

PREVENCIÓN

A pesar de que los aspectos clínicos y terapéuticos de la Medicina Deportiva deben recibir un énfasis especial, particularmente en las patologías específicas del deporte, es evidente que un componente importante de la práctica de la Medicina Deportiva, especialmente en el atleta joven es la Medicina Preventiva. Una adecuada identificación de los factores propios y ambientales que contribuyen a la ocurrencia de una lesión, debe ser el primer paso de cualquier tratamiento, y, ciertamente, esto podrá ayudar a evitar la ocurrencia de lesiones similares. El examen físico en la pretemporada y la evaluación posterior de los atletas constituyen una de las pocas ocasiones en las cuales el médico puede, en una forma activa, evitar las lesiones deportivas (30). Siempre se debería realizar una evaluación pre-ejercicio antes de cualquier cambio anticipado en el nivel competitivo, con exámenes regulares de la historia clínica y aptitud física. Además, uno puede hacer la observación que el niño que practica deportes está entrando en el período de la pubertad, y por lo tanto, debe ser guiado hacia un trabajo que aumente su flexibilidad o que disminuya la intensidad del entrenamiento. Ha cobrado bastante importancia la sugerencia que las jóvenes bailarinas que atraviesan por este período, reduzcan sus cargas de trabajo.

La importancia de la flexibilidad debe ser sobreenfatizada y es la base de cualquier protocolo de entrenamiento o de tratamiento en el atleta que se está desarrollando. Para mantener la flexibilidad, se debe hacer un esfuerzo para alargar todas las unidades músculo-tendón, involucradas en la función de las articulaciones en crecimiento. Los ejercicios de elongación y flexibilidad se deben realizar con los músculos ya "calientes", porque alargar las extremidades "frías" es menos beneficioso y puede aumentar el riesgo de lesiones. Es conveniente buscar un momento especial, dentro del entrenamiento, para realizar los ejercicios de flexibilidad y elongación.

Recién ahora se están desarrollando entrenamientos seguros para los deportistas pre-púberes y adolescentes. Hubo reportes de fracturas en la placa de crecimiento en la muñeca de adolescentes haciendo flexiones de brazos (4, 48). Sin embargo, estudios más recientes, no han mostrado que se produjeran lesiones con programas de levantamiento de pesas cuidadosamente dirigidos y supervisados para pre-adolescentes, a pesar de que aún es materia de controversia el entrenamiento de la fuerza en los niños.

La oposición a los programas de fuerza en el atleta joven se ha basado en 3 puntos. En primer lugar, el niño pre-púber carece de adecuados niveles de andrógenos circulantes y es incapaz de ganar una cantidad significativa de fuerza, en respuesta a ejercicios progresivos de resistencia. En segundo término, el aumento de la fuerza no beneficiaría a la performance o reduciría el riesgo de lesiones en los deportes infantiles. Finalmente, el entrenamiento de la resistencia es peligroso para los niños, y tiene un alto riesgo de provocar lesiones (4). Estas observaciones han sido puestas a prueba en recientes estudios supervisados. Un aumento en la fuerza del 40%, en respuesta a un entrenamiento de resistencia progresivo y supervisado, fue observado durante un período de 9 semanas de entrenamiento en un grupo de deportistas pre-púberes (50). No hubo lesiones ni pérdidas concomitantes de la flexibilidad. En comparación, el grupo control sólo aumentó la fuerza en un 10%, durante el mismo período.

Con respecto al pedestrisimo, la regla del "10% por semana", para el aumento de la intensidad y duración del entrenamiento, es ampliamente aceptada entre los corredores amateurs, y se debe aplicar particularmente para el entrenamiento de jóvenes corredores (49). Esta regla de sentido común, también se puede aplicar para los entrenamientos de deportes de equipo, tales como el fútbol y el básquetbol. Se debe enfatizar especialmente, en el aumento lento y progresivo del entrenamiento y la intensidad.

Aún se están determinando los niveles máximos y mínimos de seguridad en el entrenamiento deportivo y actividad física para los niños. Hasta que las respuestas sean conocidas, los médicos deportólogos deberían estar concientes de los riesgos a los que están expuestos los deportistas jóvenes y las potenciales lesiones para uso excesivo.

REFERENCIAS

1. Adams JE (1965). Injuries to the throwing arm: A study of traumatic changes in the elbow joint of boy baseball players. *Cal Med* 102: 127-132
2. Andrews JR (1985). Bony injuries about the elbow in the throwing athlete. *AAOS Instructional Course Lecture 34: 323-331*
3. Bright RW, Burstein AH, Elmore EM (1974). Epiphyseal plate cartilage—a biomechanical and histological analysis of failure modes. *J Bone Joint Surg 56- A: 668-703*
4. Brody TA (1982). Weight training related injuries. *Am J Sports Med* 10: 1-5
5. Brubaker GE, James SL (1974). Injuries to runners. *J Sports Med* 2: 189-197
6. Cahill BR, Tullos HS, Fain RH (1974). Little league shoulder. *J Sports Med* 2: 150-153
7. Cavanagh PR (1980). The Running Shoe Book. *Mountain View, California, Anderson World*
8. Chantraine A (1982). Osteoarthritis and axis deviation of the knee joint in soccer players. *Med Sci Sports* 14: 130
9. Conale ST, Belding RM (1980). Osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg 62- A: 97-102*
10. Conway FM (1937). Osteochondritis dissecans: Description of the stages of the condition and its probable traumatic etiology. *Am J Surg* 38: 691
11. Devas MB (1963). Estrés fractures in children. *J Bone Joint Surg 45- B: 528*
12. Dietz WM Jr, Gortmaker SL (1985). Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing children and adolescents. *Pediatrics* 75: 807-812
13. Drinkwater BL, Nilson K, Chestnut CM, et al (1984). Bone mineral content of amenorrheic and eumenorrheic athletes. *N Engl J Med* 311: 277-281
14. Ferretti A, Cerullo G, Russo G (1987). Supraescapular neuropathy in volleyball players. *J Bone Joint Surg 69- A: 260-263*
15. Ficat RP, Hungerford DS (1977). Disorders of the patellofemoral joint. *Baltimore, Williams & Wilkins*
16. Garrick JG, Gillien DM, Whiteside P (1986). The epidemiology of aerobic dance injuries. *Am J Sports Med* 14: 67-72
17. Gortmaker SL, Dietz WM Jr, Sobol AM, Wehler CA (1987). Increasing pediatric obesity in the United States. *Am J Dis Child* 141: 535-540
18. Hamilton WH (1987). Personal communication with LJ Micheli.
19. Hemsinger RN (1982). Back pain and vertebral changes simulating Scheuermann's disease. *Orthop Trans* 6: 1
20. Herschmann E, Micheli LJ (1979). Chronic iliopsoas tendonitis in young athletes: Results of tenolysis in selected cases. *Am J Sports Med, in press*
21. Insall J, Salvati E (1972). Recurrent dislocation and the high-riding patella. *Clin Orthop* 88: 67
22. Jackson DB (1971). Chronic rotator cuff impingement in the throwing athlete. *Am J Sports Med* 4: 231-240
23. Jacobs M, Young R (1973). Snapping hip phenomenon among dancers. *Am Correct Ther J* 32: 92-97
24. Jobe F (1979). Personal communication with LJ Micheli.
25. Kato J, Ishiko T (1976). Obstructed growth of children's bones due to exercise labor in remote corners. In Kato K (ed): *Proceedings of International Congress of Sports Sciences. Tokyo, Japanese Union of Sports Sciences*
26. Kraus H (1976). Effect of lordosis on the estrés in the lumbar spine. *Clin Orthop* 177: 56-58
27. Lipscomb AB (1975). Baseball pitching in growing athletes. *J Sports Med* 3: 25-34
28. Lloyd T, Triantafyllou S, Baker ER, et al. (1986). Women athletes with menstrual irregularity have increased musculoskeletal injuries. *Med Sci Sports Exerc* 18: 374-379
29. Martens R (1978). Joy and sadness in children's sports. *Champaign, Illinois, Human Kinetics Publishing*

30. McKeag DB (1985). Preseason physical examination for the prevention of sports injuries. *Sports Med* 2: 413-431
31. Medler RC, Lyne ED (1978). Sinding-Larsen-Johansson disease. Its etiology and natural history. *J Bone Joint Surg* 60- A: 1113-1116
32. Micheli LJ (1982). Lower extremity injuries: Overuse injuries in the recreational adult athlete. In Cantu RC (ed): *The Exercising Adult*. Lexington, Massachusetts, Collamore Press
33. Micheli LJ (1986). Lower extremity overuse injuries. *Acta Med Scand Suppl* 711: 171-177
34. Micheli LJ (1983). Overuse injuries in children's sports: The growth factor. *Orthop Clin North Am* 14: 337-360
35. Micheli LJ (1987). The traction apophysitis. *Clin Sports Med* 6: 389-404
36. Micheli LJ (1981). Young runners. *Pediatr Alert* 6
37. Micheli LJ, Hall JE, Miller ME (1980). Use of modified Boston brace for back injuries in athletes. *Am J Sports Med* 8: 351-356
38. Micheli LJ, Ireland ML (1987). Prevention and management of calcaneal apophysitis in children: An overuse syndrome. *J Pediatr Orthop* 7: 34-38
39. Micheli LJ, Slater JA, Woods E, et al (1986). Patella alta and the adolescent growth spurt. *Clin Orthop* 313: 159-162
40. Micheli LJ, Smith AD (1982). Sports injuries in children. *Curr Probl Pediatr* 12: 54
41. Micheli LJ, Stanitski CL (1981). Lateral patellar retinacular release. *Am J Sports Med* 9: 330-336
42. Miller EH, Schneider HJ, Bronson JL, et al (1975). A new consideration in athletic injuries-the classical ballet dancer. *Clin Orthop* 111: 181-191
43. Murray RO, Duncan C (1971). Athletic activity in adolescents as an etiological factor in degenerative hip disease. *J Bone Joint Surg* 53- B: 406-419
44. Nelson ME, Clark N, Otradover C, Evans WJ (1987). Elite women runners: Association between menstrual status, weight history, and estrés fractures. *Med Sci Sports Exerc* 19: 13
45. Ogden JA, Southwick WD (1976). Osgood-Schlatter's disease and tibial tubercle development. *Clin Orthop* 116: 180-189
46. Puddu C, Ippolito E, Pastacchin F (1980). A Classification of Achilles tendon disease. *Am J Sports Med* 8: 159-163
47. Rosen PR, Micheli LJ, Treves S (1982). Early scintigraphic diagnosis of bone estrés and fractures in athletic adolescents. *Pediatrics* 70: 11-15
48. Ryan JR, Salciccioli CC (1976). Fracture of the distal radial epiphysis in adolescent weight lifters. *Am J Sports Med* 4: 26-27
49. Sewall BS, Micheli LJ (1986). Strength training for children. *J Pediatr Orthop* 6: 143-146
50. Savires W (1979). Improving Your Running. *Roxbury Crossing, Massachusetts, Running Systems*
51. Stanish WD (1984). Overuse injuries in athletes: A perspective. *Med Sci Sports* 16: 1-7
52. Stanish WD (1981). Treatment of chronic tendonitis with eccentric exercise training. *Presented at AAOS meeting, Las Vegas, February*
53. Stanitski CL, Micheli LJ (1982). Medial malleolus avulsion injuries. *Presented at Pediatric Orthopedics study group meeting, San Diego, April*
54. Stulberg SD, Cordell LD, Harris WH, et al (1975). Unrecognized childhood hip disease: A main course of idiopathic osteoarthritis of the hip. In *The Hip: Proceedings of the Third Open Scientific Meeting of the Hip Society. Volume 13, St. Louis, CV Mosby*
55. Walasszek A (1982). Physical therapy rehabilitation of dance injuries. In Gillespie WJ (ed): *Sports Medicine, Sports Science: Bridging the Gap*. Lexington, Massachusetts, Collamore Press
56. Walters NE, Wolf MD (1977). Estrés fractures in young athletes. *Am J Sports Med* 5: 165-170
57. Warren MP (1987). Excessive dieting and exercise: The dangers for young athletes. *J Musculoskel Med* 4: 31-40

Cita Original

Daniel B. O'Neill y Lyle J. Micheli. Lesiones por Sobreuso en Atletas Jóvenes. Reproducido del artículo original publicado en *Clinics in Sports Medicine*, Vol. 7, Nº 3, pp. 591-610, 1988.