

Monograph

# Lesiones Músculo-Esqueléticas en Niños y Adolescentes

Lyle J Micheli y Jon J P Warner

**Palabras Clave:** traumatismo, niño, entrenamiento, deporte

## INTRODUCCION

---

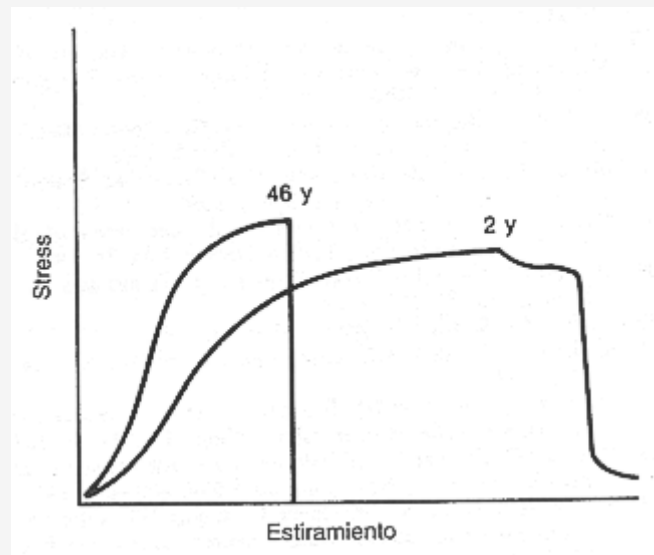
La participación de los niños y adolescentes en deportes organizados y actividades aeróbicas ha aumentado significativamente desde 1960, en niños y niñas compartiendo el acceso a programas, en las mayorías de las comunidades. Este aumento en la participación total, con mayores niveles de intensidad y frecuencia, ha sido acompañado por un incremento en la incidencia de lesiones músculo-esqueléticas. El médico deportólogo debe apreciar los problemas especiales y los riesgos de los atletas jóvenes.

Las lesiones deportivas en el niño, así como en el adulto, pueden resultar por dos mecanismos diferentes: (1) macro traumatismo por un solo impacto, como en un golpe o esguince; o (2) micro traumatismo reiterado, como en el impacto repetitivo del pie contra el piso al correr, o la circunducción reiterada del hombro al lanzar una pelota o al nadar. Las denominadas lesiones por sobreuso que resultan de este último mecanismo, están siendo encontradas con mayor frecuencia entre los deportistas jóvenes. Ocasionalmente, una combinación de los dos mecanismos puede provocar una lesión, como cuando un lanzador o "pitcher" joven con un dolor crónico en el epicóndilo medial sufre una avulsión completa en ese sitio, luego de un solo lanzamiento fuerte. Cada vez hay mayor evidencia de que los niños difieren de los adultos en su susceptibilidad, tanto para los macros como para los micros traumatismos deportivos.

## MACRO TRAUMATISMO

---

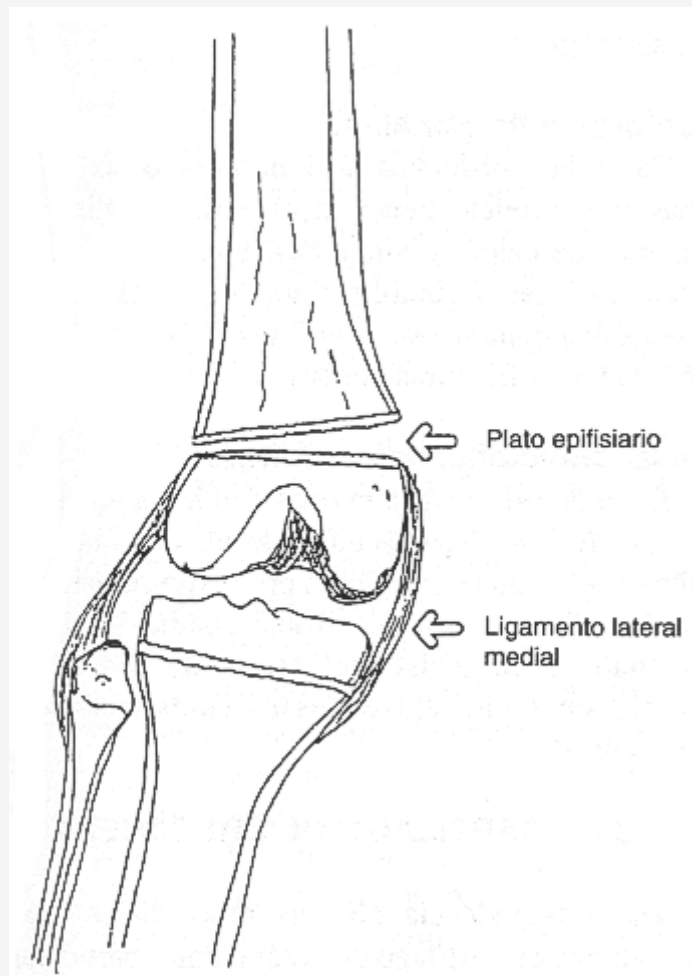
El macro traumatismo se define como una lesión instantánea ocasionada por una fuerza mayor. Los niños y adolescentes difieren de los adultos en los patrones de lesión. Estos patrones son determinados por las diferencias fundamentales en la anatomía, fisiología y biomecánica esquelética. Por ejemplo, el hueso del niño es más poroso que el del adulto y, por lo tanto, tolera menos la compresión y la tensión. Esta característica se muestra en la Figura 1 y explica por qué puede ocurrir la deformación sin fractura en el hueso del niño.



**Figura 1.** El hueso infantil tiene una más larga fase plástica que el del adulto, antes de la lesión o falla; por lo tanto, se deformará más antes de que ello ocurra (Adaptado de Currey, JD, y Butler, G; *Mechanical properties of bone tissue in children. J Bone Joint Surg* 57: 810, 1975).

El cartílago de crecimiento del niño puede tener pequeños grados de desplazamiento sin ruptura; esto puede servir para aminorar la fuerza a través de la articulación (Figura 2). En el pre-adolescente este cartílago es más resistente al estrés de rotación, que en el adolescente. En los adolescentes, las avulsiones de ligamentos en las lesiones físicas pueden ocurrir a partir de fuerzas que, usualmente, producen lesiones ligamentosas en el adulto. Esto se debe a la relativa debilidad del cartílago epifisario, en comparación con los ligamentos en esta etapa del desarrollo.

Finalmente, el hueso de los niños tiene un mayor potencial de remodelación luego de una lesión, debido a que tienen un periostio más grueso y un potencial de crecimiento que aún no se ha completado. Esto produce problemas potenciales con el hipercrecimiento y la deformidad angular, aunque la falta de uniones son raras.



**Figura 2.** En el niño con cartílagos de crecimiento aún abiertos, los ligamentos pueden proteger o frenar una lesión, a expensas del cartílago de crecimiento más vulnerable.

## MICRO TRAUMATISMO

Los micro traumatismos que provocan lesiones por uso excesivo, son causados por golpes crónicos, reiterados y submáximos en los tejidos locales. Algunos ejemplos son la “rodilla de saltador” en el jugador de baloncesto adolescente o el “hombro de Ligas Menores” en el pequeño “pitcher” en béisbol. Una cantidad de factores de riesgos internos y ambientales pueden contribuir a la ocurrencia de lesiones por sobreuso en un niño. Un chequeo de estos factores de riesgo puede determinar, tanto la causa como la prevención de éstas lesiones en los deportistas jóvenes (Tabla 1).

- |  |
|--|
| Error de entrenamiento<br>Desbalance músculo-tendinoso<br>Desalineación anatómica<br>Calzado<br>Superficie de juego<br>Estado de enfermedades asociadas<br>Factores nutricionales<br>Desacondicionamiento cultural |
|--|

### **Error de Entrenamiento**

Este es el factor de riesgo más frecuentemente encontrado en el desarrollo de una lesión por sobreuso. Los campamentos deportivos intensivos de verano y otros regímenes intensos de entrenamiento, colocan al joven ante un gran riesgo para este tipo de lesiones. Por ejemplo, cualquier programa de pedestrismo que aumente la intensidad y duración del entrenamiento más del 10% por semana puede predisponer al joven deportista a algunas de estas lesiones.

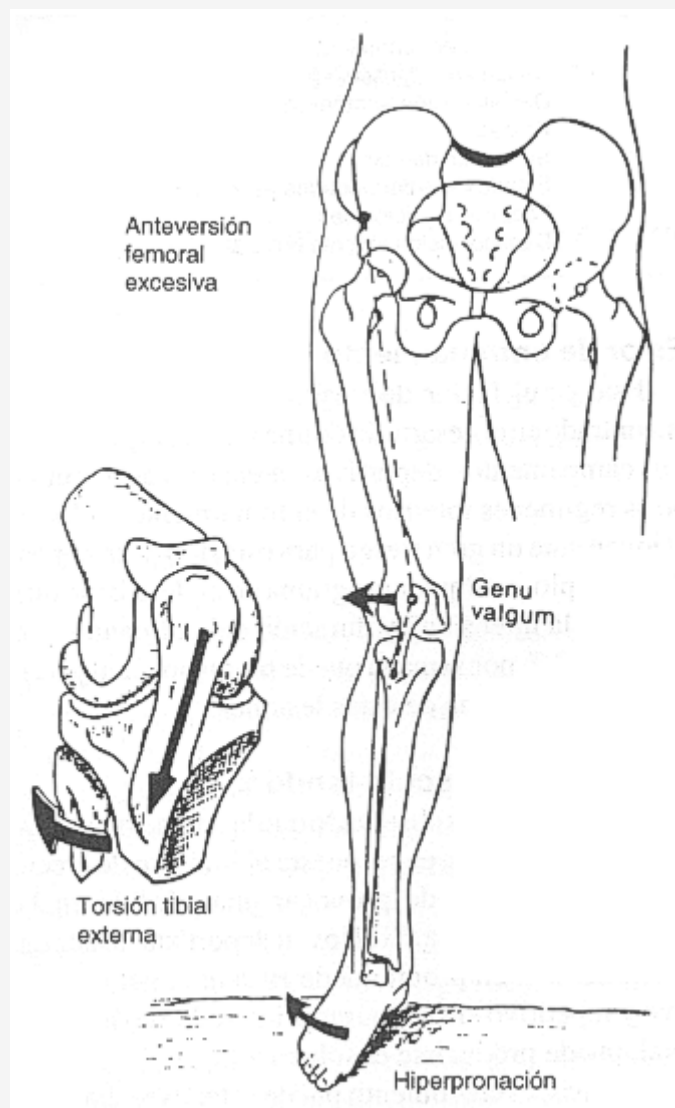
### **Desbalance Músculo-tendón**

Nosotros hemos observado que la unidad músculo-tendinosa se elonga en respuesta al impulso de crecimiento; y esto puede provocar una pérdida de la flexibilidad en el atleta. Si el joven deportista insiste en continuar con un programa de entrenamiento intensivo y repetitivo sin restaurar primero la flexibilidad total, puede producirse el sobreuso.

Además, el crecimiento puede estar asociado con un aumento asimétrico de la fuerza, con el desarrollo de desbalances agonistas-antagonistas alrededor de ciertas articulaciones. Por ejemplo, un joven corredor de fondo puede desarrollar cuádriceps fuertes, pero isquiotibiales débiles y cortos.

### **Desalineación Anatómica**

Este factor de riesgo puede tomar la forma de discrepancia en la longitud de piernas, excesiva anteversión femoral, genuvaro o valgum, hiperpronación de los pies, lordosis lumbar excesiva, aumento de la rotación externa de la tibia, o rótula alta. Por ejemplo, la bailarina joven que tiene una anteversión femoral aumentada, puede intentar mejorar el rendimiento incrementando la lordosis lumbar, y por lo tanto agrega el riesgo del síndrome doloroso fémoro patelar. Además, las corredoras jóvenes con una excesiva anteversión femoral en combinación con la rotación externa de la tibia, genuvalgum e hiperpronación de los pies, pueden desarrollar dolor fémoro patelar como resultado de un aumento funcional del ángulo Q (Figura 3).



**Figura 3.** El ángulo funcional Q es el ángulo formado al nivel patelar medio por la intersección de las líneas marcadas desde la espina ilíaca antero-superior hasta la mitad de la rótula, y desde este punto hasta la tuberosidad tibial. Refleja el vector lateral relativo que tiende a desplazar la rótula hacia fuera del fémur, y se evalúa con el paciente de pie. La excesiva anteversión femoral, el genu-valgum, la incrementada rotación externa de la tibia, y la hiperpronación del pie, son todos factores que pueden contribuir al incremento del ángulo Q en el atleta infantil.

### Calzado

Las características de amortiguación de impactos, soporte y habilidad para compensar cambios en la alineación, son las claves para unas buenas zapatillas. La relación entre las zapatillas de correr y las lesiones por sobreuso fue estudiada en forma extensa por Cavanaugh.

### Superficie de Juego

La influencia de las superficies de juego sobre la incidencia de lesiones por uso excesivo, es controvertida. Sin embargo, nosotros hemos observado que el síndrome doloroso fémoro patelar tiene una mayor incidencia cuando los corredores de media distancia se desplazan en pistas cerradas con peraltes.

### Enfermedades Asociadas

Algunas enfermedades subyacentes específicas que pueden manifestarse como lesiones relacionadas con el deporte en los grupos de edad infantil, incluyen a la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes y la epifisitis femoral capital (dolor de rodilla), infección y neoplasma (dolor insidioso) y artritis juvenil (poliartralgias).

## Factores Nutricionales

Tanto las corredoras de fondo como las bailarinas amenorreicas tienen, a menudo, deficiencias dietarias de calcio y vitaminas. Estas deficiencias están asociadas con una disminución significativa de la densidad mineral ósea y un aumento de la susceptibilidad a las fracturas por estrés.

## Desacondicionamiento Cultural

En la década pasada la obesidad ha aumentado entre el 40 y 60% en los niños de edad escolar. Los niños que miran televisión un promedio semanal de más de 20 horas, no tienen una condición física adecuada para resistir el estrés de los micro traumatismos reiterados en sus músculos, tendones y ligamentos.

## DAÑO AL CARTILAGO DE CRECIMIENTO

---

Tanto las evidencias clínicas como biomecánicas indican que el cartílago de crecimiento, particularmente el cartílago articular en crecimiento, es más susceptible que el del adulto a las lesiones, tanto por macro como por micro traumatismos. El cartílago de crecimiento está localizado en tres sitios en el esqueleto prematuro: (1) placa epifisiaria, (2) superficie articular, y (3) inserciones apofisiarias de las principales unidades músculo-tendón. Los micro traumatismos reiterados en el cartílago de crecimiento pueden ocasionar lesiones por sobreuso en la placa epifisiaria, cartílago articular (osteocondritis disecante del capitellum, talón de pie, y fémur distal), y apofisitis de tracción (enfermedades de Osgood-Schlatter, de Sever, y de Sinding-Larsen-Johansson). Finalmente, estos traumatismos en el cartílago de crecimiento han sido asociados con el comienzo de la artritis adulta en la cadera y rodilla.

## EVALUACION PEDIATRICA

---

Varios puntos importantes deben ser considerados cuando se evalúa a un niño con una potencial lesión de cuello. Cualquier niño o adolescente con parálisis transitoria debe ser cuidadosamente evaluado en una sala de emergencias. Las radiografías de la columna cervical del niño son más difíciles de interpretar que las del adulto; las falsas observaciones, como las pseudo-subluxaciones son muy comunes.

En un jugador de fútbol que experimenta una fuerte depresión del hombro al taclear, la lesión de tracción del paquete nervioso superior del plexo braquial podría producir una sensación de shock, con disestesias bajo el brazo. Esto debería ser diferenciado de una ruptura de disco rara y aguda. Las lesiones del plexo de este tipo pueden ser asociadas con una debilidad transitoria del deltoides, bíceps, y rotadores externos del hombro. Ningún deportista debería volver a competir luego de una lesión de cuello, hasta que haya logrado un rango completo de movilidad y fuerza.

La columna lumbar tiene la tendencia de asumir una postura lordótica exagerada durante la explosión de la pubertad. Esto se debe a un aumento en el crecimiento vertebral anterior y a un efecto de freno de la fascia lumbodorsal posterior. La contractura en la flexión de cadera y el acortamiento de los isquiotibiales, usualmente son factores acompañantes. El aumento en la lordosis lumbar puede causar en el adolescente un riesgo adicional de lesiones por sobreuso en la espalda, tal como la ruptura del pars interarticular o la ruptura del disco.

Las lesiones infantiles por sobreuso en la espalda se dividen en cuatro categorías (Tabla 2). El riesgo de ocurrencia de espondilolisis, del dolor de cintura o espalda baja por mecanismo hiperlordótico, y las hernias de disco, pueden ser disminuidos con un programa de ejercicios antilordóticos y con faja. La enfermedad atípica de Scheuermann se ve usualmente con las "espaldas planas", reflejando una hiperlordosis lumbar y una hipocifosis torácica. Pueden representar micro traumatismos reiterados por fracturas de compresión previas. Una faja lordótica precoz puede permitir la reconstrucción ósea y aliviar el dolor. El tratamiento de todos los síndromes por sobreuso en la espalda debería incluir un programa de flexibilidad de los isquiotibiales combinado con un fortalecimiento abdominal.

<p>Espondilólisis (fractura por estrés del pars interarticular)  Dolor de cintura o espalda baja por mecanismo hiperlordótico  Hernia de disco  Enfermedad atípica de Scheuermann (apofisitis vertebral)</p>
--

**Tabla 2.** Etiología del dolor de cintura o espalda baja, por uso excesivo, en los deportistas jóvenes.

## LESIONES EN LA PELVIS Y CADERA

En el joven atleta, las lesiones en la pelvis y cadera, si bien no son tan comunes, pueden ser fuentes de incapacidades significativas. La anatomía y fisiología del crecimiento progresivo del esqueleto infantil determina críticamente, la debilidad biomecánica de la cadera y la pelvis. Esto explica la propensión hacia las lesiones apofisiarias en relación a la pelvis y los potenciales disturbios de crecimiento en la región del acetabulum de la cadera. Las lesiones de avulsión ocurren con mayor frecuencia entre los 14 y 17 años de edad. En general, son el resultado de una violenta contracción muscular o de una excesiva elongación muscular sobre una fisis abierta. Estas lesiones se ven más a menudo en velocistas, saltadores y jugadores de fútbol y fútbol americano. Los sitios más comunes son la espina ilíaca antero-superior (sartorio), el isquión (isquiotibiales), el trocánter menor (psoas-ilíaco), la espina ilíaca antero-inferior (recto femoral), y la cresta ilíaca (músculos abdominales). A pesar de que el comienzo tales lesiones provocan a menudo una incapacidad extrema, la mayoría de ellas pueden ser tratadas satisfactoriamente con tratamiento sintomático y rehabilitación progresiva. Ocasionalmente, las avulsiones isquiales pueden requerir una reducción operativa o una resección posterior.

Las fracturas por estrés del cuello femoral y pelvis pueden producirse, secundariamente, por micro traumatismos reiterados en el corredor que tiene un dolor persistente en la ingle. El diagnóstico puede requerir una centellografía ósea con Tecnecio Tc 99 m, ya que con las radiografías comunes el mismo puede ser confuso. Debido a que estas lesiones son usualmente fracturas por estrés por compresión en el deportista infantil, hay un riesgo mínimo de desplazamiento. Nosotros recomendamos un tratamiento conservador con un acondicionamiento sin cargas de impactos y el uso de muletas hasta que el paciente esté asintomático.

La osteítis del pubis y la apofisitis ilíaca son lesiones músculo-tendinosas raras que afectan al corredor infantil. La primer lesión se produce por un debilitamiento sobre la sínfisis púbica y abductores muy rígidos, y parece ser el resultado de una combinación de sobreestrés de la inserción del recto abdominal y de los músculos de aducción en el fútbol sistemático. La segunda lesión parece ser una apofisitis de tracción, similar a la enfermedad de Osgood-Schlatter. Ambas lesiones responden satisfactoriamente con programas de reposo, elongación y fortalecimiento.

El síndrome de estallido de cadera es usualmente el resultado de una irritación en la banda iliotibial de la bolsa trocánterica mayor; raramente, representa a una tenosinovitis del tendón del psoas iliaco. Los programas conservadores de elongación son satisfactorios para aliviar los síntomas en la mayoría de los casos.

Otras condiciones patológicas pueden enmascarse como lesiones deportivas en este grupo de edad. Estas incluyen la enfermedad de Perthes, la displasia congénita de cadera, la sinovitis tóxica, y la artritis séptica. La epifisitis femoral del capitellum debe ser considerada en cualquier adolescente con dolor en la rodilla y un trastorno en la marcha o renguera.

## LESIONES EN LA RODILLA

### Fracturas

La epífisis femoral distal es el punto más común de fracturas relacionadas con la rodilla en los deportistas infantiles. Generalmente resultan de un estrés severo de rotación, y una radiografía en estrés puede ser necesaria para confirmar el diagnóstico. Estas fracturas tienen una notoria reputación en generar disturbios en el período de crecimiento, que no se correlacionan con el tipo Salter-Harris, salvo como mucho, con el grado de desplazamiento inicial.

La inserción de los ligamentos colaterales distales a la epífisis tibial proximal tienden a proteger el cartílago de crecimiento (ver Figura 2); sin embargo, cuando ocurre una lesión, esto es frecuentemente asociado con un disturbio de

crecimiento, así como ocasionalmente con la lesión de la arteria poplítea y el síndrome de compartimiento. Las fracturas del tubérculo tibial representan un subtipo de la fractura III de Salter de la epífisis tibial proximal. Existen tres tipos basados en el grado de compromiso de la tibia proximal (Tabla 3). La reducción abierta y la fijación interna son reservadas para aquellos casos con un desplazamiento significativo, y son casi raros los trastornos del crecimiento.

**Tipo I:** Fractura de la tuberosidad.

**Tipo II:** Fractura de la tuberosidad y de la tibia proximal, no involucrando a la superficie articular de la tibia.

**Tipo III:** Fractura de la tuberosidad; que involucra a la superficie articular.

*Tabla 3. Fracturas de la tuberosidad tibial.*

De Steiner, ME, y Grana, WA: The young athlete's knee: Recent advances. Clin Sports Med 7 (3): 527-546, 1989.

La fractura de rótula en el atleta joven es poco frecuente, pero puede ocurrir una respuesta a un traumatismo directo o indirecto. Un estudio de rayos X del lado contra lateral no lesionado puede ser necesario para distinguir entre esta lesión y la rótula bipartita congénita, que representa una osificación accesoria en el polo superior lateral de la rótula, que se puede presentar en el 2-3% de los niños. La rótula bipartita congénita se evidencia o puede volverse sintomática, tanto con un macro como con un micro traumatismo.

Las fracturas por estrés cerca de la rodilla, a pesar de ser muy raras en el niño, deben ser incluídas en el diagnóstico diferencial de dolor de rodillas, que ocurre en la presencia de los factores de riesgo por sobreuso.

### **Lesiones de Ligamentos**

Se han reportado lesiones en el ligamento lateral medial (LCM), hasta en niños de tan sólo 4 años. Las radiografías con estrés y los exámenes bajo anestesia son esenciales para diferenciar estas lesiones poco comunes de las lesiones físicas más frecuentes. Una lesión en el LCM puede ser asociada con una fractura epifisaria Salter-Harris III de la tibia proximal; esta combinación es análoga a la fractura del platillo de la tibia en el adulto. Nosotros recomendamos una reparación a cielo abierto, en ambas lesiones. En el caso de la lesión aislada del LCM, nuestra práctica actual es un tratamiento no quirúrgico que ha resultado satisfactorio en estas edades.

Por varias razones, es inusual que los niños menores de 14 años tengan lesiones en el ligamento cruzado anterior (LCA). En primer lugar, los ligamentos de la rodilla en un niño son más fuertes que el cartílago epifisario y el cartílago articular adyacentes; por lo tanto, formas más comunes de lesión son la ruptura de la placa epifisaria, la avulsión ósea y la fractura de los huesos largos. Además, debido a la ubicación anatómica de los ligamentos, el estrés aplicado en la articulación de la rodilla se concentra en la placa epifisaria, más que en los ligamentos cruzados. Sin embargo, hay probablemente una mayor incidencia en el LCA que lo que sugiere la literatura actual, debido quizás al incremento en la participación deportivas de los niños en niveles competitivos, o debido a los menores niveles de capacidades físicas básicas en ellos.

Las mayorías de las lesiones del LCA en los preadolescentes son fracturas de avulsión de la inserción tibial y están generalmente asociadas con lesiones en el LCM. Quizás sea necesaria la combinación de la lesión en el ligamento lateral con la avulsión del LCA, para que ocurra una laxitud anterior significativa.

El tratamiento de esta lesión aún es controvertido. Las principales complicaciones de un tratamiento inadecuado incluyen una laxitud ligamentosa residual y un bloqueo mecánico que limita la extensión completa en flexión. Nuestra práctica actual incluye un examen bajo anestesia para evaluar la laxitud ligamentosa, y una artroscopía para visualizar directamente el grado de desplazamiento de la espina tibial. En pacientes con fracturas mínimamente desplazadas, la rodilla es enyesada en flexión de 30 grados durante 6 semanas. Nosotros creemos que esta posición minimiza la tensión sobre el LCA. Cuando ocurre un desplazamiento significativo, nosotros hemos obtenidos buenos resultados con la reducción y fijación a través de una visualización artroscópica. Las fracturas severamente desplazadas, con una inestabilidad asociada, pueden requerir una formal reducción abierta y fijación.

Es raro encontrar rupturas en la sustancia media del LCA en estas edades, pero se han reportado en niños de tan sólo 9 años. A los niños no les va mejor que a los adultos luego de un tratamiento conservador. Un procedimiento reconstructivo aceptable trae el tendón del semitendinoso y el tendón de los músculos gracilis, a través de una incisión en la tibia proximal y otra distal en la epífisis del fémur. Nosotros utilizamos una técnica similar, pero con una posición por encima



del tope en el fémur. Para lesiones agudas, también es útil una reparación a cielo abierto del LCA, con aumento extra-articular, usando una pequeña franja de la banda ilirotibial.

Este tratamiento puede no inferir significativamente con el crecimiento, pero se debe utilizar con extrema precaución en los pre-púberes. Las técnicas extra-articulares pueden ser consideradas como procedimientos interinos en esta lesión.

Nosotros creemos que las lesiones parciales en el LCA no son raras en los adolescentes. La artroscopía se realiza para documentar esta observación y para eliminar lesiones adicionales en los meniscos. La mayoría de estos pacientes han podido retornar a las actividades deportivas luego de un programa protector que consiste en el uso de rodilleras y en el fortalecimiento muscular.

Los niños también pueden manifestar una laxitud en la rodilla como resultado de una laxitud articular no patológica generalizada o de una ausencia congénita del LCA. En el primer caso, hay usualmente una laxitud bilateral, con un claro punto final en el test de Lachman. Estos individuos no parecen tener mayores riesgos para lesiones subsiguientes en los ligamentos de la rodilla. En los niños con ausencia congénita del LCA, la radiografía, a menudo, muestra una total aplasia de las espinas tibiales.

### **Desórdenes o Trastornos Internos**

La etiología de la osteocondritis disecante aún sigue siendo un enigma. Las localizaciones más comunes de estas lesiones son la cara lateral del cóndilo femoral medio y el cóndilo femoral lateral, a pesar de que también puede estar comprometida la rótula.

Luego de la maduración ósea, las lesiones raramente se curan y el pronóstico es pobre. Nuestras recomendaciones para el tratamiento son la disminución de la actividad, el uso de yeso y posiblemente evitar la sobrecarga con pesas, para reducir los síntomas y acelerar el proceso de recuperación, en un niño menor de 15 años. Las lesiones del cóndilo femoral con límites escleróticos en jóvenes mayores de 15 años deberían ser operadas y reemplazadas o extirpadas. Recientemente, se realizó un auto trasplante osteocondral de la lesión con resultados satisfactorios. Para niños con epífisis abiertas que son sintomáticos, y que no responden a un tratamiento conservador, nosotros recomendamos la artroscopia. Si la superficie articular está intacta, nosotros realizamos una perforación transarticular bajo visualización artroscópica.

La lesión de menisco en el deportista infantil es menos común que en el adulto, pero debe ser tomada en cuenta como una lesión específica; sin embargo, la precisión diagnóstica parece ser menor que en el adulto. La menisectomía total ha tenido consistentemente un resultado poco satisfactorio, por lo que la menisectomía parcial artroscópica o reparación del mismo se han utilizado como el tratamiento Standard.

El comienzo espontáneo de los síntomas mecánicos también pueden estar asociados con una lesión del menisco lateral. Las radiografías pueden mostrar un ensanchamiento del compartimiento lateral, sensibilidad del cóndilo femoral, hipoplasia de la espina tibia lateral, inclinación de la superficie articular de la tibia, y elevación de la cabeza del peroné. Hay dos tipos de menisco lateral discoide: 1) el tipo completo, usualmente, produce síntomas al comienzo de la edad adulta y puede ser contenido, con buenos resultados; 2) el tipo de Wrisberg, que tiene al ligamento de Wrisberg como su única adhesión al cuerno posterior; debe ser reconocido para que esta porción sea totalmente extirpada.

### **Problema del Mecanismo Extensor**

La mayoría de las lesiones por uso excesivo en la rodilla de los niños involucran al mecanismo extensor. Con el desarrollo en la pubertad se puede producir una tensión en la banda ilirotibial. Esto puede conducir a la rodilla a un valgo, así como desviar lateralmente el mecanismo del cuádriceps, y provocar una recurrente subluxación lateral de la rótula, o aún una dislocación. Además, en algunos casos hemos observado una rótula alta luego de la explosión adolescente. A los niveles menores de deformación relacionados con el crecimiento se los ha denominado "síndromes dolorosos fémoro patelar", que corresponden a dolores suaves crónicos en la rodilla del deportista infantil. El término condromalacia patelar ha sido utilizado para referirse al dolor de la rodilla anterior; sin embargo, parece que la mayoría de estos dolores en los niños se deben a varios grados de desalineación, a menudo sin alteración en el cartílago. Las teorías para la etiología de este dolor incluyen un aumento en la presión intraósea, un aumento en la tensión dentro del retináculo lateral, y una sinovitis dolorosa, secundaria a los productos de ruptura del cartílago. El dolor de rodilla anterolateral en el corredor adolescente también puede resultar por un síndrome de impacto; esta condición tiene una alta asociación con las desalineaciones anatómicas, tales como genu-valgum y tibia vara.

La evaluación con radiografías simples brinda varias mediciones útiles, incluyendo el índice de rótula alta, ángulo de congruencia, e índice fémoro patelar. En forma más reciente, se ha sugerido la tomografía computada (TC) para detectar mejor las desalineaciones fémoro patelares. Sin embargo, nosotros no hemos encontrado una alta correlación entre las observaciones radiográficas y el pronóstico.

Para el tratamiento inicial, nosotros comenzamos con un programa de resistencia progresiva de levantamiento de pesos con pierna extendida, junto con elongación de las estructuras laterales tensas. Combinado con el uso de una rodillera y zapatos ortopédicos, si es necesario, este programa ha dado buenos resultados para aliviar los síntomas en más del 90% de nuestros pacientes.

Cuando la rodilla permanece sintomática luego de 6 meses de ejercicio, nosotros recomendamos una liberación lateral artroscópica, pero sólo si el retináculo lateral está tenso. La tasa promedio de éxito de este procedimiento se acerca al 80%, en casos adecuadamente seleccionados. Los procedimientos abiertos de alineación están reservados para los pacientes con dolores incapacitantes continuos o inestabilidad, si falló la liberación lateral y si persiste la desalineación anatómica.

Se ha mostrado que la enfermedad de Osgood-Schlatter es causada por múltiples desgarros leves en la inserción del tendón patelar sobre la tuberosidad tibial. Esto es una apofisitis. Normalmente, esta condición afecta con mayor frecuencia a los niños que a las niñas, y corresponde al período de pubertad. Nosotros creemos que la condición refleja un síndrome de sobre-crecimiento con un desbalance y una tensión en el mecanismo extensor, con una considerable morbidez que puede ocurrir en el atleta. El síndrome de Sinding-Larsen-Johansson representa una lesión micro traumática por sobreuso del extremo inferior de la rótula en el origen del tendón patelar, y es análogo a la enfermedad de Osgood-Schlatter. Es similar a la "rodilla de saltador" en los atletas adultos. El tratamiento de ambas condiciones requiere reposo relativo, entrenamiento de cross en bicicleta y natación, y un programa de fortalecimiento del cuádriceps.

## LESIONES EN EL PIE Y TOBILLO

---

La mayoría de los problemas pediátricos y deportivos en el pie son lesiones por sobreuso relacionadas con una biomecánica anormal del pie y de la extremidad inferior. Los problemas biomecánicos más comunes incluyen un acortamiento en los tendones del talón (secundario al crecimiento) y una excesiva pronación de la parte delantera del pie; ambos problemas pueden ser asociados con la apofisitis calcánea (condición de Sever) y fascitis plantar. Nosotros recomendamos un programa de terapia física que consista de elongaciones de la extremidad inferior, especialmente de los tendones del talón y de fortalecimiento de la dorsiflexión del tobillo. El uso de plantillas y modificaciones en el calzado también pueden ser útiles. La hiperpronación del pie puede contribuir a los problemas fémoro patelares (ver Figura 3). Otras patologías pélicas encontradas en los deportistas infantiles son el síndrome sinus tarsi, la artritis reumatoidea juvenil, la coalición tarsal, el dolor cuneiforme del primer metatarsiano, la sesamoiditis, la tendinitis, y las lesiones por avulsión.

Previo al cierre de los cartílagos de crecimiento de la tibia y peroné, entre los 15 y 16 años de edad, las fracturas en estos sitios son una forma común de lesiones agudas en el tobillo del joven atleta. A medida que el deportista se acerca a su maduración ósea, con un cierre gradual y parcial de los cartílagos de crecimiento, la lesión por rotación externa puede provocar fracturas tipo Tillaux y fracturas Triplanas en la tibia distal.

La osteocondritis disecante del talón puede ocurrir como resultado de un macro traumatismo (en su mayoría, lesiones laterales) o de un micro traumatismo (en su mayoría, lesiones medias). La etiología de este proceso aún no ha sido claramente establecida. Nuestro tratamiento inicial para las lesiones medias y laterales incompletas o no desplazadas, consiste en el uso de un yeso por debajo de la rodilla y de inmovilización prolongada. Las lesiones medias a menudo no se recuperan, pero las laterales pueden progresar. Nosotros reservamos la perforación artroscópica, luego de la remoción del fragmento suelto, para las fracturas que no curan o las displásicas. La dislocación del tendón peroneo puede ocurrir con ruptura del retináculo por una supinación súbita del pie, durante la cual la rodilla está flexionada o el tobillo dorsiflexionado. Esto ocurre típicamente con una caída hacia adelante en esquí. La dislocación aguda debería ser tratada aplicando un yeso por debajo de la rodilla, con el pie en una leve flexión plantar. Nosotros reservamos la cirugía reconstructiva para casos de inestabilidad recurrente y sintomática del individuo esqueléticamente maduro.

## LESIONES EN EL HOMBRO

---

Debido a la particular anatomía del hombro esqueléticamente inmaduro, los patrones de lesión en jóvenes, tanto de macro como de micro traumatismos, pueden diferir significativamente de aquellos vistos en el hombro del adulto. Los patrones de lesiones específicamente deportivas se han descrito en forma detallada en los lanzadores, nadadores, y gimnastas infantiles.

## Inestabilidad

La inestabilidad del hombro ocurre cuando las fuerzas involucradas en el lanzamiento y en la práctica de deportes en los cuales se realizan movimientos sobre la cabeza, exceden la movilidad, estabilidad, y control dinámico de la articulación gleno-humeral. El mecanismo de lesión puede ser un macro traumatismo o un micro traumatismo reiterado, a pesar de que la subluxación anterior y la inestabilidad multidireccional han sido reconocidas con mayor frecuencia. En el atleta joven, la hiperelasticidad generalizada, puede explicar la hipermovilidad asintomática de las articulaciones glenohumeral, esternoclavicular y acromio-clavicular. Además, no es raro encontrar una desarticulación escapular que es asintomática. Esto hace mucho más difícil en el niño que en el adulto, la determinación de la inestabilidad clínicamente significativa. Tanto las evaluaciones clínicas como radiográficas en la estabilidad del hombro son discutidas en detalle en la literatura. El factor más significativo de pronóstico que influye en la inestabilidad recurrente, es la edad del paciente en el momento de la dislocación inicial. Para pacientes con una inestabilidad sintomática recurrente, nosotros recomendamos, un procedimiento modificado de Bankart o la desviación capsular de Neer. Nosotros creemos que en el hombro inestable del adolescente, la laxitud capsular es más frecuente y significativa que la verdadera lesión de Bankart.

## Impactos y Desgarros en el Manguito Rotador

Estos tipos de lesiones son raros en los atletas jóvenes, y la inestabilidad a menudo puede ser responsable de las incidencias secundarias. Nosotros hemos observado con frecuencia una tensión en la cápsula superior en combinación con rotadores externos débiles. Un programa vigoroso de rehabilitación que sea diseñado teniendo en cuenta estos desbalances, a menudo resuelve los síntomas.

## Lesiones en las Articulaciones Acromio-clavicular y Esterno-clavicular.

Las torceduras acromio-clavicular de grados 1 y 2 son vistas con mayor frecuencia que las de grado 3 en el atleta esqueléticamente inmaduro. La fractura de clavícula es más común con un golpe directo en el hombro. La osteólisis traumática puede ocurrir luego de una lesión acromio-clavicular. En la mayoría de los casos, el tratamiento conservador da buenos resultados.

Antes de los 18 años, la mayoría de las lesiones en la articulación esterno-clavicular en los atletas adolescentes representan fracturas de la epífisis, más que verdaderas dislocaciones. El tratamiento conservador para ambos desórdenes, usualmente provoca la resolución de los síntomas. En casos raros, con dolor e inestabilidad continuos, se han observado buenos resultados con una artroplastia, con extirpación limitada de la clavícula media.

El “hombro de Ligas Menores” probablemente representa una fractura de estrés de la placa epifisaria del húmero proximal que resulta de esfuerzos reiterados en el hombro del joven lanzador. En general, las radiografías simples muestran un ensanchamiento de la epífisis del húmero proximal. Los síntomas se resuelven haciendo reposo y evitando las actividades de lanzamiento.

## LESIONES EN EL CODO

La mayoría de las lesiones en el codo en deportistas infantiles ocurren como resultados de micro traumatismos reiterados, en deportes en los cuales los brazos se elevan por encima de la cabeza. Las lesiones macro traumáticas específicas son, a menudo, dislocaciones de codo acompañadas de fractura por avulsión en el epicóndilo medio, fractura supracondilar, miositis osificante, o lesión en el ligamento lateral del cúbito.

El “codo de Ligas Menores” es el término genérico aplicado a varias lesiones por sobreuso en el codo de lanzadores infantiles. Estas incluyen la osteocondritis disecante del capitellum, con o sin cuerpos libres en la articulación; sobre crecimiento de la cabeza radial; cierre prematuro de la epífisis radial proximal; y epicondilitis media. Las lesiones en el codo en el joven *pitcher* resultan por una tensión en el valgo, durante la fase acelerativa del lanzamiento. Las lesiones laterales de compresión pueden ocurrir en lanzadores durante su adolescencia, y una osteocondritis disecante franca puede producirse en casos avanzados. Una tenue contractura de flexión se puede desarrollar en las manifestaciones sintomáticas más tempranas. El tratamiento inicial es conservador, con reposo, fortalecimiento, y técnicas de lanzamiento que minimicen el estrés valgo sobre el codo. El tratamiento quirúrgico en los casos severos, incluye la extracción de los cuerpos sueltos y reparar el defecto, ya sea por artrotomía o artroscopía.

## PALABRAS CLAVES Y SUMARIO DE CONCEPTOS

---

1. Los *Macro Traumatismos* en los niños pueden producir deformación ósea sin fractura, y lesiones en las epífisis más que en los ligamentos. Esto tiene un gran potencial de desórdenes de congruencia en el crecimiento y en las articulaciones.
2. Los *Micro Traumatismos* resultan por el estrés reiterado de fuerzas submáximas. Los problemas de entrenamiento y de alineación son factores que predisponen a estos traumatismos.
3. El mejor tratamiento para la lesión de avulsión de la *Pelvis* es el reposo y un programa de rehabilitación.
4. La evaluación y el tratamiento de las lesiones en los *Ligamentos de la Rodilla* en los niños deberían tratarse tan agresivamente como en los adultos. Las lesiones ligamentarias se deben diferenciar diagnósticamente, de las fracturas y de las lesiones de la fisis.
5. La preservación de la superficie articular es la clave para un tratamiento exitoso de la *Osteocondritis Disecante*.
6. La inestabilidad del Hombro en los niños, se debe más frecuentemente a la laxitud capsular que a una lesión de tipo Bankart.
7. La pérdida de movimiento en el codo es un signo común de micro traumatismo y es un potencial estado de deformidad permanente.

## REFERENCIAS

---

1. Bertin, K., and Goble, E (1983). Ligament injuries associated with physeal fractures about the knee. *Clin Orthop* 177: 188-195
2. Cavanaugh, P.R. (ed.) (1990). The Biomechanics of Distance Running. Champaign, IL, Human Kinetics Publishers
3. DeLee, J.C (1988). ACL deficiency in children. In *The Crucial Ligaments*, ed. By Feagin, F.A., Jr. New York, Churchill Livingstone, pp. 439-447
4. Ireland, M.L., and Andrews, J.R (1988). Shoulder and elbow injuries in the young athlete. *Clin Sports Med* 17 (3): 473-494
5. King, A (1983). Meniscal lesions in children and adolescents: A review of the pathology and clinical presentations. *Injury* 15: 105-108
6. Metzmaker, J.N., and Pappas, A.M (1985). Avulsion fractures of the pelvis. *Am J Sports Med* 13: 349-358
7. Meyers, M., and McKeever, F (1970). Fractures of the intercondyle eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg* 52 A: 1677-1684
8. Micheli, L.J (1983). Overuse injuries in children's sports. *Clin Orthop* 14: 337-359
9. Santopietro, F.J (1988). Foot and Foot-related injuries in the young athlete. *Clin Sports Med* 7: 563-590

### Cita Original

Jon J.P. Warner y Lyle J. Micheli. Lesiones Músculo-Esqueléticas en Niños y Adolescentes. Reproducido del capítulo original publicado en *Musculoskeletal Disorders in Sports*, Chapter 35, pp. 490-498, 1989.