

Artículo original

Tratamiento de la tuberosidad anterior de la tibia por avulsión en adolescentes

Casas-López M,* Romero-Ibarra J,** Orivio-Gallegos JA***

UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» del IMSS, Estado de México

RESUMEN. *Introducción:* Las avulsiones de la tuberosidad anterior de la tibia son lesiones poco frecuentes pero que tienen una repercusión funcional a largo plazo en relación con la lesión *per se* y al tratamiento realizado. *Material y métodos:* Se revisó una serie de 12 pacientes tratados quirúrgicamente de Enero del 2008 a Marzo del 2012, diagnosticados con lesiones tipo II y III de Watson Jones, los cuales se evaluaron con la escala funcional de Kujala y radiográficamente, midiendo el índice tibio tuberositario. El análisis estadístico se llevó a cabo con medidas de tendencia central y pruebas no paramétricas. *Resultados:* Todos los pacientes fueron del sexo masculino con predominio discreto de la lesión en la rodilla derecha. Todos ellos participaron en actividades deportivas; el mecanismo de lesión predominante fue una hiperflexión forzada de la rodilla. Éstos fueron evaluados mediante la escala de Kujala y tuvieron resultados excelentes. El índice tibio tuberositario no mostró una significancia estadística en relación con los implantes utilizados. *Discusión:* Este tipo de lesiones requieren de un manejo quirúrgico para restablecer la función del mecanismo extensor de la rodilla.

Palabras clave: lesión, avulsión, rodilla, heridas y lesiones.

ABSTRACT. *Introduction:* Avulsions of the anterior tibial tuberosity are infrequent lesions that nevertheless have long-term functional repercussions as a result of the lesion itself and of the treatment provided. *Material and methods:* A series of 12 patients treated surgically from January 2008 to March 2012 was reviewed. Their diagnosis was Watson-Jones types II and III lesions; they were assessed by applying the Kujala functional scale and radiographically by measuring the tibial tuberosity index. The statistical analysis was done with central trend measurements and non-parametric tests. *Results:* All patients were male and right knee lesions were slightly predominant. All of them participated in sports activities and the predominant mechanism of injury was forced knee hyperflexion. The evaluation using the Kujala scale showed excellent results. The tibial tuberosity index was not statistically significant with respect to the implants used. *Discussion:* This type of injuries warrants surgical management to restore the function of the knee extensor mechanism.

Key words: injury, avulsion, knee, fixation, wound and injuries.

Nivel de evidencia: IV

* Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Subespecialista en Ortopedia Pediátrica. Diplomado en Docencia. Adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica.

** Médico de cuarto año en la especialidad de Traumatología y Ortopedia.

*** Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Jefe del Servicio de Ortopedia Pediátrica.

UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» del IMSS, Estado de México.

Dirección para correspondencia:

Dr. Manuel Casas López

Servicio de Ortopedia Pediátrica cuarto piso lado B, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» IMSS, Estado de México

Av. Lomas Verdes Núm. 52. Esq. Blvd. Manuel Ávila Camacho.

Col: Santa Cruz Acatlán. C.P. 53150. Tel: 53-73-81-00.

E-mails: drmcasad@prodigy.net.mx

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medicgraphic.com/actaortopedia>

Introducción

Aunque la frecuencia de presentación de las avulsiones de la tuberosidad de la tibia en niños no es alta, deberán siempre tenerse en cuenta por la implicación que se puede llegar a tener en la función del aparato extensor de la rodilla al comprometer o no el desarrollo de la tuberosidad anterior de la tibia, el cual es el sitio de inserción. Es evidente que no existe un consenso específico para el tratamiento quirúrgico de estas lesiones. Algunas de ellas se acompañan de lesiones de otras estructuras intraarticulares lo que, aún más, si no son diagnosticadas y tratadas en su momento implicará un segundo tratamiento médico quirúrgico con retraso en su rehabilitación.

El objetivo de este trabajo es evaluar el resultado clínico y radiográfico del tratamiento de la tuberosidad anterior de la tibia por avulsión en pacientes adolescentes mediante la aplicación de la escala de Kujala para el mecanismo extensor de la rodilla y de la medición del índice tibio tuberositario.

La lesión por avulsión del tubérculo tibial es una separación traumática a través de la fisis en plano profundo al núcleo de osificación de la tuberosidad anterior de la tibia, por lo que llama la atención la evolución clínica y radiográfica de los pacientes pediátricos con dicha lesión tratados quirúrgicamente. Es importante diferenciarla de la enfermedad de Osgood-Schlatter en la que se producen pequeñas avulsiones repetidas de la cara anterior de la apófisis sin desplazamiento entre el núcleo de osificación y la metáfisis tibial subyacente.^{1,2} Ogden en 1980 concluye que son entidades diferentes; sin embargo, por los cambios histológicos ocurridos durante la enfermedad de Osgood-Schlatter se pueden alterar las cualidades biomecánicas del cartílago y predisponer a la lesión.^{3,4,5}

La primera descripción de esta lesión fue en 1853 por DeMorgan. Para 1898 Poland realizó una descripción en nueve pacientes adolescentes masculinos todos relacionados con actividades físicas causadas por una violenta acción muscular del cuadríceps. Se han asociado otras causas como la presencia de obesidad o el antecedente de Osgood-Schlatter.² El mecanismo de lesión en la avulsión completa resulta de una flexión muy forzada de la rodilla contra la resistencia del cuadríceps o una contracción súbita en extensión del mismo, observado en actividades deportivas como el salto de altura o el fútbol.^{1,3,6}

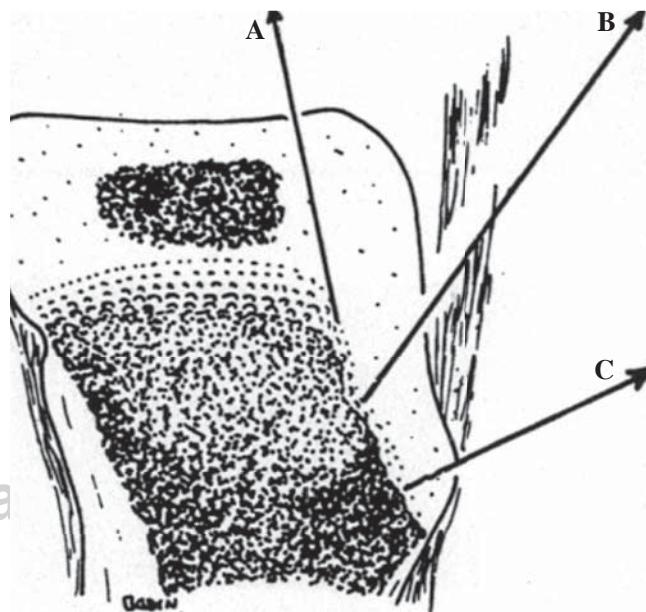
Este tipo de lesiones son raras; abarcan menos de 3% de todas las lesiones epifisarias y 1% de todas las lesiones fisarias.^{3,7,8,9,10,11} Es más evidente en varones de los 13 a 16 años de edad según diferentes series de revisión, aunque han llegado a presentarse casos en la preadolescencia (10-12 años).^{1,3}

La tuberosidad tibial anterior aparece hacia la semana 15 de gestación y el tubérculo tibial comienza a desarrollarse después del nacimiento. Inicialmente como una modificación estructural de la porción anterior y proximal de la epífisis tibial.⁹ Ehrenborg y Lagergren dividen el desarrollo del tubérculo tibial en cuatro estaciones: cartilaginoso, apofisario, epifisario y óseo.²

Ogden y colaboradores describen tres zonas histológicas en la placa de crecimiento de la tuberosidad anterior de la tibia: una zona de cartílago columnar irregular, una zona de fibrocartílago y otra de tejido fibroso, en donde hay un cambio progresivo de fibrocartílago a cartílago columnar de proximal a distal justo antes de la epifisiodesis fisiológica, la cual ocurre en la misma dirección. Estos cambios predisponen a lesiones por avulsión del tubérculo tibial.²

Según Smillie, la tuberosidad y el tubérculo tibial al integrarse en una sola estructura puede desarrollarse en dos maneras: la primera como una protrusión descendente a manera de lengüeta de la epífisis tibial proximal sobre la superficie tibial proximal anterior que se fusiona con la porción proximal de la metáfisis tibial entre los 15 y 17 años de edad quedando ya osificado por completo a los 18 años; la otra como un centro separado de osificación que se fusiona con la masa principal de la epífisis a los 16 años y junto con dicha masa se fusiona con la diáfisis tibial a los 18 años. Es el patrón de las zonas histológicas cartilaginosas y las fuerzas de tracción las que darán el tipo de lesión¹ (*Figura 1*).

La irrigación de la tuberosidad tibial proviene de vasos metafisarios del periostio adyacente y sobre todo del tendón rotuliano, de aquí que aún en caso de avulsión completa la necrosis ósea del fragmento sea excepcional.⁹ Existen una serie de factores predisponentes que se han relacionado: como la enfermedad de Osgood-Schlatter,^{3,4,7,8,9,11,12} patela baja, el tipo de osificación, trastornos neurológicos (mielomeningocele) y la displasia metafisaria.⁷



Tomado de: Ogden JA, Southwick WO: Osgood-Schlatter's disease and tibial tuberosity development. *Clin Orthop.* 1976; 116: 180-9.

Figura 1. Zonas histológicas del desarrollo de la tuberosidad anterior de la tibia y área metafisaria proximal, A) zona irregular de cartílago columnar, B) zona de fibrocartílago y C) zona fibrosa. En combinación con la dirección de la fuerza ejecutada se establece el tipo de lesión.

En el primer tipo de lesión apofisaria señalada por Smillie puede desprenderse un colgajo sobresaliente en lengüeta desde la superficie anterior y no de la masa principal de la epífisis o elevarse de la superficie tibial y fracturarse de la masa principal en su base.¹ En el segundo de los tipos se produce un arrancamiento del tubérculo tibial como centro separado de osificación, este pequeño fragmento es separado por avulsión de su lecho.¹

Watson Jones clasificó estas lesiones en tres tipos:^{1,6}

- Tipo I, se produce fractura separación por el centro de osificación secundario del tubérculo en un punto alejado de la fisis tibial proximal, al mismo nivel del borde posterior de la inserción del tendón rotuliano.^{1,2,3,4}
- Tipo II, la fractura separación se produce en la unión de los centros de osificación primaria y secundaria de la epífisis tibial proximal, es decir, entre el tubérculo y la epífisis.^{1,2,3,4}
- Tipo III, la fractura es del tipo III de Salter y Harris y la línea de separación sigue un trayecto ascendente por el centro de osificación primario de la epífisis tibial proximal para entrar en la articulación de la rodilla. La porción posterior de la fisis tibial proximal está en fase de cierre y la fractura es semejante a la de Tillaux en el tobillo.^{1,2,3,4}

Posteriormente, Ogden y colaboradores en 1980 modificaron la clasificación con base en la distancia de la separa-

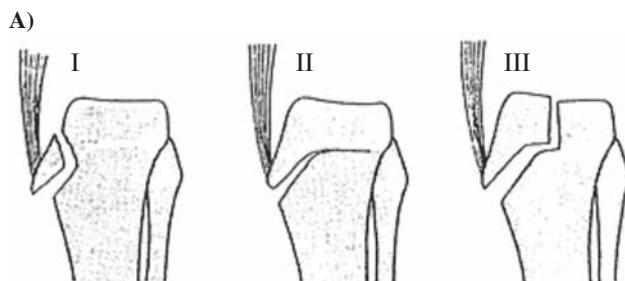
ción desde el extremo distal de la tuberosidad anterior, siendo el grado de desplazamiento el indicador de la severidad de la lesión, subclasicándolos en tipo A y B (*Figura 2*). En 1985 Ryu y Debenham agregaron un cuarto tipo de lesión la cual describe una fractura avulsión de toda la epífisis proximal tibial.^{2,5}

Existen lesiones asociadas a la avulsión de la tuberosidad de la tibia por el mecanismo de lesión, la más frecuentemente reportada es la ruptura del tendón patelar el cual se evalúa con radiografías en flexión y extensión para valorar la altura de la patela, también se asocian lesiones meniscales y de manera más rara se encuentran lesiones de los ligamentos cruzados anterior o posterior así como de los colaterales ya sea ruptura completa o laxitud de los mismos.⁶

Clínicamente cabe citar el dolor y la tumefacción a nivel de la parte anterior y proximal de la tibia, el fragmento libre puede palparse, la rodilla por lo general se encuentra en flexión de 20-30 grados, con un ascenso de la rótula más o menos relacionado al desplazamiento del fragmento.⁹

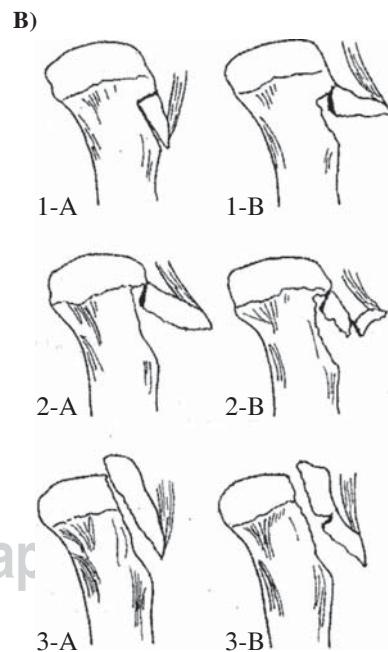
Los estudios de gabinete iniciales siempre serán radiografías en proyección anteroposterior y lateral de la rodilla. Puede ser necesario el apoyo con la realización de tomografía computada o resonancia magnética en caso de sospecha de lesiones asociadas.⁶

Las metas del tratamiento son la reducción anatómica del fragmento (en cuanto a estructura de crecimiento se refiere),



Descripción de la clasificación de Watson Jones

- Tipo I Ocurre antes de que el centro de osificación secundario se una al centro de osificación epifisario. La fractura pasa entre ambos centros.
- Tipo II Aparece después de la unión de ambos centros de osificación. La fractura separa la tuberosidad de la meseta tibial.
- Tipo III La fractura se extiende desde la tuberosidad tibial hasta la articulación.



a) Tomado de Watson-Jones R: Fractures and joint injuries. Vol. II, 4th ed., Baltimore: Williams and Wilkins Company; 1955. b) Tomado de Tachdjian MO: Ortopedia Pediátrica. Fracturas que abarcan la fisis tibia proximal y la apófisis del tubérculo tibial y fracturas de avulsión de la apófisis del tubérculo tibial Vol. IV, 2nd ed., Editorial Interamericana - McGraw Hill; 1994: 3539-40.

Figura 2. Clasificación de Watson Jones (A) y su modificación por Ogden (B).

la restitución de la superficie articular tibial según el tipo de lesión y la restauración del mecanismo extensor.^{4,11}

El tratamiento en lesiones con fragmentos pequeños y desplazamientos mínimos (< 2 mm) han sido resueltas satisfactoriamente mediante inmovilización con aparato de yeso.³

Existen reportes de que en la avulsión completa al no haberse desprendido de la epífisis en su totalidad, se le reduce de manera manual y se protege por medio de un yeso supraarticular con la rodilla en extensión logrando un resultado satisfactorio.¹ Si se ha fracturado de la masa principal de la epífisis o se ha desprendido de su centro de osificación (tipo II), la reducción abierta está indicada e inmovilizar con un aparato de yeso supraarticular con extensión de la rodilla.¹ Christie MJ y Dvorch VM sugieren que en las lesiones tipo II se realice inicialmente una manipulación y sólo en caso de persistir un desplazamiento mayor a 2 mm se realizará reducción abierta.³

En caso de fracturas con fragmentación o gran desplazamiento de los fragmentos (inestables), la fijación interna con clavillos Kirschner, clavos de Steinmann o un tornillo de esponjosa son la opción terapéutica, en el entendido de que pueda suceder una epifisiodesis. Así mismo, hay que considerar el propio daño a la fisis más el daño quirúrgico agregado lo que se reflejaría en secuelas.¹ En el estudio realizado por Pesl y Havranek en el 2008, se sugieren el uso de la reducción cerrada y fijación interna mediante colocación de tornillos canulados como primera opción de tratamiento en las lesiones tipo III de Ogden,² debiendo inspeccionar los meniscos en búsqueda de alguna rotura. Si el fragmento es bastante voluminoso se prefiere utilizar uno o dos tornillos de esponjosa.^{9,13} Si radiográficamente en el paciente se observan las fisias distales del fémur y proximales de la tibia y éstas no se encuentran próximas a su cierre, se emplearán clavillos lisos de diferentes diámetros según las dimensiones de los fragmentos, si la fractura es conminuta es preferible el anclaje perióstico mediante sutura y protección con aparato de yeso. La colocación de los implantes siempre será paralela a la línea fisaria o alejándose de ella evitando lesionarla, en caso de tener que perforarla procurar usar el menor diámetro posible del implante como lo recomiendan los principios de la AO.^{13,14}

En 2004 Moiser y Stanitski realizaron una revisión de casos de 1988 a 1996 encontrando 19 lesiones por avulsión de la tuberosidad tibial, en donde el 79% de los pacientes fueron sometidos a tratamiento quirúrgico mediante reparación perióstica, tornillos (únicos o dobles) o bandas de tensión, dependiendo de la edad del paciente, tipo de fractura y experiencia del cirujano, sin complicaciones aparentes. En 18 de las 19 lesiones hubo recuperación a los tres meses y a los cinco meses todos se encontraban clínicamente sin alteraciones. Observaron que a 74% de los pacientes se les retiró el material de osteosíntesis a los seis meses de la lesión por provocar dolor.¹¹

Abalo en 2008 en su serie reporta un resultado funcionalmente excelente en 83.3% de los pacientes, 16.7% obtuvie-

ron un resultado regular con pérdida < 10 grados en arcos de movimiento pero actividad física completa.^{3,5}

En el manejo postoperatorio la extremidad se mantendrá inmovilizada mediante un yeso tipo calza (de Böhler) durante seis semanas, se tomará control radiográfico y si se observa un cierre del cartílago de crecimiento (consolidación) con una correcta altura patelar, se retirará el yeso y se empezará a realizar ejercicios de fortalecimiento muscular y de flexo extensión de rodilla. En el caso de que se coloque un cerclaje por avulsión del tendón patelar puede comenzarse la movilización de la rodilla en los primeros días del postoperatorio, manteniéndose el período de descarga de la extremidad durante seis semanas, momento en que se retirará el cerclaje para iniciar la deambulación.^{9,13}

Entre las posibles complicaciones y secuelas existen casos de *recurvatum* (definido como una angulación mayor de 10 grados hacia posterior del eje anatómico lateral de la extremidad), mala unión, no unión, fragmentación del cartílago por uso de un implante de mayor tamaño al fragmento, neuromas del nervio safeno, tuberosidad prominente, dolor al estar en cuclillas, hipoestesias por debajo de la tuberosidad, laxitud del ligamento cruzado posterior, lesiones meniscales, trombosis venosa profunda, amiotrofia del cuadríceps, calcificación del tendón patelar, necrosis cutánea o síndrome compartimental.^{2,3,4,9,13}

Material y métodos

Se realizó un trabajo: *Descriptivo y transversal* en el Servicio de Ortopedia Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» del IMSS en el período comprendido del 1 de Enero del 2008 al 31 de Marzo de 2012.

El universo de estudio fue conformado por todos aquellos individuos que cumplieron con los criterios de inclusión operados con: clavillos de Kirschner o tornillos e inmovilizados con una férula o aparato de yeso, requiriéndose en algunos casos la fijación con un cerclaje del mecanismo extensor sin que esto repercutiera en la fijación propia de la tuberosidad tibial.

Criterios de inclusión

- Pacientes menores de 16 años.
- Pacientes con diagnóstico establecido y tratados de manera quirúrgica, con expediente completo.
- Derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Pacientes que no presenten fracturas asociadas ni lesión traumática previa de la rodilla en estudio y con un buen estado nutricional.

Criterios de exclusión

- Todos aquellos pacientes que no cumplen los criterios de inclusión.

- Pacientes que no se hayan presentado a su evaluación.

Criterios de eliminación

- Aquellos pacientes con diabetes mellitus, hipotiroidismo o algún trastorno metabólico.

El tamaño de la muestra fue calculado mediante la estimación de proporciones con la fórmula $n=z^2pq/d^2$ que da un resultado de tamaño suficiente de muestra de 12 casos en función a la proporción del fenómeno estudiado que en la literatura mundial es menos de 3% o menor de 1 (0.008).

Se recabaron los registros propios del servicio para solicitar los expedientes clínicos de los pacientes hospitalizados con diagnóstico de avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia, para llenar la hoja de historia clínica diseñada con la edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), mecanismo de lesión, lado afectado, diagnóstico radiográfico así como el procedimiento y el tipo de implante utilizado y el tiempo de permanencia del implante.

Mediante una selección homogénea y al azar se consideraron los tratamientos proporcionados evaluando la evolución clínico radiográfica así como la presencia de complicaciones y secuelas.

Solicitando la presencia de los pacientes, les fue aplicado el cuestionario de Kujala para la evaluación del mecanismo extensor de la rodilla y se les realizaron proyecciones radiográficas laterales de la rodilla sana y de la rodilla afectada para medir el índice tibio tuberositario de ambas rodillas de manera biobservacional, estableciendo una relación inversamente proporcional al valor normal lo cual se interpretará como una lesión de la tuberosidad anterior de la tibia (*Figura 3*).

Los datos obtenidos tanto de los expedientes clínicos como radiográficos fueron depositados dentro de hojas de cálculo del sistema operativo Excel de Microsoft Office®, dichos datos fueron valorados por el sistema estadístico SPSS 17® para determinar el valor predictivo y de significancia estadística. Finalmente se llevó a cabo el análisis, interpretación y discusión de los datos estadísticos.

Los contrastes estadísticos se efectuaron mediante una prueba no paramétrica de ensayo de hipótesis de χ^2 para muestras independientes (prueba de FISHER para una muestra de menos de 20 individuos) así como el coeficiente de confianza mediante la aplicación de una χ^2 crítica. Las diferencias se encontraron significativas cuando el error alfa fue igual o menor a 0.05.

El presente trabajo se apega a la declaración de Helsinki con modificación en la declaración de Tokio de 1975 y todos los contenidos en la Ley General de Salud, en su reglamento en Materia de Investigación para la Salud y de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos y en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes hasta el presente.

Resultados

Se evaluaron al final del estudio 12 casos. El servicio registró un total de 179 lesiones que involucran la región de la *rodilla* entre patología ortopédica (63.7%) y traumática (36.3%). De las lesiones traumáticas de *rodilla* la avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia corresponde a 18.5% (12 casos) y a 2.3% del total de las fracturas en la población infantil.

En 100% de los casos corresponden al género masculino con una media de 15 años y un índice de masa corporal promedio de 25.12 kg/m² al momento de su ingreso al hospital.

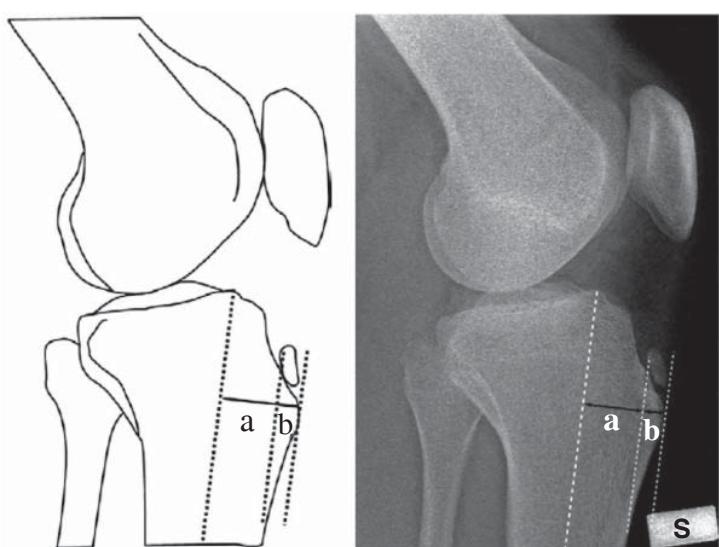


Figura 3.

El índice tibio tuberositario es calculado para evaluar el grosor de la tuberosidad anterior de la tibia radiográficamente. La línea a través de la base de la tuberosidad anterior de la tibia es paralela a una línea vertical al canal centromedular de la tibia. Lo ideal es trazarla en una imagen lateral en cuatro puntos diferentes a lo largo del tercio proximal. Esto se usa para evitar un error de medición causado por las curvas que la cortical posterior pueda tener. El espesor de la tuberosidad tibial es medido desde una línea que corre paralela a la línea medio diafisaria sobre la cortical anterior y pasando por la base de la tuberosidad anterior de la tibia con otra igualmente paralela a las anteriores que corre sobre el vértice de la tuberosidad.

El índice tibio tuberositario es la relación existente entre la distancia del vértice de la tuberosidad a la línea cortical (a) y de ésta a la línea medio diafisaria (b). Habiendo trazado una línea perpendicular del vértice tuberositario a la línea mediocortical para obtener las medidas, el índice se calcula al dividir b entre la suma de a y b comparándolo con la rodilla sana. Un aumento en el resultado hablará de un mal desarrollo de la tuberosidad correspondiente.

Tratamiento de la tuberosidad anterior de la tibia por avulsión en adolescentes

Tipo I de Watson Jones
Tipo I de Ogden



Tipo II de Watson Jones
Tipo II de Ogden



Tipo III de Watson Jones
Tipo III A de Ogden



Tipo III B de Ogden



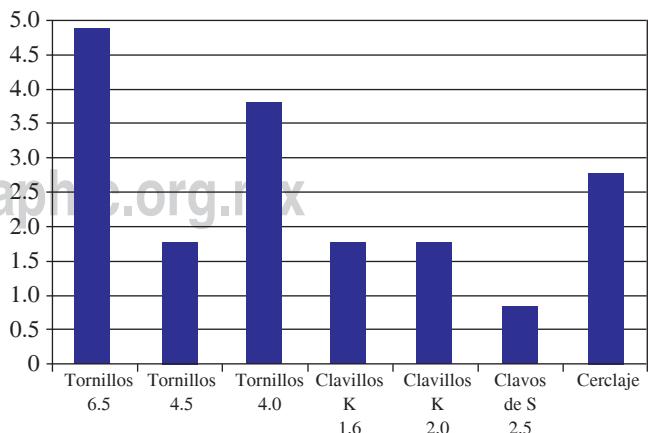
Tomado de archivo radiográfico del Servicio de Ortopedia Pediátrica de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» IMSS.

Figura 4.

Ejemplos radiográficos.

El mecanismo de lesión asociado fue el de hiperflexión forzada de la rodilla en 75% de los casos y con una contracción súbita del cuádriceps buscando la hiperextensión de la misma en 25% restante. En 83.3% de los casos se debe a la realización de una actividad deportiva y en el 16.7% a una caída de altura (< 60 cm de altura). El lado derecho fue el más afectado con 58.3% mientras que al izquierdo le corresponde 41.7%. De acuerdo con la clasificación de Watson-Jones 33.3% (4) corresponden a una lesión tipo II y 66.7% (8) a una lesión tipo III (*Figura 4*).

La totalidad de los casos fueron tratados de manera quirúrgica, utilizando clavos de Kirschner (K), clavos de Steinmann (S), tornillos 4.0 o 6.5, arandelas metálicas y alambre 2.0 (*Figura 5*) además del uso de una férula o un aparato de yeso como protección a la osteosíntesis (*Figura 6*). Encontrándose que solo en dos casos se usaron clavillos K y en el resto (10)



Fuente: Registros propios de los investigadores responsables.

Figura 5. Frecuencia de uso de implantes.

tornillos de diferentes medidas complementándose con algún otro implante según fuera necesario (*Tablas 1 y 2*)

La duración de los implantes en los pacientes varió desde las cuatro hasta las 49 semanas, con un promedio de 16.7 semanas; teniendo en cuenta que a tres pacientes (25%) se les realizó cerclaje del aparato extensor, a ellos se les retiró el material de osteosíntesis a las 4, 5 y 9 semanas de operados y posteriormente el material del cerclaje

a las 37, 32 y 45 semanas posteriores al evento quirúrgico respectivamente y con una evaluación a las 88 semanas en promedio (16 a 160 semanas) después de retirado el implante.

Once pacientes (91.7%), la extremidad afectada fue protegida mediante la colocación de un aparato de yeso (cinco casos, 41.7%) o con férula de yeso tipo calza (seis casos, 50%) y a un solo paciente se dejó sin esta protección (8.3%).

Índice tibio tuberositario = 0.81

Ejemplo de hundimiento de la tuberosidad tibial.



Índice tibio tuberositario = 0.64

Ejemplo de tuberosidad prominente.



Figura 6.

Afección tuberositaria por material de osteosíntesis. Las radiografías se encuentran medidas de acuerdo con el índice tibio tuberositario.

Tabla 1. Tratamiento de las lesiones tipo II.

No.	Edad	Tipo	Implante	Complemento	Índice TT
2	15	II	Tornillo 4.0 (2), arandelas	Férula calza	0.8
4	14	II	Tornillo 6.5 (1) y 4.0 (1), arandelas	Yeso	0.7
8	13	II	Tornillo 4.5, clavillo 1.6, cerclaje con alambre	Yeso	0.8
9	15	II	Tornillo 6.5, arandela	Yeso	0.7

Fuente: Registros propios de los investigadores responsables.

Tabla 2. Tratamiento de las lesiones tipo III.

No.	Edad	Tipo	Implante	Complemento	Índice TT
1	15	III	Tornillo 6.5, arandela	Férula calza	0.6
3	14	III	Tornillo 4.0, arandela, clavillos 1.6	Férula calza	0.8
5	14	III	Clavos 2.0 (2)	Yeso	0.6
6	15	III	Tornillo 4.0 (2), arandelas	Férula calza	0.7
7	15	III	Tornillo 4.5 (1), clavillos 2.0 (2), cerclaje	Yeso	0.9
10	15	III	Clavos S 2.5 (2), cerclaje	Férula	0.7
11	15	III	Tornillo 6.5, arandelas	Férula calza	0.8
12	13	III	Tornillo 6.5, arandela		0.7

Fuente: Registros propios de los investigadores responsables.

Sólo un caso (8.3%) tenía el antecedente de enfermedad de Osgood-Schlatter en la rodilla lesionada.

En esta serie de casos se encontró una lesión de menisco lateral (8.3%) asociada a una lesión tipo III que fue reparada en el momento de la cirugía. Dentro de las complicaciones se reportó una infección cutánea superficial a las tres semanas de la cirugía (8.3%).

En 66.7% de los pacientes fueron enviados al servicio de terapia física y rehabilitación debido a una contractura en flexión de la rodilla mientras que 33.3% de ellos no requirió de dicho apoyo.

La evaluación clínica de los pacientes demostró que 100% de los casos tuvo un resultado final excelente (85-100/~93.7) según la escala de evaluación clínica de Kujala (0-100 puntos) con un rango de 84 a 98 puntos.

Se encontraron seis pacientes con dolor al hincarse y cuatro pacientes con dolor al subir escaleras sin que esto afectara sus actividades diarias.

De acuerdo con la medición radiográfica del índice tibio-tuberositario (rodilla sana contra la enferma) tenemos los siguientes resultados: el índice tibio tuberositario obtenido en las rodillas sanas fue de 0.7, mientras que el rango del índice de las rodillas afectadas estuvo entre 0.64-0.87 (0.6-0.9).

De los dos pacientes tratados con clavillos (33.4%), uno tuvo un valor igual a 0.7 y otro obtuvo un valor por debajo de 0.7.

De los 10 pacientes (83.3%) tratados con tornillos, cuatro tenían un valor equivalente a 0.7 y seis de ellos con valores diferentes a 0.7, teniendo uno de éstos un valor por debajo de 0.7 y los otros cinco un valor por arriba de 0.7 (*Tabla 3, Figura 7*).

Se observaron dos complicaciones (16.6%), una fue la presencia de una lesión de menisco medial (8.3%) en una lesión tipo III y una infección de tejidos superficiales en la herida quirúrgica (8.3%).

Discusión

Las lesiones fisiarias de la tuberosidad anterior de la tibia son lesiones raras, encontrándose en esta serie una frecuen-

cia de 2.3% en comparación a 3% mencionado en la bibliografía revisada.^{3,10,11}

El mecanismo de lesión se presentó en tres cuartos de los casos por hiperflexión de la rodilla y en un cuarto de la serie al realizar una contractura súbita para hiperextender la rodilla,^{1,2,3} más de tres cuartos de la serie estudiada de estas lesiones ocurrió cuando se realizaban actividades deportivas y por salto de altura en el porcentaje restante. Los antecedentes descritos y el grupo de edad en el cual sucede dicha patología no tuvieron diferencia alguna a lo reportado con otras publicaciones.³

Basándonos en la clasificación de Ogden se hace evidente una predominancia de las lesiones tipo III en 66.7% y el restante fueron lesiones tipo II.^{1,2,3,4}

En el estudio de Moiser y Stanitski¹¹ el 79% de sus pacientes fueron tratados quirúrgicamente en comparación a 100% de los casos de este estudio, además de que en tres de ellos (25%) se requirió la colocación de cerclaje al mecanismo extensor por encontrarse lesionado.

Moiser publicó que a las 20 semanas de operados el 100% de los pacientes presentaban una evolución satisfactoria. En nuestro grupo se procedió al retiro de la inmovilización (aparato de yeso circular o férula de yeso tipo calza) a las 4.5 semanas en promedio, en comparación de las seis semanas descritas en la literatura, la evidencia de consolidación radiográfica fue evidente a las 16.7 semanas.

El mismo autor reporta el retiro del material de osteosíntesis en tres cuartas partes de los casos a las 24 semanas de evolución a causa de dolor, mientras que en nuestro grupo se procedió a retirarlo tras la evidencia de la epifisiodesis. En nuestro servicio se realizó el retiro del material de osteosíntesis en 100% de los pacientes con un promedio de 16.7 semanas dependiendo del tiempo de material utilizado.

En cuanto al estado funcional final de la rodilla afectada, Abalo en el 2008 publicó 83.3% de resultados excelentes; en este estudio 100% de los pacientes tuvieron resultados excelentes evaluados con la escala clínica de Kujala, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa con un valor de p = 0.9.

Tabla 3. Evaluación del índice tibio tuberositario.

Evaluación de los pacientes tratados con clavillos (2/16.6%).				
Menos de 0.7	1	8.3%	Secuelas	Aumento de la tuberosidad
0.7	1	8.3%	Sin secuelas	
Mayor de 0.7			Secuelas	Disminución de la tuberosidad
Evaluación de los pacientes tratados con tornillos (10/ 83.3%).				
Menos de 0.7	1	8.3%	Secuelas	Aumento de la tuberosidad
0.7	4	33.3%	Sin secuelas	
Mayor de 0.7	5	41.7%	Secuelas	Disminución de la tuberosidad

Fuente: Registros propios de los investigadores responsables.



Figura 7.

Ejemplos de osteosíntesis.

Cabe mencionar que aunque la puntuación clínica cayó en el rango de excelente, la mitad de los pacientes tienen dolor al hincarse o al realizar una flexión que pase los 150 grados, la diferencia registrada en comparación con la rodilla sana en cuanto a la limitación a la flexión fue de 10 grados y todos presentaban una combinación de síntomas bajo ciertas circunstancias que no les condiciona limitación para sus actividades cotidianas.

Se utilizó el índice tibio tuberositario como herramienta para evaluar la interferencia del material de osteosíntesis en el desarrollo de la tuberosidad anterior de la tibia, cuyo valor normal en las rodillas sanas fue de 0.7, todos aquellos pacientes con un índice mayor o menor al normal se consideraron con una alteración y se estableció como malos resultados. Un índice < 0.7 se consideró como crecimiento

y uno > 0.7 como un aplastamiento de la tuberosidad de la tibia (*Figura 6*).

Existe la tendencia de que la aplicación de tornillos compromete el desarrollo de la tuberosidad tibial (al tratarse de una lesión fisaria) en comparación con el uso de clavillos, sin embargo el análisis estadístico mediante la aplicación de una prueba de correlaciones no permitió establecer una diferencia estadísticamente significativa en el grupo estudiado ($p = 0.75$).

En los pacientes a los que se les aplicó un cerclaje como consecuencia de una rotura del tendón patelar no se demostró ni clínica ni radiográficamente una alteración en la evolución de la cicatrización de la tuberosidad tibial independientemente de la aplicación de tornillos o clavillos.

En la literatura se menciona la existencia de la enfermedad de Osgood-Schlater como un factor predisponente y en

esta serie sólo un paciente (8.3%) tenía el diagnóstico realizado en la rodilla que sufrió la lesión. El índice de masa corporal corresponde con sobrepeso en promedio para todos los casos.

Dentro de las complicaciones se reportó un solo caso (8.3%) de proceso infeccioso de tejido superficial, el cual fue manejado con antibiótico vía oral durante siete días y otro paciente con lesión del menisco medial (8.3%) que fue reparado transoperatoriamente sin mayor repercusión clínica para ambos pacientes. Ninguno de nuestros pacientes presentó un *genu recurvatum*.

Conclusiones

Consideramos que el tratamiento de la tuberosidad anterior de la tibia debe ser llevada a cabo mediante un adecuado diagnóstico clínico radiológico y una conveniente planeación preoperatoria. Es evidente que en el grupo de edad afectado está presente aún la placa de crecimiento y que la lesión se presenta sin relación alguna a un proceso condrítico previo y sí, en cambio, a sobre peso.

Las lesiones II y III siempre serán tratadas de manera abierta para la exploración del mecanismo extensor, descartando la interposición de tejidos blandos u otras estructuras que se puedan involucrar. El uso de clavillos o tornillos no está en relación a la edad del paciente sino al tipo de lesión y a las dimensiones de los fragmentos.

El uso de una protección externa siempre será recomendado para evitar la fatiga del material de osteosíntesis debido a la fuerza ejercida por el mecanismo extensor así como mejorar las molestias generales y ayudar a disminuir el proceso inflamatorio postoperatorio, quedando a decisión del cirujano el tipo de inmovilización a utilizar.

En caso del uso de tornillos habrá que considerar un segundo tiempo quirúrgico para su retiro en relación al fenómeno irritativo que se pueda occasionar.

Sin duda es una patología que evoluciona en lo general satisfactoriamente, pero que no es inocua para el paciente por la lesión *per se*, aunado a esto, la también invasión realizada por el cirujano para restituir la anatomía normal de la tuberosidad de la tibia utilizando el o los implantes que así convengan para cada tipo de lesión, en el entendido de que el efecto del material puede occasionar un hundimiento de la

tuberrosidad tibial o un crecimiento excesivo de la misma, desconociendo su repercusión a largo plazo tanto en pacientes con actividad física cotidiana o en aquellos que realizan actividades de alto rendimiento.

En esta serie existe una tendencia a que el tipo de osteosíntesis utilizado no influyó en los resultados clínico-radiológicos de los pacientes hasta el momento de ser evaluados, desconocemos su repercusión a largo plazo.

Bibliografía

1. Tachdjian O: Ortopedia Pediátrica. Fracturas que abarcan la fisis tibia proximal y la apófisis del tubérculo tibial y fracturas avulsión de la apófisis del tubérculo tibial. Vol. IV, 2nd ed. Editorial Interamericana - McGraw-Hill; 1994: 3539-40.
2. Pesl T, Havranek P: Acute tibial tubercle avulsion fractures in children: selective use of the closed reduction and internal fixation method. *J Child Orthop.* 2008; (2): 353-6.
3. Abalo A, Akakpo-numado KG, Dossim A, et al: Avulsion fractures of the tibial tubercle. *J Orthop Surg.* 2008; 16 (3): 308-11.
4. Makram Z, Heidi A, Taoufik A, et al: Acute tibial tubercle avulsion fractures in the sporting adolescent. *Ach Orthop Trauma Surg.* 2008; 128: 1437-42.
5. Ogden JA, Southwick WO: Osgood-Schlatter's disease and tibial tuberosity development. *Clin Orthop.* 1976; 116: 180-9.
6. Jalgaonkar AA, Dachepalli S, Al-Wattar Z: Atypical tibial tuberosity fracture in an adolescent. *Sports Medicine.* 2011; 34: e215-e8.
7. Panayiotis A, George C. Babis, Ioannis K: Triantafillopoulos. Avulsion fractures of the tibial tuberosity in adolescent athletes treated by internal fixation and tension band wiring. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2004; 12: 271-6.
8. Tulic G, Sopta J, Bumbasirevic M, et al: Simultaneous bilateral avulsion fracture of the tibial tubercle in adolescent: case report. Simultaneous bilateral avulsion fracture of the tibial tubercle in adolescent: a case report. *J Pediatr Orthop B.* 2010; 19: 118-21.
9. Burgos J: Lesiones traumáticas del niño. Avulsiones de la tuberosidad tibial. Madrid, España. Editorial Panamericana; 1995: 741-7.
10. Arredondo-Gómez E, López-Hernández JD, Chávez-Martínez F: Fractura por avulsión bilateral de la tuberosidad de la tibia. Reporte de un caso. *Acta Ortopédica Mexicana.* 2007; 21(3): 154-8.
11. Mosier SM, Stanitski CL: Acute tibial tubercle avulsion fractures. *J Pediatr Orthop.* 2004; 24: 181-4.
12. Legaye J, Lokietek W: Fracture-avulsion de la tubérosité tibiale antérieure chez l'adolescent. *Acta Orthopaedica Belgica.* 1991; 57(2): 199-203.
13. James HB, James RK: Rockwood and Wilkin's. Fracturas en el niño. Avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia. 5a ed. Editorial Marbán; 2003: 1019-26.
14. Jorge EA. Children's fractures en Rüedi Thomas P. AO Principles Fracture Management. New York: AO Publishing Stuttgart; 2000: 675-98.