



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**DELEGACIÓN ESTADO DE MÉXICO PONIENTE
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
“LOMAS VERDES”**

**“TRATAMIENTO DE LA TUBEROSIDAD ANTERIOR DE LA TIBIA
POR AVULSIÓN EN PACIENTES ADOLESCENTES”**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA**

**PRESENTA:
JAIME ROMERO IBARRA**
Médico Residente de la Especialidad en Ortopedia.

**ASESOR:
DR. MANUEL CASAS LOPEZ**
Médico Ortopedista, adscrito al servicio de Ortopedia Pediátrica.

Naucalpan de Juárez, Estado de México. Marzo 08 del 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS.

Dr. Juan Carlos de la Fuente Zuno.
Titular de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes"

Dra. María Guadalupe del Rosario Garrido Rojano.
Director de Educación e Investigación en Salud

Dr. José Antonio Orivio Gallegos.
Jefe del Servicio de Ortopedia Pediátrica y Titular del Curso Universitario.

Dr. Daniel Luna Pizarro.
Jefe de la División de Investigación en Salud

Dr. Ricardo Cienfuegos Monroy.
Jefe de División Educación en Salud

Dr. Manuel Casas López.
Médico Ortopedista Adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica y Profesor del
Curso para Residentes.

Dr. Jaime Romero Ibarra.
Médico Residente de 4º año de la Especialidad Traumatología y Ortopedia.

AGRADECIMIENTOS.

A mi padre José Romero Tule y mi madre Eugenia Ibarra Hernández por el apoyo incondicional y la paciencia desde el inicio de esta carrera y ahora en la especialidad.

A mi hermano Guillermo Alejandro Romero Ibarra por su apoyo incondicional.

A maestros y amigos de esta casa “Lomas Verdes” por sus enseñanzas.

Agradece a la llama su luz, pero no olvides el pie del candil que, constante y paciente, la sostiene en la sombra.

- R. Tagore

El sabio puede sentarse en un hormiguero, pero sólo el necio se queda sentado en él.

- Proverbio chino

INDICE.

Título	5
Resumen	6
Summary	7
Antecedentes	8
Justificación	14
Pregunta de investigación	15
Objetivo general	16
Material y métodos	17
Resultados	21
Discusión	24
Conclusiones	27
Referencias	29
Anexos	31
Figuras	34
Tablas y Gráficos	41

TRATAMIENTO DE LA TUBEROSIDAD ANTERIOR DE LA TIBIA POR AVULSIÓN EN PACIENTES ADOLESCENTES.

Tesis de alumno de especialidad en Ortopedia:

Dr. Jaime Romero Ibarra. ^c

Investigador responsable:

Dr. Manuel Casas López. ^a

Colaboradores:

Dr. José Antonio Orivio Gallegos. ^b

^a Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Subespecialista en Ortopedia Pediátrica. Diplomado en Docencia. Adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del IMSS, Estado de México.

^b Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, Jefe del Servicio de Ortopedia Pediátrica de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del IMSS, Estado de México.

^c Médico residente de 4° año en la especialidad de Traumatología y Ortopedia de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del IMSS, Estado de México.

Correspondencia: Dr. Jaime Romero Ibarra. Dr. Manuel Casas López. Servicio de Ortopedia Pediátrica 4to piso lado B. Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" IMSS. Estado de México. Avenida Lomas Verdes No. 52. Esq. Blvd. Manuel Ávila Camacho. Col. Santa Cruz Acatlán. Naucalpan, Estado de México. C.P. 53150. Tel: 53-73-81-00. email: alpha_sigfryd@hotmail.com, drmcasad@prodigy.net.mx.

Resumen.

Introducción: Las avulsiones de la tuberosidad anterior de la tibia son lesiones poco frecuentes pero con una repercusión funcional a largo plazo en relación a la lesión per se y al tratamiento realizado.

Objetivo: Evaluar el resultado clínico radiológico del tratamiento de las avulsiones de la tuberosidad anterior de la tibia tipo II y III de Ogden.

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 Ogden, 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 lesión en la rodilla derecha, participando en actividades deportivas el mecanismo de lesión predominante fue una hiperflexión forzada de la rodilla. Evaluados mediante la escala de Kujala 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 manejo quirúrgico para restablecer la función del mecanismo extensor de la rodilla.

Palabras clave: Tuberosidad tibial anterior, avulsión, rodilla, Watson Jones.

Summary.

Introduction: The tibial tuberosity avulsions are rare injuries but with a long term functional impact in relation to the injury and the treatment performed.

Objective: Evaluate the clinical and radiological outcome of the anterior tibial tuberosity avulsions Watson-Jones type II and III.

Material and Methods: We reviewed a series of 12 patients treated surgically from January 2008 to March 2012, diagnosed with Ogden's type II and III injuries, which were evaluated with the Kujala functional scale and radiographically by measuring the tibial-tuberosity index. The statistical analysis was carried out with measures of central tendency and non parametric tests.

Results: All patients were male. Right Knee was predominantly injured. the mechanism of injury was a forced hiperflexion of the knee practicing sports, The evaluation by Kujala scale had excellent results in all of them. The tibial-tuberosity index showed no significant statistic related to the used implants.

Discussion: These kinds of injuries require surgical management to restore knee function.

Key words: Tibial tuberosity, avulsion, knee, Watson Jones.

Antecedentes.

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. 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 cuádriceps. 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 cuádriceps o una contracción súbita en extensión del mismo, observado en actividades deportivas como el salto de altura o el fútbol ^(1,3).

Este tipo de lesiones son raras, abarcando menos del 3% de todas las lesiones epifisarias y el 1% de todas las lesiones fisarias ^(3,10,11). 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: cartilaginosa, apofisaria, epifisaria y ósea ⁽²⁾.

- a) Estadio cartilaginoso: Ocurre antes de que aparezca el centro secundario de osificación ⁽⁹⁾.
- b) Estadio apofisario: Se desarrolla cuando el centro de osificación aparece en la lengüeta cartilaginosa que corre distalmente sobre la metáfisis proximal y ocurre en las niñas entre los 8 y 12 años y en los niños entre los 9 y 14 años ⁽⁹⁾.
- c) Estadio epifisario: comienza cuando el centro de osificación secundario contacta con la epífisis tibial proximal ⁽⁹⁾.
- d) Estadio óseo: Ocurre cuando se cierra la línea epifisaria entre el centro de osificación y la metáfisis. *Se hace evidente alrededor de los 15 años en las niñas y 17 años en los niños* ⁽⁹⁾.

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 son los cambios que predisponen a las lesiones por avulsión del tubérculo tibial ⁽²⁾ [Figura 1].

Según Smillie, la tuberosidad y el tubérculo tibial al integrarse en una sola estructura puede desarrollarse en dos maneras: una 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; y 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 integra con la diáfisis tibial a los 18 años. Es el patrón de las zonas histológicas cartilaginosas y las fuerzas de tracción las que originarán el tipo de lesión ⁽¹⁾ [Figura 2].

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⁾.

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 avulsionado de su lecho ⁽¹⁾.

Watson Jones clasificó estas lesiones en tres tipos ^(1,6):

- Tipo I, donde 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 en base a la distancia de la separación desde el extremo distal de la tuberosidad anterior, siendo el grado de desplazamiento el indicador de la severidad de la lesión, subclasificándolos en tipo A y B (Figura 3).

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 antero-posterior 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), 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 no habiéndose desprendido de la epífisis en su totalidad, se le reduce de manera manual y se protege por medio de un enyesado suprarrotuliano 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 suprarrotuliano con extensión de la rodilla ⁽¹⁾. Christie MJ y Dvonch 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 Pesi y Havranek en el 2008, 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 fisis 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 3 meses y a los 5 meses todos se encontraban clínicamente sin alteraciones. Observaron que al 74% de los pacientes se les retiró el material de osteosíntesis a los 6 meses de la lesión por provocar dolor (11).

Abalo en 2008 en su serie reporta un resultado funcionalmente excelente en el 83.3% de los pacientes, el 16.7% obtuvieron 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 6 semanas, se tomará control radiográfico y si se observa un cierre del cartílago de crecimiento con una correcta altura patelar, se retirará el yeso y se empezarán 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 periodo de descarga de la extremidad durante 6 semanas, momento en que se retirará el cerclaje para iniciar la deambulacion (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, hipoestesis por debajo de la tuberosidad, laxitud del ligamento cruzado posterior, lesiones meniscales, trombosis venosa profunda, amiotrofia del cuádriceps, calcificación del tendón patelar, necrosis cutánea o síndrome compartimental (2, 3, 4, 9,13).

Justificación.

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.

Pregunta de investigación.

¿Cómo evolucionan clínica y radiográficamente los pacientes pediátricos con avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia tratados quirúrgicamente?

Objetivo General.

Evaluar el resultado clínico y radiográfico del tratamiento de la tuberosidad anterior de la tibia por avulsión en pacientes adolescentes.

Objetivos específicos.

1. Evaluar el resultado clínico mediante la aplicación de la escala de Kujala.
2. Evaluar el resultado radiográfico mediante la medición del índice tibio-tuberositario.

Material y Métodos.

El presente trabajo se realizó en el servicio de Ortopedia Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes” del IMSS en el periodo comprendido del 1 de Enero del 2008 al 31 de Marzo del 2012.

Tipo de estudio: Descriptivo y transversal.

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 cumplan 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 $n = z^2 pq / d^2$ 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 del 3% o menor de 1 (0.008).

Definición de las variables.

Variables Independientes:

Nombre de la variable: Pacientes tratados mediante enclavijamiento con clavillos Kirschner y colocación de férula/yeso muslo podálico como protección.

Definición: Mediante técnica abierta consiste en reducción del fragmento y colocación de alambres lisos de metal para sujetar el fragmento fracturado y la colocación de un aparato de yeso que va del muslo al tobillo.

Operacionalización: Para fines de este estudio consideraremos la fijación mediante técnica abierta del fragmento tuberositario avulsionado mediante clavillos kirschner (en diferente cantidad y espesor) para dar sostén al fragmento óseo y protección mediante la colocación de una férula o aparato de yeso muslo podálico.

Tipo: Dicotómica nominal.

Nombre de la variable: Pacientes tratados mediante fijación con tornillo y colocación de férula/yeso muslo podálico como protección.

Definición: Mediante técnica abierta consiste en la reducción del fragmento óseo en su sitio y la fijación mediante un tornillo metálico mediante compresión y proteger la cirugía mediante la colocación de una férula o aparato de yeso muslo podálico.

Operacionalización: Para fines de este estudio consideraremos la fijación mediante técnica abierta del fragmento óseo lesionado con la colocación de un tornillo (el cual puede ser de diferente medida en su longitud y grosor), usando una arandela metálica para proporcionar mayor fijación y la protección con una férula de yeso.

Tipo: Dicotómica nominal.

Variables dependientes:

Nombre de la variable: Escala de Kujala

Definición: Instrumento de evaluación en la cual se recaban signos y síntomas del mecanismo extensor de la rodilla lesionada.

Operacionalización: Se determina en relación al desempeño de las actividades por parte del paciente y la posibilidad que tiene para realizarlas, las cuales

serán evaluadas mediante la escala de Kujala para el mecanismo extensor de la rodilla; con una puntuación de 0 a 100 y que implica de 0 a 25 puntos malo, de 26 a 50 puntos regular, de 51 a 75 puntos bueno y de 75 a 100 puntos excelente (Anexo 1).

Tipo: Cuantitativa discreta.

Nombre de la variable: Índice tibio tuberositario.

Definición: Medida realizada en la tibia proximal a nivel de la tuberosidad anterior para establecer la presencia o no de un defecto en ésta que altere el mecanismo de funcionamiento de la rodilla.

Operacionalización: Se realizarán mediciones por dos observadores de las rodillas sanas y las enfermas para establecer la puntuación normal y aquella con problema. Tal y como se menciona en el anexo 2.

Tipo: Cuantitativa continua.

Descripción general del estudio.

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, IMC, mecanismo de lesión, lado afectado, diagnóstico radiográfico así como el procedimiento y el tipo de implante utilizado así como el tiempo de permanencia del implante (Anexo 3).

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.

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 bioobservacional, estableciendo una relación inversamente proporcional al valor normal lo cual se interpretará como una lesión de la tuberosidad anterior de la tibia.

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 Chi cuadrada 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 Chi cuadra 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 Helsinsky 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 al 18.5% (12 casos) y al 2.3% del total de las fracturas en la población infantil.

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

El mecanismo de lesión asociado fue el de hiperflexión forzada de la rodilla en el 75% de los casos y con una contractura súbita del cuádriceps buscando la hiperextensión de la misma en el 25% restante (Gráfica 1). En el 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 el 58.3% mientras que al izquierdo le corresponde el 41.7%. De acuerdo con la clasificación de Watson-Jones el 33.3% (4) corresponden a una lesión tipo II y el 66.7% (8) a una lesión tipo III (Figuras 4 y 5).

La totalidad de los casos fueron tratados de manera quirúrgica, utilizando clavos de Kirschner (K), clavos de Steinmann, tornillos 4.0 ó 6.5, arandelas metálicas y alambre 2.0 (Gráfica 2) 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) 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 4 hasta las 49 semanas, con un promedio de 16.7 semanas; teniendo en cuenta que a 3 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 (5 casos, 41.7%) o con férula de yeso tipo calza (6 casos, 50%) y a un solo paciente se dejó sin esta protección (8.3%).

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 la cual fue reparada en el momento de la cirugía. Dentro de las complicaciones, se reportó una infección cutánea superficial a las 3 semanas de la cirugía (8.3%).

El 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 el 33.3% de ellos no requirió de dicho apoyo.

La evaluación clínica de los pacientes demostró que el 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 6 pacientes con dolor al hincarse y 4 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 rodilla sanas fue de 0.7, mientras que el rango del índice de las rodillas afectada 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, 4 tenían un valor equivalente a 0.7 y 6 de ellos con valores diferentes a 0.7, teniendo 1 de estos un valor por debajo de 0.7 y los otros 5 un valor por arriba de 0.7 (Tabla 3 y Figura7).

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 frecuencia del 2.3% en comparación al 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 tuvo 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 un 66.7% y el restante fueron lesiones tipo II (1,2,3,4).

En el estudio de Moiser y Stanitski (11) el 79% de sus pacientes fueron tratados quirúrgicamente en comparación al 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 6 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 el 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 un 83.3% de resultados excelentes; en este estudio el 100% de los pacientes tuvieron resultados excelentes evaluados con la escala clínica de Kujala, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p=0.9$.

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.

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 7 días y otro paciente con lesión del menisco medial (8.3%) el cual 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 post operatorio, 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 ocasionar.

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 ocasionar un hundimiento de la tuberosidad 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.

REFERENCIAS.

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. Editorial Interamericana- McGraw Hill 1994. Segunda Edición. Volumen 4: 3539-3540.
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): 353-356.
3. Abalo A, Akakpo-numado KG, Dossim A et al. Avulsion fractures of the tibial tubercle. *J Orthop Sur* 2008; 16 (3):308-311.
4. Makram Z, Heidi A, Taoufik A et al. Acute tibial tubercle avulsion fractures in the sporting adolescent. *Ach Orthop Trauma Surg* (2008) 128: 1437-1442.
5. Ogden JA, Southwick WO. Osgood-Schlatter's disease and tibial tuberosity development. *Clin Orthop* 1976; 116: 180-89.
6. Azal A. Jalgaonkar, Sunil Dachevall, Zaid Al-Wattar. Atypical tibial tuberosity fracture in an adolescent. *Sports Medicine* 2011; 34: e215-e218
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: 271-276.
8. Goran Tulic, Jelena Sopta, Marco Bumbasirevic et al. Simoultaneous bilateral avulsión 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: 118-121.
9. Burgos J. Lesiones traumáticas del niño. Avulsiones de la tuberosidad tibial. Editorial Panamericana. Mayo 1995. p. 741-747.
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): Mayo-Junio:154-158.
11. Mosier SM, Stanitski CL. Acute tibial tubercle avulsión fractures. *J Pediatr Orthop* 2004; 24: 181-184.

12. Legaye J, Lokietek W. Fracture-avulsion de la tubérosité tibiale antérieure chez l'adolescent. Acta Orthopaedica Belgica 1991; Vol. 57 (2): 199-203.
13. Beaty James H, Kasser James R. Rockwood and Wilkin's Fracturas en el niño. Avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia. Editorial Marbán. Quinta Edición 2003: 1019-1026.
14. Alonso Jorge E. Children's fractures en Rüedi Thomas P. AO Principles Fracture Management. AO Publishing Stuttgart-New York 2000; pag. 675-698.

Anexo 1. Escala de evaluación de Kujala.

Kujala Knee Pain Score Score de dolor de rodilla de Kujala

Dolor anterior de rodilla

Nombre: _____ Fecha de nacimiento: _____

Edad: _____

Rodilla: D/I

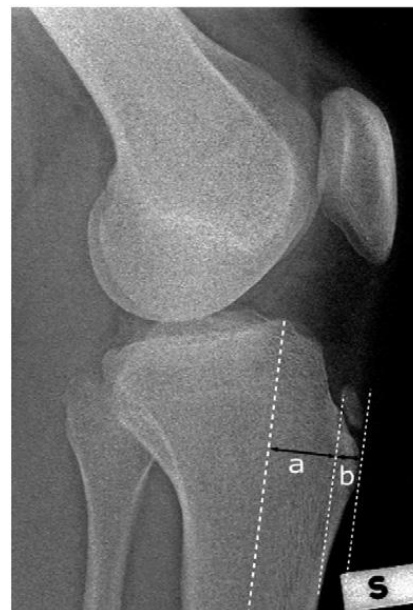
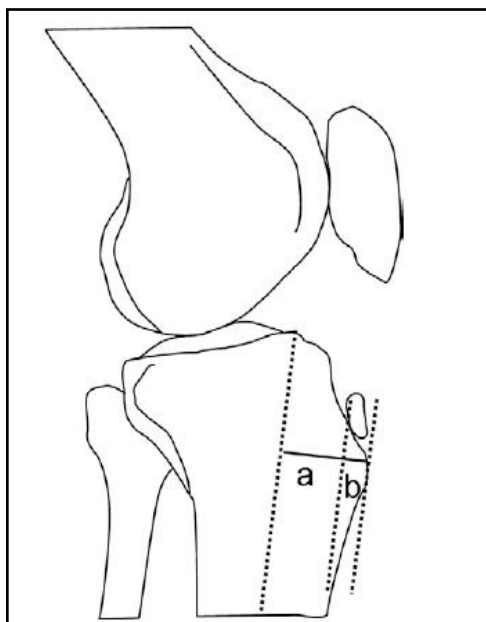
Duración de los síntomas: _____ años _____ meses

Para cada ítem, marque con un círculo la opción que corresponda más cercanamente a sus síntomas de rodilla.

1. Cojera
 - (a) Ninguna (5)
 - (b) Ligera o periódica (3)
 - (c) Constante (0)
2. Descarga de peso
 - (a) Descarga completa sin dolor (5)
 - (b) Descarga dolorosa (3)
 - (c) Imposibilidad de carga en ese miembro (0)
3. Caminatas
 - (a) Ilimitadas (5)
 - (b) Más de 2 km (3)
 - (c) 1-2 km (2)
 - (d) Imposible realizarlas (0)
4. Escaleras
 - (a) No presenta dificultad (10)
 - (b) Ligero dolor en el descenso (8)
 - (c) Dolor tanto en el ascenso como en el descenso (5)
 - (d) Imposible subir o bajar escaleras (0)
5. Ponerse en cuclillas
 - (a) Sin dificultad (5)
 - (b) Aparición de dolor al ponerse en cuclillas varias veces (4)
 - (c) Aparición de dolor al primer intento (3)
 - (d) Posibilidad de realizarlas pero con carga parcial (2)
 - (e) Imposibles de realizar
6. Carrera
 - (a) Sin dificultad (10)
 - (b) Dolor luego de los 2 km (8)
 - (c) Ligero dolor desde el comienzo (6)
 - (d) Dolor severo (3)
 - (e) Imposible de realizar (0)
7. Saltos
 - (a) Sin dificultad (10)
 - (b) Ligera dificultad (7)
 - (c) Dolor constante (2)
 - (d) Imposible de realizar (0)
8. Sentado con rodillas en flexión durante un tiempo prolongado
 - (a) Sin dificultad (10)
 - (b) Dolor luego de realizarla (8)
 - (c) Dolor constante (6)
 - (d) Dolor temporal al extender las rodillas (4)
 - (e) Imposible de realizar (0)
9. Dolor
 - (a) No (10)
 - (b) Ligero u ocasional (8)
 - (c) Dolor que interrumpe el sueño (6)
 - (d) Ocasionalmente severo (3)
 - (e) Constante y severo (0)
10. Inflamación
 - (a) No (10)
 - (b) Luego de esfuerzos intensos (8)
 - (c) Luego de las actividades de la vida diaria (6)
 - (d) Siempre al final de día (4)
 - (e) Constante (0)
11. Movimientos rotulianos anormales dolorosos (subluxaciones)
 - (a) No (10)
 - (b) Ocasionales durante la actividad deportiva (6)
 - (c) Ocasional en las actividades de la vida diaria (4)
 - (d) Por lo menos un episodio diagnosticado de luxación rotuliana (2)
 - (e) Más de dos episodios de luxación diagnosticados (0)
12. Disminución de la masa muscular del muslo
 - (a) No (5)
 - (b) Ligera (3)
 - (c) Severa (0)
13. Deficiencia a la flexión de rodilla
 - (a) Ninguna (5)
 - (b) Ligera (3)
 - (c) Severa (0)

Referencia: Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O: Scoring of patellofemoral disorders. Arthroscopy 1993, 9:159-163.

Anexo 2. Índice tibio-tuberositario.



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 medida 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 esta 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.

Pihlajamäki, Harri K MD, PhD, Matilla Ville M MD, PhD, Parviainen Mickael MD, Kiuru Martti J. MD, PhD, MSc, and Visuri, Tuomo I, MD, PhD. Long-Term Outcome After Surgical Treatment of Unresolved Osgood-Schlatter Disease in Young Men. J Bone Joint Surg Am. 2009; 91:2350-8

Anexo 3. Hoja de recolección de datos.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Hoja de recolección de datos

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES"

MODULO DE ORTOPEDIA PEDIATRICA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

ORTOPEDIA PEDIATRICA

NOMBRE:

NSS: _____

EDAD AÑOS: _____ MESES: _____ SEXO: M F

PESO INICIAL _____ PESO FINAL _____

TALL INICIAL _____ TALLA FINAL _____

IMC INICIAL _____ IMC FINAL _____

I.- PADECIAMIENTO ACTUAL (Anexo 1)

MECANISMO DE LESION _____

Dx INICIAL _____

LADO AFECTADO: _____

II.- TRATAMIENTO.

PROCEDIMIENTO _____ . ESPECIFICAR MATERIAL.

FECHA _____

FECHA DE RETIRO DE LA INMOVILIZACIÓN _____

FECHA DE RETIRO DEL IMPLANTE _____

DURACION DEL TRATAMIENTO: _____

III. EVALUACION CLINICA RADIOGRAFICA

KUJALA SCORING QUESTIONNAIRE. (Cuestionario de evaluación de la función de la rodilla de Kujala).

ESCALA DE EVALUACION	EXCELENTE	76 – 100	REGULAR	51 -75
	BUENO	26 – 50	MALO	0 - 25

ENVIO A REHABILITACION SI NO

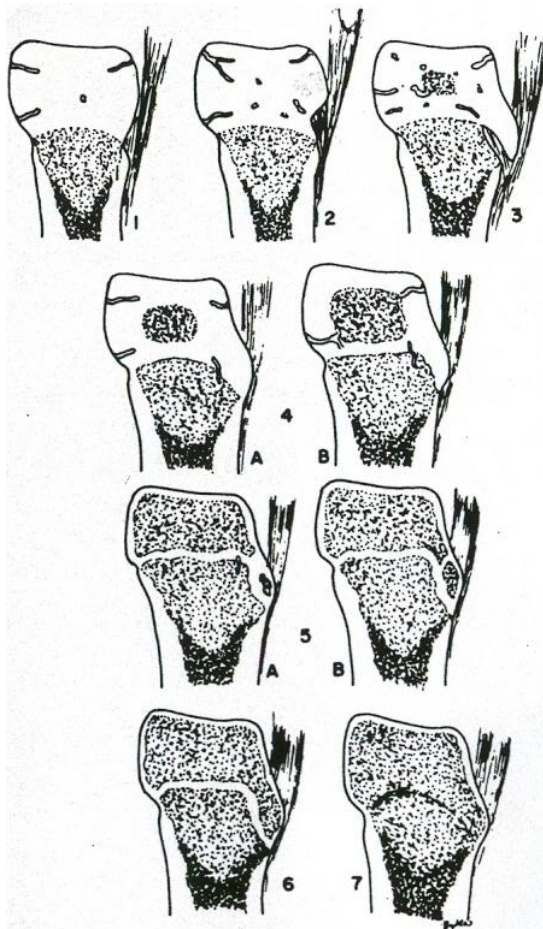
INDICE TIBIO TUBEROSITARIO.

IV. COMPLICACIONES Y SECUELAS.

V. OBSERVACIONES ADICIONALES:

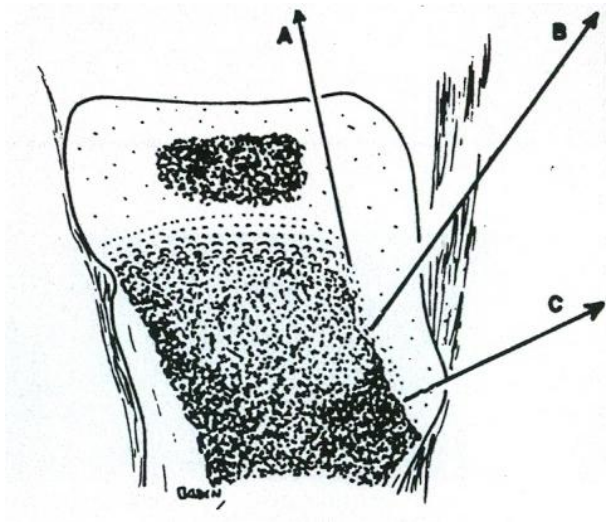
Revisión de expediente Fecha _____ Firma: _____

Figura 1. Descripción esquemática del desarrollo de la tibia proximal y la tuberosidad anterior de la tibia. Tomado de Ogden JA, Southwick WO. Osgood-Schlatter's disease and tibial tuberosity development. Clin Orthop 1976; 116: 180-89.



- 1) Sin presencia de la tuberosidad tibial. La placa de crecimiento está orientada transversalmente.
- 2) Desarrollo de un crecimiento anterior desde la condroepífisis tibial con un crecimiento interior fibrovascular.
- 3) Relativo desplazamiento distal de la tuberosidad por un crecimiento longitudinal desde la fisis proximal tibial.
- 4) Desarrollo por separado de una placa de crecimiento asociada a la tuberosidad tibial y la subsecuente fusión con la placa primaria de crecimiento de la tibia proximal (4A-4B muestran el área de remodelación y redirección de la fisis de la tuberosidad).
- 5) Desarrollo de un centro de osificación secundario en la porción distal de la tuberosidad (5A-5B muestran el ensanchamiento y crecimiento hacia distal del centro de osificación).
- 6) Fusión de los centros de osificación de la tuberosidad y la epífisis tibial proximal.
- 7) Cierre de las placas de crecimiento tibial y de la tuberosidad.

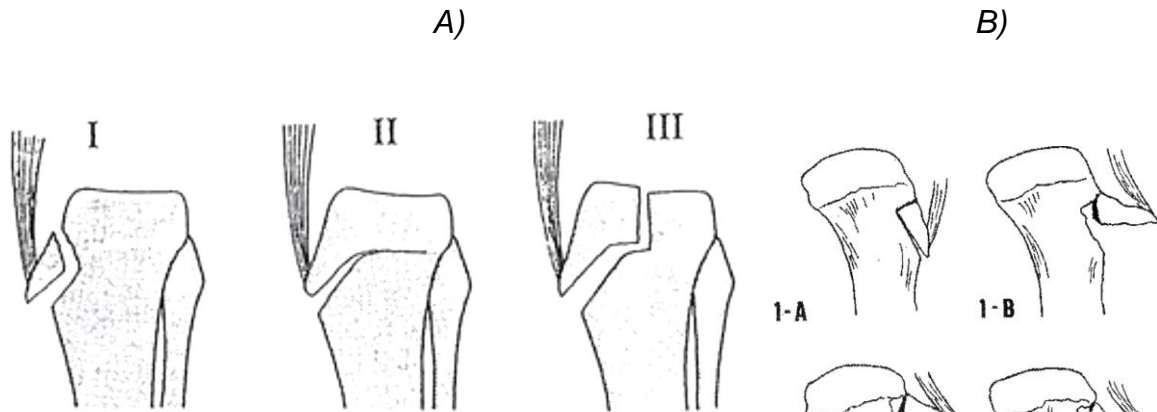
Figura 2. Zonas histológicas del desarrollo de la tuberosidad anterior de la tibia y área metafisaria proximal a) *Zona irregular de cartílago columnar* b) *Zona de fibrocartílago* y c) *Zona fibrosa*. Que en combinación con la dirección de la fuerza ejecutada se establece el tipo de lesión.



Tomado de Ogden JA, Southwick WO. Osgood-Schlatter's disease and tibial tuberosity development. Clin Orthop 1976; 116: 180-89.

Figura 3. Clasificación de Watson Jones (A) y su modificación por Ogden

(B). a) Tomado de Watson Jones R. Fractures and joint injuries. Edinburgh, Livingstone 1955. b) Tomado de Tachdjian MO. Ortopedia Pediátrica. Fracturas que abarcan la fisis tibia proximal y la apófisis del tubérculo tibial y fracturas avulsión de la apófisis del tubérculo tibial. Editorial Interamericana- McGraw Hill 1994. Segunda Edición. Volumen 4: 3539-3540.



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*

Descripción de la clasificación de Ogden.

Tipo 1 A *Fractura a través del centro de osificación de la tuberosidad sin desplazamiento.*

Tipo 1 B *El fragmento es desplazado anterior y proximalmente.*

Tipo 2 A *La línea de fractura atraviesa por la unión del extremo proximal de la tibia y la tuberosidad.*

Tipo 2 B *La tuberosidad está fragmentada.*

Tipo 3 A *La línea de fractura se extiende a través de la articulación con disrupción de la superficie articular.*

Figura 4. Frecuencia de lesiones encontradas.



*Tipo II de Watson Jones (37.3%)
4 casos*



*Tipo III de Watson Jones (66.7%)
8 casos.*

Figura 5. Ejemplos radiográficos. Tomado de archivo radiográfico del servicio de Ortopedia Pediátrica de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" IMSS

Tipo I de Watson Jones

Tipo I A de Ogden.



Tipo II de Watson Jones

Tipo II A de Ogden.



Tipo III de Watson Jones

Tipo III A de Ogden



Tipo III B de Ogden



Figura 6. Ejemplos de osteosíntesis.

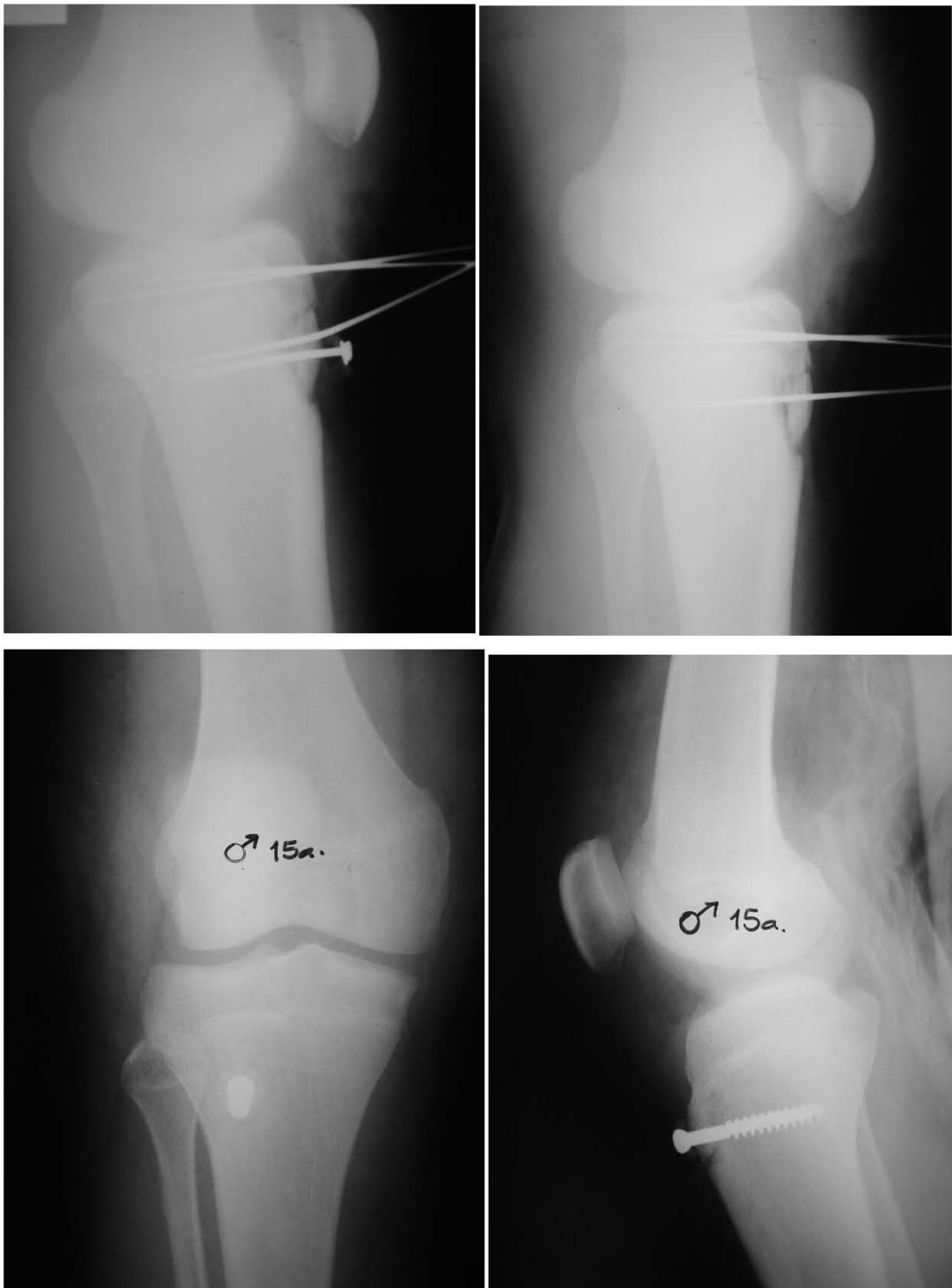


Figura 7. Afección tuberositaria por material de osteosíntesis.



Ejemplo de hundimiento de la tuberosidad tibial.

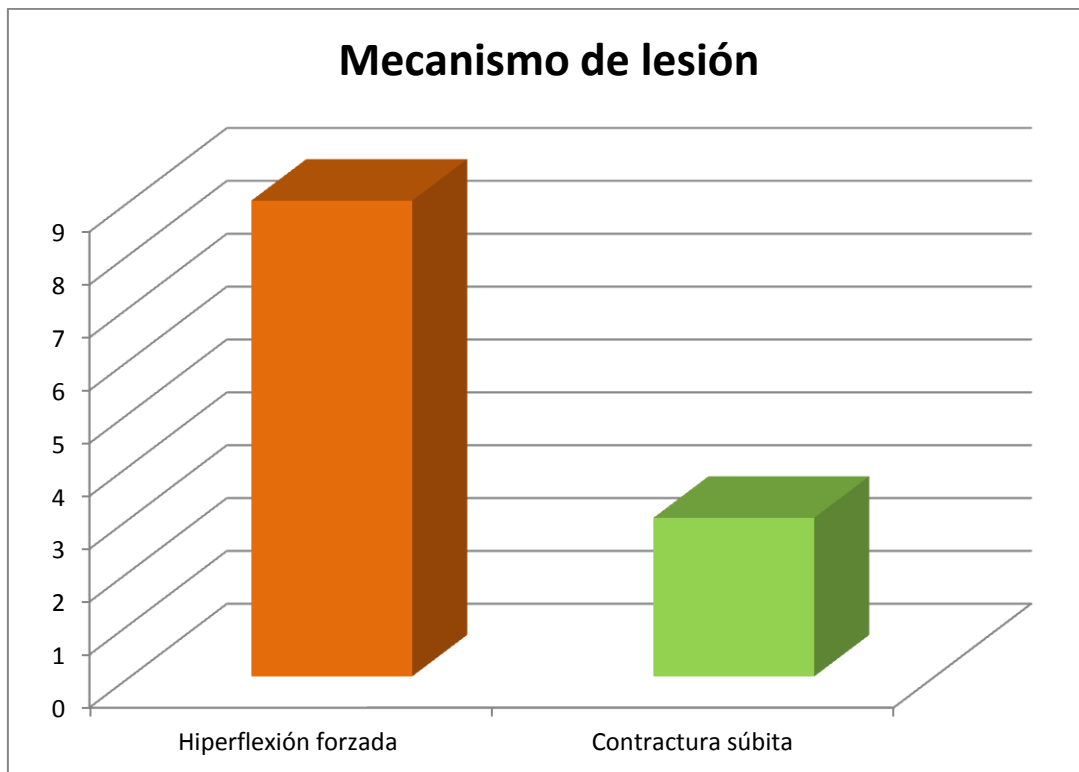
Índice tibio tuberositario
0.81



Ejemplo de tuberosidad prominente.

Índice tibio tuberositario
0.64

Gráfica 1. Mecanismo de lesión.



Mecanismo de lesión	
Hiperflexión forzada	9
Contractura súbita	3

Gráfico 2. Frecuencia de uso de implantes. Tomado de registros del servicio de Ortopedia pediátrica.

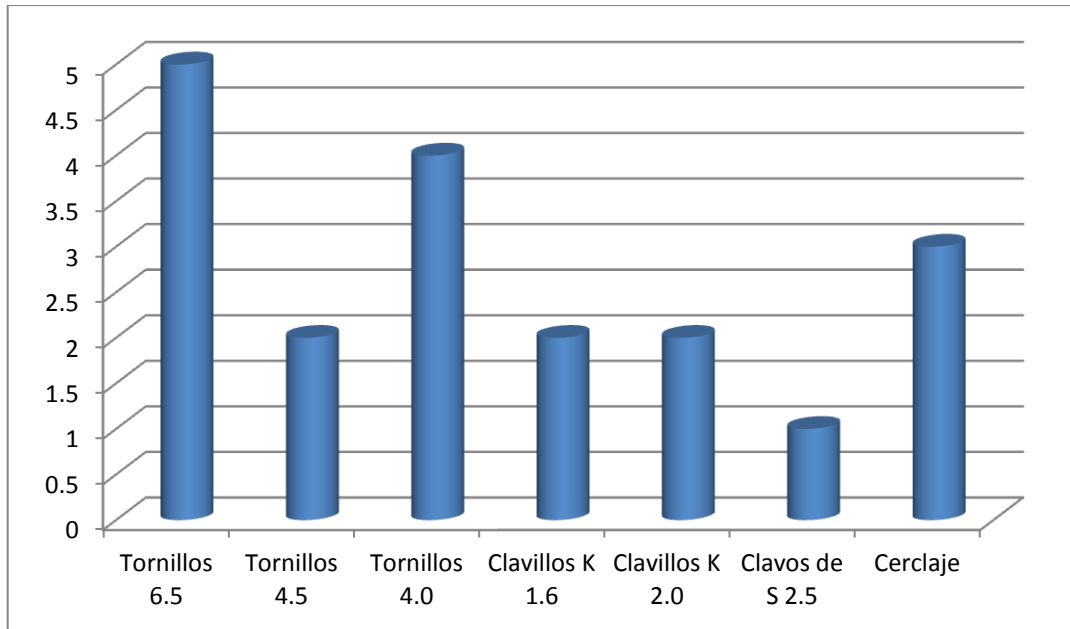


Tabla 1. De las lesiones tipo II se obtiene la siguiente tabla de tratamiento:

No.	EDAD	TIPO	IMPLANTE	COMPLEMENTO	INDICE 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	-	0.7
8	13	II	Tornillo 4.5, Calvillo 1.6, cerclaje con alambre	Yeso	0.8
9	15	II	Tornillo 6.5, arandela	Yeso	0.7

Tabla 2. De las lesiones tipo III se obtiene la siguiente tabla de tratamiento.

NO.	EDAD	TIPO	IMPLANTE	COMPLEMENTO	INDICE 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 K 2.0 (2), cerclaje	Yeso	0.9
10	15	III	Clavos S 2.5 (2), cerclaje	Yeso	0.7
11	15	III	Tornillo 6.5 (2), arandelas	Férula calza	0.8
12	13	III	Tornillo 6.5, arandela.	Férula	0.7

Tabla 3. Evaluación del índice tibio-tuberositario.

Evaluación de los pacientes tratados con clavillos.						
Pacientes tratados con clavillos (2/16.6%)						
Menor de 0.7	1	8.3%	Secuelas	Aumento de la tuberosidad		
0.7	1	8.3%	Sin secuelas			
Mayor de 0.7	0		Secuelas	Disminución de la tuberosidad		

Evaluación de los pacientes tratados con tornillos.						
Pacientes tratados con tornillos (10/ 83.4%)						
Menor 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		