

CLÍNICA QUIRÚRGICA UNIVERSITARIA. VALENCIA
SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Director: Prof. GOMAR

Fracturas por arrancamiento de la tuberosidad anterior de la tibia

J. IBORRA, A. SORIA y J. ARRIETE

RESUMEN

Se aborda el estudio de las fracturas por arrancamiento de la tuberosidad anterior de la tibia, aportando cuatro casos propios, tres intervenidos. Se discute su clasificación, etiopatogenia y relación con la enfermedad de Osgood Slater, según el estado de los conocimientos actuales.

SUMMARY

The author approaches a study of the relatively uncommon avulsion fractures of the tibial tubercle. Four new cases are reported, three amongst them were operated. The relationship with the Osgood Slater's disease is discussed.

Key words: Tibial tubercle. Avulsion fractures. Osgood Slater's disease. Tibial tuberosity fractures in adolescents.

Las fracturas por arrancamiento de la tuberosidad anterior de la tibia, son relativamente poco frecuentes y ello es debido como señala SMILLIE (1977) a que el tendón rotuliano tiene una inserción amplia sobre la porción anterior de la tibia, en la que la tuberosidad ocupa solamente la parte central de esa amplia inserción, que se extiende lateralmente sobre la cara anterior de la metáfisis tibial.

WATSON-JONES (1955) describen en su *Tratado de las fracturas* este tipo de traumatismo con detalle, citando dos referencias (CLARCKE, 1935 y FAIRBANK, 1935) los cuales refieren cada uno de ellos un caso de estas fracturas. Igualmente KAPLAN (1963) aporta un caso y BIRCH-MADSEN (1954) describe un caso bilateral.

Posteriormente HAND (1971) describe 7 casos vistos en dos años, lo que hace pensar que este tipo de traumatismos es más frecuente de lo que generalmente se cree. ROBERTS (1979) describe 7 casos en muchachos con edades comprendidas entre 13 y 15 años. SHELTON y CANALE (1979) describen 39 casos de fractura de tibia que afectan al cartílago de la tuberosidad anterior tratados durante un período de 25 años en la Clínica Campbell, de Menphys.

Finalmente OGDEN (1980) publica un trabajo describiendo 15 fracturas de la tuberosidad tibial anterior en 14 adolescentes.

El motivo de este trabajo es el presentar 4 casos de fractura por arrancamiento de la tuberosidad anterior de la tibia vistas últimamente en nuestro Servicio, poniendo de

manifiesto la relativa rareza de las mismas, aunque pensamos que éstas pueden ser algo más frecuentes de lo que habitualmente se cree, sobre todo las de grado mínimo, si se tiene en cuenta las rodillas dolorosas traumáticas de los adolescentes, tan frecuentes en la práctica y que en ocasiones se encuentran afectas de la enfermedad de Osgood-Schlatter, con la que luego trataremos de estudiar su posible relación.

Clasificación

WATSON-JONES (1955) clasificó estas fracturas en tres tipos relativamente distintos:

Tipo I: Se trata de un arrancamiento de la porción distal del centro de osificación de la tuberosidad, que se desplaza hacia delante y arriba, pero sin solución de continuidad en su base (fig. 1-A).

Tipo II: Se trata de un arrancamiento completo de la tuberosidad, que se separa de la porción metafisaria, angulándose en

su base a nivel de su unión con la epífisis tibial (fig. 1-B).

Tipo III: La línea de fractura se prolonga intraarticularmente sobre el núcleo epifisario superior de la tibia, formando un fragmento único o múltiple (fig. 1-C).

Esta clasificación original de WATSON-JONES, no prevee la posible propagación intraarticular de la fractura en el tipo II, por lo que recientemente OGDEN, TROSS y MURPHY (1980) han propuesto una modificación de esta clasificación, en la que distinguen en cada uno de los tipos base de WATSON-JONES dos subtipos (fig. 2). Así:

El tipo I estaría representado por las fracturas de la porción distal del núcleo tuberositario, en las que el desplazamiento podría ser mínimo (tipo I-A) o bien estar desplazado anterior y proximalmente (tipo I-B).

En el tipo II la fractura inicial de la tuberosidad estaría localizada en su misma base, continuando la línea fisaria, y en ella la tuberosidad podría estar más o menos separada de su lecho metafisario (tipo II-A), mientras

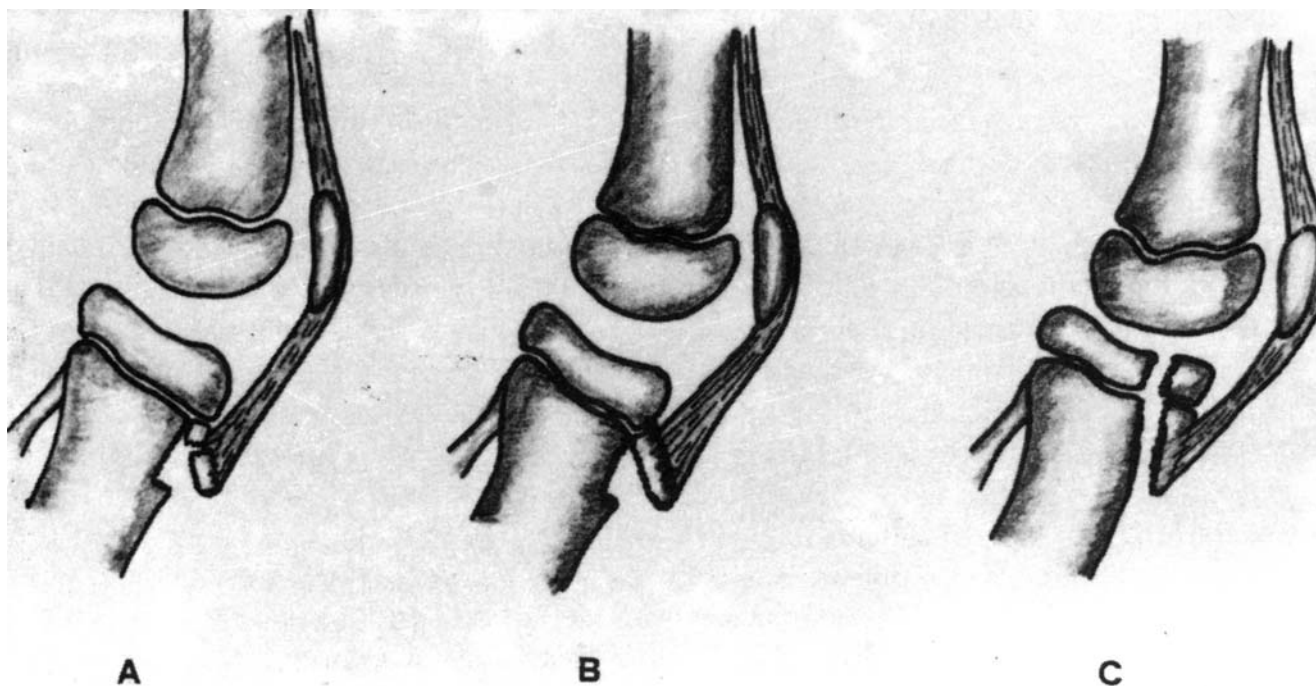


FIG. 1. — Esquema de la clasificación de Watson-Jones. A: Tipo I, existe un arrancamiento de la porción distal del centro de osificación de la tuberosidad. B: Tipo II, el arrancamiento tuberositario se produce a nivel de su base. C: Tipo III, la fractura se prolonga intraarticularmente a través del núcleo epifisario.

que en el tipo II-B la tuberosidad está fracturada de forma conminuta y el fragmento distal separado más o menos proximalmente. Puede haber irradiación intraarticular.

En el tipo III, la fractura se extiende a la superficie articular de la tibia, pudiendo constituir un todo único el fragmento tuberositario y epifisario, que se desplaza anterior y proximalmente (tipo III-A), o bien tratarse de una fractura conminuta, con mayor o menor desplazamiento de los fragmentos (tipo III-B).

Nuestra aportación se basa en 4 casos de este tipo de traumatismos que hemos tenido ocasión de ver en los últimos meses en la Clínica Traumatológica Universitaria de la Facultad de Medicina de Valencia.

Caso núm. 1.—J. L. M. Varón de 12 años. Fecha accidente: Mayo 1980. Refiere que estando realizando deporte, notó un dolor agudo a nivel de la rodilla derecha. La impotencia funcional no fue completa, y el dolor aumentaba al extender activamente la rodilla. La exploración puso de manifiesto la existencia de una tumefacción localizada, acompañada de dolor selectivo sobre la tuberosidad anterior de la tibia. Radiográficamente se observó la existencia de un ligero aumento de la línea de Jacobstal en la incidencia de perfil, que se acompañaba de una línea fracturaria a nivel de la porción media del núcleo tuberositario (fig. 3). El tratamiento fue conservador mediante inmovilización con calza de escayola durante tres semanas, seguido de rehabilitación progresiva de la rodilla, siendo dado de alta a las seis semanas completamente restablecido.

Caso núm. 2.—J. L. P. Varón de 14 años. Fecha del accidente: noviembre de 1979, Refiere una caída jugando al fútbol, seguida de una impotencia completa con dolor agudo a nivel de la rodilla derecha. Clínicamente se observó la tumefacción de la rodilla, con imposibilidad de la extensión activa y la existencia de una rótula ascendida con su movilidad lateral aumentada. Radiográficamente (fig. 4-A) se observa el arrancamiento completo de la tuberosidad anterior, que se desplaza ampliamente anterior y proximalmente, pudiendo observar como la línea de fractura se prolonga intraarticularmente sobre el núcleo epifisario de la tibia. El tratamiento consistió en la reducción quirúrgica de la tuberosidad, pudiéndose comprobar la prolongación intraarticular de la fractura, seguida de osteosíntesis con dos tornillos de esponjosa (fig. 4-B). Inmovilización con calza de yeso durante

seis semanas, seguido de rehabilitación activa. La recuperación era completa a los tres meses.

Caso núm. 3.—I. H. Ch. Varón de 14 años. Fecha del accidente: Enero de 1980. Refiere caída durante una carrera, con sensación de un fuerte tirón en la rodilla izquierda. Tras el traumatismo la impotencia funcional fue completa, con gran dolor y tumefacción debido al hemartros. Clínicamente se evidencia la existencia de una rótula ascendida, con una movilidad lateral aumentada. Radiográficamente se observa (fig. 5-A) el arrancamiento conminuto de la tuberosidad tibial anterior, junto a un fragmento importante de la epífisis tibial, que se encuentra volteado. El tratamiento fue quirúrgico, comprobándose la conminución tanto de la tuberosidad, como del fragmento epifisario. Tras la reducción se practicó una osteosíntesis con dos tornillos de esponjosa para cada uno de los fragmentos epifisarios y otro para la tuberosidad repuesta sobre su lecho. La reducción conseguida fue anatómica (fig. 5-B). Tras seis semanas de inmovilización con yeso, comenzó a rehabilitar sin carga otras seis semanas. A los seis meses de la lesión la recuperación era completa.

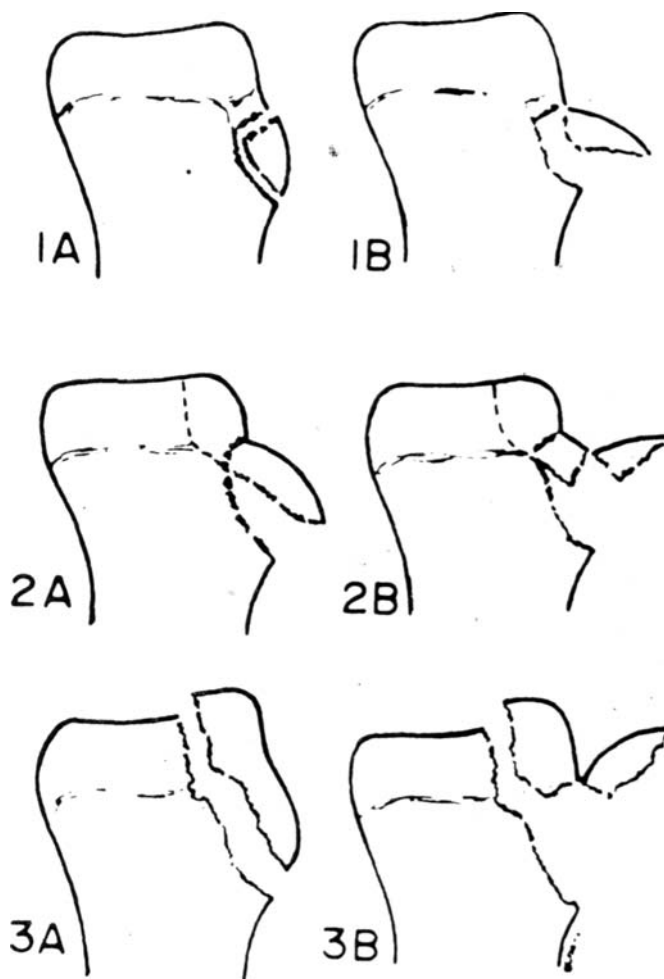


FIG. 2. — Esquema de la modificación de Ogden a la clasificación de Watson-Jones.

Caso núm. 4.—L. S. C. Varón de 14 años. Fecha accidente: Enero 1981. Refiere caída al dar un salto. Dolor agudo con sensación de fuerte tirón a nivel de la rodilla derecha. Impotencia funcional completa. Clínicamente gran tumefacción de rodilla con incapacidad completa de extender activamente. La rótula se encuentra comparativamente ascendida, con su movilidad lateral aumentada. Dolor selectivo sobre la tuberosidad anterior de la tibia. Radiográficamente se observa (fig. 6-A) el arrancamiento completo de la tuberosidad a nivel de su base y desplazada proximalmente. Se puede apreciar a nivel del polo inferior de la rótula una pequeña espícula ósea.

El tratamiento fue quirúrgico, observándose el amplio arrancamiento de la tuberosidad, con amplio desgarro de las inserciones laterales del tendón rotuliano e incluso de las aletas rotulianas. Se observan pequeños fragmentos descascarillados del polo inferior y latero-inferior de la rótula junto al aparato extensor arrancado. Se practicó la reducción y osteosíntesis de la tuberosidad con un tornillo de esponjosa, la extirpación de los pequeños fragmentos rotulianos y la reconstrucción del aparato extensor. Tras seis semanas de inmovilización con yeso, comenzó la rehabilitación activa de la rodilla, siendo a los tres meses la recuperación completa.

Discusión

Se trata de un traumatismo relativamente poco frecuente, siendo, al efecto poco numerosas las estadísticas publicadas en la literatura. No obstante pensamos, como así lo demuestran los últimos trabajos publicados, que estas fracturas son algo más frecuentes de lo que en realidad se les ha venido considerando hasta ahora, sobre todo aquellos casos de grado mínimo, que no suponen una avulsión completa de la tuberosidad y teniendo en cuenta la frecuencia de rodillas traumáticas en los adolescentes.

Son fracturas propias de los adolescentes, sobre todo varones, debido al mayor riesgo a sufrir traumatismos; y así podemos observar cómo en nuestros cuatro casos se trataba de muchachos de edades comprendidas entre 12 y 14 años.

Esta predisposición de la adolescencia a sufrir este tipo de traumatismos está íntima-

mente relacionado con el desarrollo de la tuberosidad tibial durante la época de crecimiento, lo cual ha sido minuciosamente estudiado por OGDEN (1975). Este autor ha podido observar experimentalmente en fetos, cómo la tuberosidad anterior de la tibia aparece como estructura a las 12-15 semanas de la vida intrauterina, pero no se desarrolla hasta mucho después en la vida postfetal, haciéndolo primitivamente como una modificación estructural del núcleo epifisario superior de la tibia.

De esta forma se puede observar cómo se desarrolla una placa de crecimiento (fisis) en relación con la tuberosidad anterior, que la separa de la metáfisis anterior de la tibia y que se encuentra en relación con su fisis proximal. A la edad de 10-11 años en la porción distal de fibrocartílago que constituye la tuberosidad anterior, aparece un centro de osificación que va creciendo progresivamente. Posteriormente este núcleo de osificación secundario se fusiona al núcleo epifisario de la tibia y finalmente a la edad

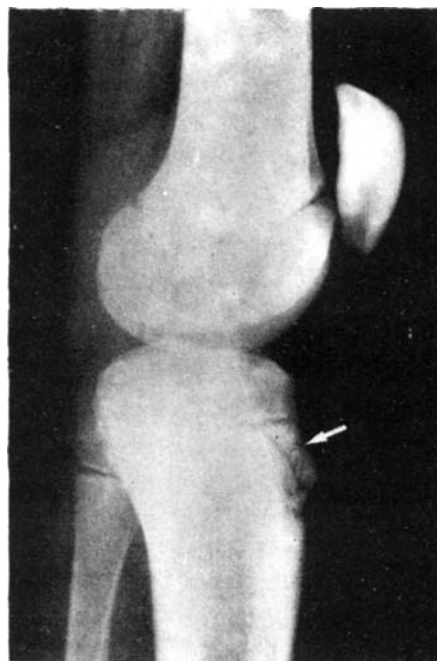


FIG. 3.— Radiografía de perfil correspondiente al caso núm. 1. La flecha indica la presencia de una línea fracturaria a través del núcleo tuberositario.

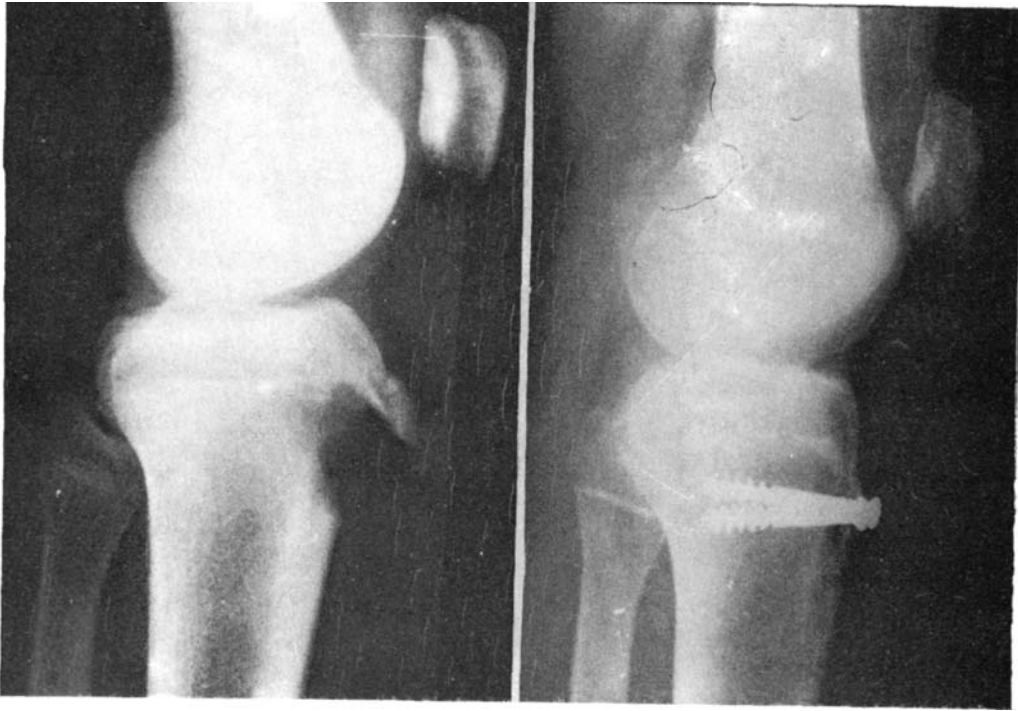


FIG. 4-A. — Radiografía de perfil correspondiente al caso núm. 2 en la que se observa el arrancamiento completo del núcleo tuberositario, con una prolongación intraarticular de la fractura a través del núcleo epifisario.

FIG. 4-B. — Radiografía de perfil postoperatoria mostrando la reducción y osteosíntesis con dos tornillos de esponjosa.

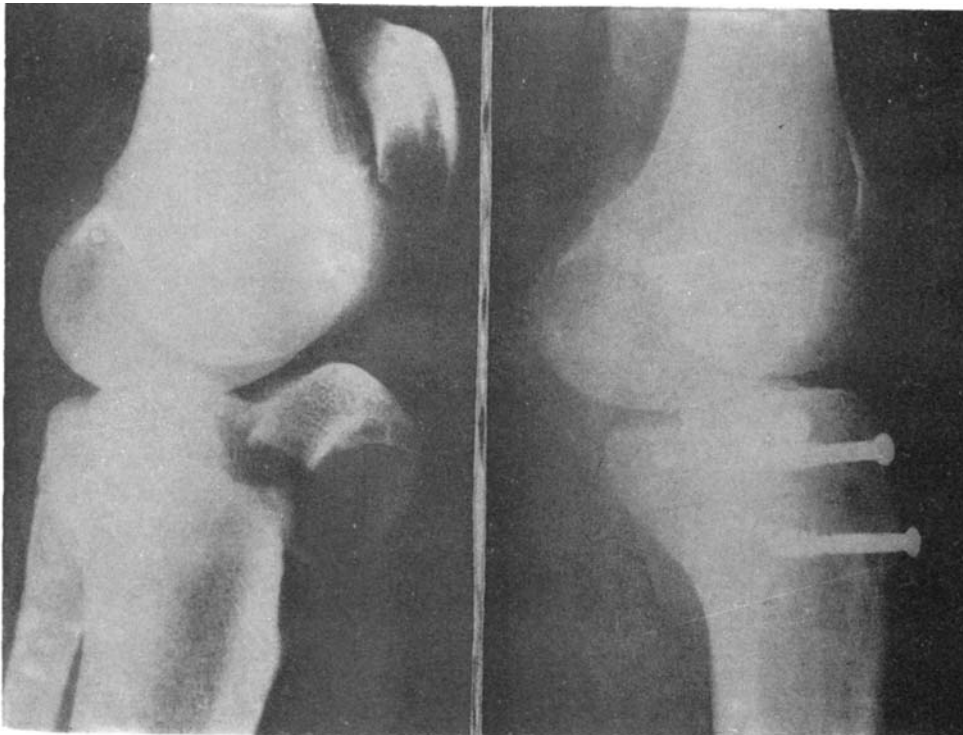


FIG. 5-A. — Radiografía de perfil de la rodilla correspondiente al caso núm. 3, en la que se puede observar el arrancamiento de la tuberosidad, junto a un gran fragmento epifisario que se encuentra volteado.

FIG. 5-B. — Radiografía postoperatoria mostrando la reposición y osteosíntesis de la fractura con tres tornillos de esponjosa.

de 17-18 años se produce el cierre definitivo de ambas fisis, epifisaria y apofisaria.

Es, pues, durante esta edad, en la que la tuberosidad se encuentra anatómicamente constituida, pero separada de la tibia por la fisis apofisaria, cuando puede ser arrancada por los fuertes *stress* de tracción a que está sometida por parte del tendón rotuliano.

Existen también condicionamientos de tipo estructural histológico que nos explican la producción de este tipo de lesión.

HUGUES, SUNDERLAND y LEWIS (1946), demostraron ya la existencia de tejido fibroso entre la tuberosidad y la metafisis tibial, sobre todo a nivel de su porción distal y ello debido a la adaptación funcional de esta zona a las fuerzas de tracción que tiene que soportar, como pudo demostrar experimentalmente SMITH en 1962.

OGDEN, HEMPTON y SOUTHWICK (1975) distinguieron histológicamente tres zonas distintas a nivel de la fisis apofisaria: una

proximal de estructura similar a la fisis tibial y con osificación de tipo encondral, una intermedia fibrocartilaginosa y osificación de tipo membranoso y otra distal con tejido fundamentalmente fibroso.

Así podemos ver cómo existe una correlación evidente entre las fuerzas de tracción a que la tuberosidad está sometida y el consiguiente aumento del tejido fibroso entre la tuberosidad y la metafisis tibial. Ahora bien, con el crecimiento del núcleo secundario de osificación apofisario, comienza a verse cómo el tejido fibrocartilaginoso es menos evidente, llegando a ocupar solamente la porción más distal de la tuberosidad.

Estos cambios estructurales que se producen con el crecimiento a nivel de la tuberosidad, van a condicionar la posibilidad de poder ser avulsionada con motivo de un traumatismo cuyo *stress* de tracción sobrepase el dintel de resistencia local, que en estos momentos está disminuida por la progresiva desaparición del tejido fibroso.

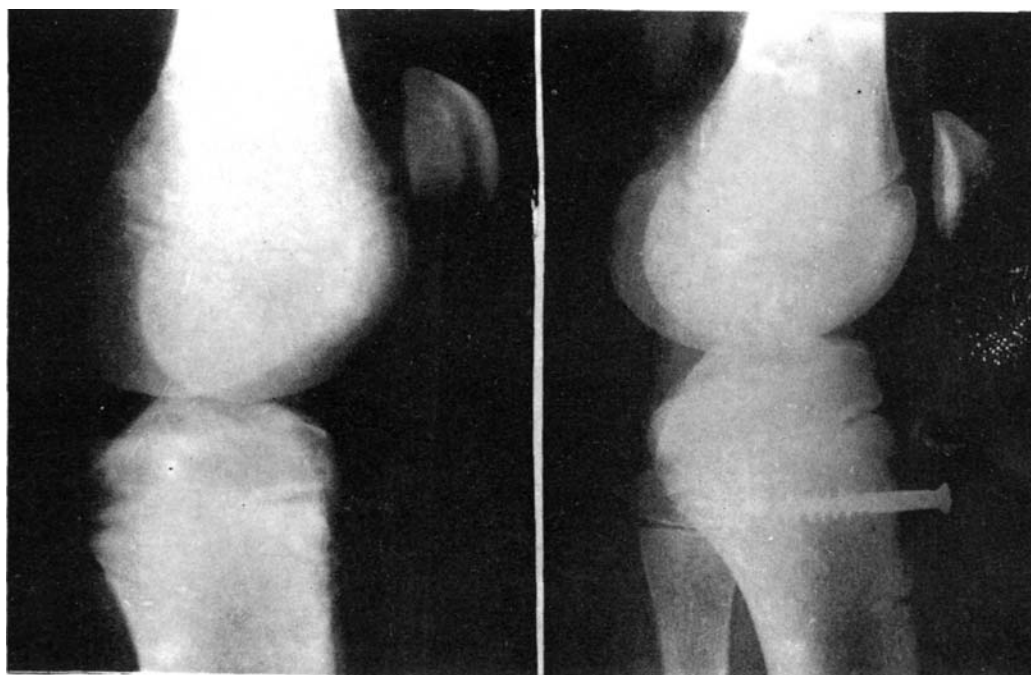


FIG. 6-A. — Radiografía de perfil correspondiente al caso núm. 4, en el que se observa el arrancamiento y desplazamiento del núcleo tuberositario.

FIG. 6-B. — Radiografía postoperatoria en la que se muestra la reposición y osteosíntesis de la tuberosidad.

Por otra parte vemos que este tipo de traumatismos se producen en una edad en la que coinciden con la que se presenta la enfermedad de Osgood-Schlatter, por lo que algunos autores han querido ver algún tipo de relación entre ambos. Así, HAND (1971), DELINYANNIS (1973) y OGDEN (1980) han observado la coexistencia de lesiones asintomáticas de Osgood-Schlatter en la rodilla contralateral. Nosotros, en nuestra pequeña estadística, solamente hemos podido observar alteraciones típicas de esta enfermedad en la rodilla opuesta del caso núm. 1.

Como ya hemos visto, a los 10-11 años aparece en el fibrocartílago que constituye la tuberosidad anterior una hipertrofia de las células cartilaginosas, sobre las que se va a desarrollar un centro de osificación secundario que va a crecer progresivamente. En estas condiciones, como dice OGDEN (1976), la avulsión de pequeños fragmentos de la porción anterior del núcleo apofisario, que frecuentemente se producen a este nivel como consecuencia de las continuas fuerzas de tensión a que está sometido, da lugar a la formación de un osículo (fig. 7), el cual queda separado del centro de osificación apofisario por un *gap* fibrocartilaginoso, en el que si éste es pequeño se van a producir

fenómenos de osificación, mientras que si es amplio, los fragmentos arrancados pueden permanecer osificados en forma de osículos separados (fig. 7).

En estos casos en los que generalmente se produce por microtraumatismos la avulsión de la porción anterior del núcleo tuberositario, se constituye la enfermedad de Osgood-Schlatter, en la que a diferencia de lo que ocurre en las avulsiones completas, la fisis de la tuberosidad queda indemne.

Así pues, en cuanto a la posible relación de este tipo de traumatismos y la enfermedad de Osgood-Schlatter, creemos que lo que debe ocurrir, es como señala OGDEN (1976), es que quizá dicha afección predisponga a una subsecuente avulsión tuberositaria, al alterar la respuesta biomecánica de la fisis mediante el aumento de tejido cartilaginoso columnar en relación con el fibrocartilaginoso; ello antes de que haya una adecuada maduración del centro secundario, y con ello favorecer el fallo de la fisis ante un *stress* de tracción.

En cuanto al análisis de los casos motivo de este trabajo, vemos que el caso núm. 1 corresponde al tipo I de Watson-Jones, con un arrancamiento parcial de la tuberosidad. El caso núm. 2 con un amplio desplazamiento

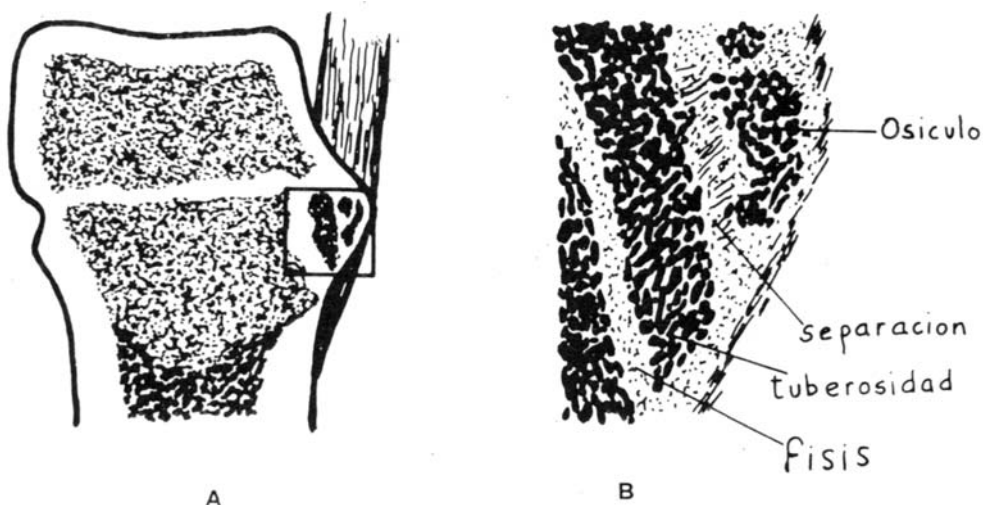


FIG. 7-A. — Esquema mostrando el desarrollo de la enfermedad de Osgood-Schlatter.

FIG. 7-B. — Detalle de la figura anterior, mostrando el arrancamiento de pequeños fragmentos de la tuberosidad, que quedan separados constituyendo el osículo, mientras la fisis permanece indemne.

de la tuberosidad, que prolonga la fractura intraarticularmente, corresponde al tipo III de Watson-Jones, variedad 3-A de Ogden. El caso núm. 3 en el que existe un amplio fragmento epifisario, corresponde al tipo III de Watson-Jones, variedad 3-B de Ogden. El caso núm. 4 corresponde al tipo II de Watson-Jones, variedad 2-B de Ogden, teniendo este caso la particularidad del amplio desgarró del tendón rotuliano y la existencia de arrancamientos marginales de la rótula que se encontraron durante el acto operatorio.

Por lo que respecta al mecanismo productor de la lesión, encontramos que se trata de un traumatismo en el que se produce una contracción brusca del cuádriceps estando la rodilla flexionada, en una rodilla en la que la tuberosidad tibial no se ha soldado todavía, pero que sin embargo se encuentra completamente constituida, por tratarse de adolescentes mayores (12 a 14 años en nuestros casos). En estas condiciones vemos que se produce el arrancamiento de la tuberosidad tibial. Estas circunstancias vemos que se producen ordinariamente durante las prácticas deportivas, fundamentalmente fútbol, carreras, salto, etc., como vemos que ocurrieron en todos nuestros casos. BÖLHER describe el mecanismo como "leap with a bad landing".

En cuanto al tratamiento, WATSON-JONES preconizaba el tratamiento ortopédi-

co cerrado siempre que fuera posible, minimizando la posible irradiación intraarticular e indicando el tratamiento quirúrgico para aquellos casos muy desplazados.

En general, podemos decir que el tratamiento ortopédico está indicado en los tipos I y II en los cuales no haya desplazamiento o éste sea mínimo, mientras que en los que exista desplazamiento evidente y en todos los casos del tipo III el tratamiento deberá ser operatorio con reposición de la tuberosidad en su lecho y osteosíntesis de la misma. La fijación siempre que el tamaño del fragmento lo permita, y generalmente se observa operatoriamente que éste es mayor de lo que radiográficamente aparenta, deberá hacerse con uno o más tornillos de esponjosa, que aseguran una buena fijación. Nosotros hemos utilizado en los tres casos operados este tipo de osteosíntesis, creyendo que es el de elección. En caso de no poder realizarse, puede hacerse la fijación mediante un cerclaje con alambre.

En cuanto a los resultados, encontramos que si el tratamiento es precoz y la reducción y osteosíntesis correctas, los resultados anatómicos y funcionales son muy buenos. No hemos encontrado ningún tipo de secuela, ni siquiera la existencia como se ha mencionado de un *genu recurvatum* por fusión precoz de la tuberosidad, ello debido a que se trata de adolescentes relativamente maduros, en los que el crecimiento es ya escaso.

BIBLIOGRAFIA

- BIRCH-MADSEN, POLV (1954): On Symmetrical Bilateral Fracture of the Tuberositas Tibiae and Eminentia Intercondylea. *Acta Orthop. Scand.*, 24, 44-49.
- CLARKE, H. D. (1935): Discussion on Fracture of the Tibia Involving the Knee Joint. *Proc. Roy. Soc. Med.*, 28, 1035.
- FAIRBANK, H. A. T. (1935): Contribution to Discussion. *Proc. Roy. Soc. Med.*, 28, 1049.
- HAND, W. L., HAND, C. R., and DUNN, A. W. (1971): Avulsion Fractures of the Tibial Tubercle. *J. Bone and Joint Surg.*, 53-A, 1579-1583.
- HUGHES, E. S., SUNDERLAND, S. (1946): The Tibial tuberosity and the insertion of the ligamentum patellae. *Anat. Rec.*, 439.
- OGDEN, J. A., HEMPTON, R. F., and SOUTHWICK, W. O. (1975): Development of the Tibial Tuberosity. *Anat. Rec.*, 182, 431-445.
- OGDEN, J. A., and SOUTHWICK, W. O. (1976): Osgood-Schlatter's Disease and Tibial Tuberosity Development. *Clin. Orthop.*, 116, 180-189.
- OGDEN, J. A., TROSS, R. B., and MURPHY, M. J. (1980): Fractures of the Tibial Tuberosity in Adolescents. *J. Bone and Joint Surg.*, 62-A, 205-215.
- ROBERTS, J. M. (1979): Avulsion Fractures of the Proximal Tibiae Epiphysis. In the Injured Adolescent Knee, pp. 156-159. Edited by J. C. Kennedy. Baltimore, Williams and Wilkins.
- SHELTON, W. R., and CANALE, S. T. (1979): Fractures of the Tibia through the Proximal Tibial Epiphyseal Cartilage. *J. Bone and Joint Surg.*, 61-A, 167-173.
- SMILLIE, I. S. (1977): Traumatismos de la articulación de la rodilla, pp. 200-201. Edit. Jims, Barcelona.
- SMITH, J. W. (1962): The structure and stress relations of fibrous epiphyseal plates. *J. Anat.*, 96, 209.
- WATSON-JONES, R. (1955): Fractures and Joint Injuries. Ed. 4, Vol. 2, Baltimore, Williams and Wilkins.