

CIUDAD SANITARIA DE LA SEGURIDAD SOCIAL LA FE. VALENCIA

SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA

Jefe: F. BAIXAULI CASTELLÁ

Avulsión traumática del tendón rotuliano y fracturas del tubérculo anterior de la tibia en el adulto

D. LÓPEZ QUILES, A. RAMÍREZ, J. FERRER y M. BARCELÓ

RESUMEN

Tras la exposición de alguna de las influencias del aparato extensor en la biomecánica de la rodilla y de la biología vascular local, se estudia la repercusión de una serie de factores predisponentes y desencadenantes, en las roturas del tendón rotuliano y en los arrancamientos de la tuberosidad tibial anterior; señalándose a continuación los diferentes métodos de tratamiento quirúrgico adecuados a cada nivel lesional.

Descriptores: Roturas del tendón rotuliano. Fracturas de tibia.

SUMMARY

The ligamentum patellae tear and the tubercle tibial fractures are studied in connection with the biomechanics of the knee joint.

Key words: Ligamentum patellae tears. Fractures of the tibia.

Introducción

Dentro de las lesiones incluidas por la rotura del aparato extensor de la rodilla, (WATSON JONES, 1976) se encuentran las distales a la rótula, descritas como avulsiones del ligamento rotuliano y las avulsiones tendinosas que incluyen una fractura del tubérculo tibial anterior. Estudiadas casi siempre en adolescentes, como lo hacen WILLIAM y HAND (1971) con 7 casos y MARTÍN DE FRANCISCO y cols. (1977) con 9 casos.

El mecanismo de la lesión, generalmente es una violenta flexión de la rodilla coincidente con una contractura potente del cuádriceps. Van a influir en la presen-

tación lesional, la mecánica funcional y la biología vascular local.

El sistema extensor y la rótula participan en el control de la flexo-extensión de la rodilla, así como en el control de la rotación externa. Sistema constituido por el cuádriceps, la rótula y el tendón rotuliano. El músculo cuádriceps representa el sistema estabilizador de la flexión, mediante su acción en el plano sagital. Interviene sobre la tibia mediante la inserción del tendón rotuliano en la tuberosidad anterior y sobre los cóndilos femorales por medio de la rótula mantenida y guiada por los alerones rotulianos.

Este sistema, tendón rotuliano-rótula-cuádriceps, determina a nivel de la polea

de reflexión troclear, un ángulo que desaparece en los 60 grados de flexión, ya que entonces la rótula, está en equilibrio con la tuberosidad tibial (BOUSQUET, 1975).

Según KAPANDJI (1970) (fig. 1) en los

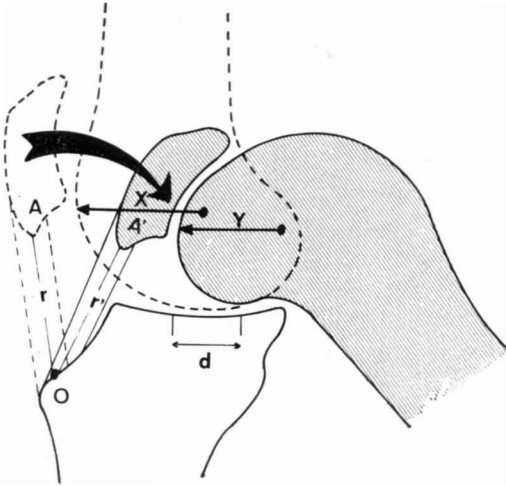


FIG. 1

movimientos de flexo-extensión, la rótula se desplaza en un plano sagital. A partir de su posición en extensión (A) retrocede y se desplaza a lo largo de un arco de circunferencia, cuyo centro está situado a ni-

vel de la tuberosidad anterior de la tibia (O) y cuyo radio es igual a la longitud del ligamento rotuliano (r). Este retroceso (A') de la rótula es consecuencia del desplazamiento hacia atrás (d) del punto de contacto de los cóndilos en las glenoides y también de la reducción de la distancia (x) de la rótula al eje de flexo-extensión ($x > y$).

Debido a la posición externa de la tuberosidad tibial, existe en el plano frontal un ángulo cuádriceps-rótula-tendón rotuliano, abierto desde fuera (fig. 2). Este ángulo Q hace aparecer dos fuerzas de acción rotatoria:

— La fuerza FQ , interviniendo a nivel de los cóndilos femorales, a través de la rótula, tiende a oponerse a la rotación interna de los cóndilos.

— La fuerza RI , interviene a nivel de la tuberosidad anterior de la tibia, tendiendo a oponerse a la rotación externa de la misma.

Estas dos fuerzas intervienen en el mismo sentido; tienden a realinear el aparato extensor, es decir, tienden a determinar una rotación interna de la tibia.

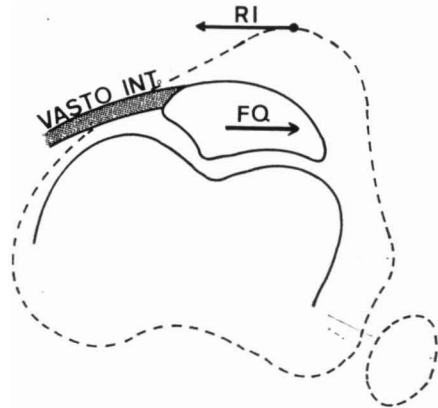
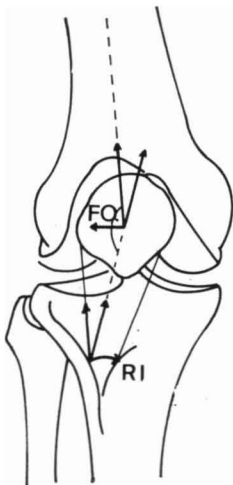


FIG. 2

Durante la flexión, este sistema tiene tendencia a desaparecer:

— porque la tuberosidad tibial se desplaza adentro, debido a la rotación interna automática y

— porque la rótula se desplaza hacia fuera, ya que el eje de la rótula sobre el eje de la tróclea, tiene una inclinación de dentro afuera de 10 a 15 grados.

En 90 grados de flexión el ángulo *Q* ha desaparecido; el cuádriceps no controla más la rotación, salvo que exista un movimiento de rotación externa exagerado.

En cuanto a la vascularización local (fig. 3), las cuatro ramas de la arteria poplítea, las dos articulares superiores y las dos articulares inferiores, van a ramificarse y anastomosarse en la cara anterior de la rodilla, constituyendo a nivel de la rótula, una rica red arterial, llamada red rotuliana o círculo prerrotuliano, engrosada además por la anastomótica mayor, rama de la femoral y una rama de la tibial anterior, la recurrente de la tibial anterior.

De esta red parten ramas terminales, que se distribuyen por una parte en la rótula y sus ligamentos y por otra, en los tegumentos que cubren por delante la articulación de la rodilla. TESTUT (1966).

Material y métodos

Hemos asistido en nuestro servicio las siguientes lesiones tendinosas:

A) Por arrancamiento de la tuberosidad tibial anterior. Son las lesiones que presentan una solución de continuidad a nivel óseo tuberositario, de tamaño variable, de etiología directa o indirecta, pudiendo presentarse con o sin herida exte-

J. M. C. Varón, 22 años (fig. 4). Como consecuencia de accidente laboral presentaba una herida transversal, de unos 5 centímetros, en región subrotuliana derecha, que mostraba una avulsión del tendón rotuliano portador de un fragmento óseo de la tuberosidad tibial. Se intervino de urgencia y tras ampliar

CIRCULO ARTERIAL PRERROTULIANO

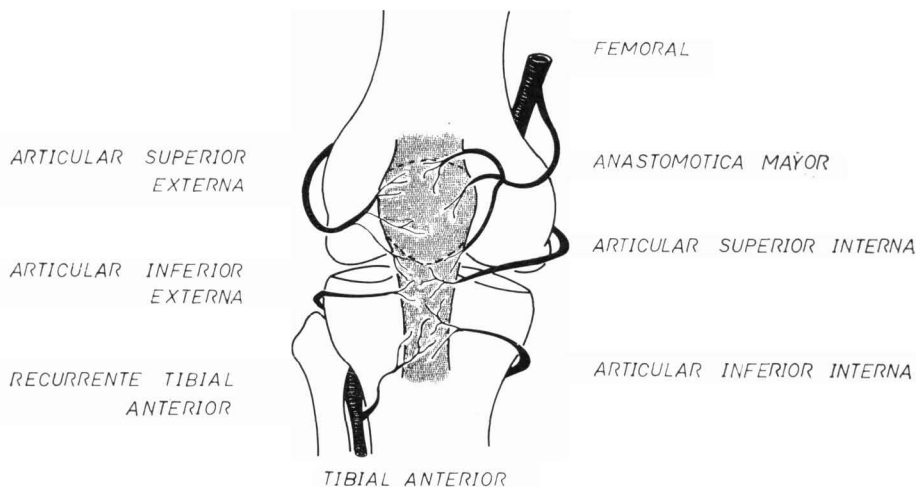


FIG. 3

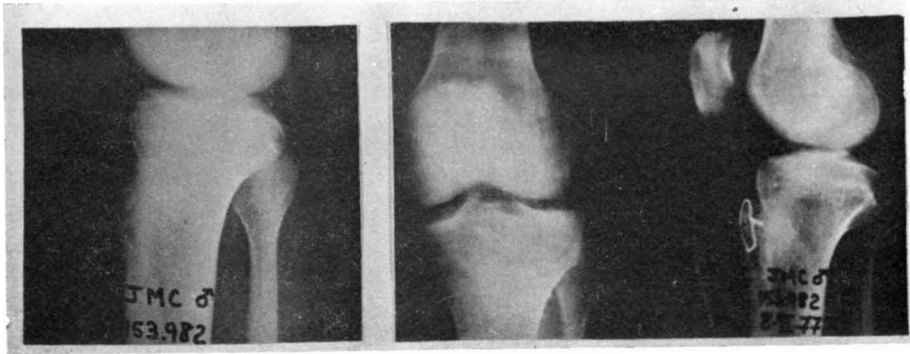


FIG. 4

la herida en sus extremos en Z, se practicó con broca de 2 mm una tunelización transversal infratuberositaria, a través de la cual se ancló el tendón rotuliano en su inserción, mediante cerclaje de alambre fino, ya que el fragmento óseo era insuficiente para el atornillado.

Se retiró la calza de yeso a las seis semanas, dándose el alta a los tres meses sin secuelas y comprobándose radiográficamente la consolidación de la tuberosidad.

V. B. F. Hembra, 45 años (fig. 5). Paciente que, al cabo de un año de habersele practicado hemipatectomía derecha, sufre una caída casual con flexión brusca de dicha rodilla, presentando radiográficamente un desprendimiento de tuberosidad anterior. Se

intervino quirúrgicamente practicándose una reinserción a través de una perforación en cresta tibial con una seda trenzada y cerclaje en 8. A las cinco semanas se retiró la inmovilización y a los cuatro meses se le dio el alta con movilidad de rodilla completa y consolidación radiográfica.

A. R. M. Varón, 59 años (fig. 6). A raíz de una caída casual, presentó un arrancamiento de tuberosidad anterior tibia derecha. Se intervino de urgencia reduciendo la fractura y fijándola con dos agujas de Kirschner. Se tunelizó distalmente a la fractura, pasando un nylon del 2 que se rebate proximalmente por delante de las agujas, haciendo un efecto obenque.

Se retira la inmovilización a las cuatro



FIG. 5

semanas, practicando rehabilitación consiguiente. Se da el alta clínica con una limitación de la flexión a los 110 grados.

J. C. N. Varón 52 años (fig. 7). A consecuencia de accidente de tráfico, fractura del tubérculo anterior de la tibia derecha y de cabeza del peroné del mismo lado. Por presentar lesiones asociadas maxilofaciales, se intervino una semana después, manteniéndole con una férula posterior de yeso en extensión. Quirúrgicamente se reinsertó el tendón rotuliano, fijando el fragmento tuberositario con un tornillo de Stivert del 4^o5. Calza de yeso en extensión seis semanas. A los seis meses presentaba una movilidad completa y radiográficamente signos de consolidación con calcificaciones del tendón rotuliano.

B) Por rotura del tendón rotuliano. Se interpreta como tal, las soluciones de continuidad a lo largo del propio tendón, siendo indiferente la altura de su localización, siempre y cuando se excluyan las zonas próximas inmediatas a la tuberosidad anterior y a la polar inferior rotuliana.

J. M. N. Varón, 66 años. Paciente que presentaba, por una caída casual, rotura bilateral del tendón rotuliano. Es intervenido, practicándose sutura bilateral de los tendones rotulianos. Tras inmovilización en extensión seis semanas, se inicia la rehabilitación de las dos rodillas, dándose el alta a los tres meses, con flexión de 90 grados en lado derecho y de 100 en el izquierdo; extensión completa en ambas, siendo la potencia del cuádriceps normal y suficiente para la marcha.

E. E. V. Hembra, 68 años. A raíz de caída casual presentó una fractura del polo inferior de rótula izquierda, con integridad del tendón prerrotuliano y desinserción proximal del tendón rotuliano. Es intervenida, reinsertándose el tendón rotuliano con puntos sueltos. A los dos meses, a raíz de un A. C. V. agudo presentó una hemiparesia izquierda con escasa movilidad activa de miembro inferior izquierdo, con flexión de 80 grados y extensión completa de dicha rodilla, pero con cuádriceps insuficiente, consiguiendo la sedestación estable, pero no la bipedestación.

Del conjunto de ellos se deriva que una rotura completa del aparato extensor se

manifiesta con la triada típica: Dolor punzante, ruido de roce y pérdida de la función extensora.

A la exploración, en la rotura del tendón rotuliano, se aprecia una marcada depresión en el trayecto del ligamento, siendo visible a veces en una radiografía lateral, cómo la rótula se desvía hacia arriba y aparece elevada en la imagen.

Casi siempre la rotura se produce en la inserción proximal del tendón en la rótula, o más distalmente, siendo insólitos los desprendimientos del tendón rotuliano por su inserción en tuberosidad tibial anterior. Puede ser posible el reconocimiento clínico del desprendimiento de un voluminoso fragmento óseo, sobre todo si la rodilla está flexionada.

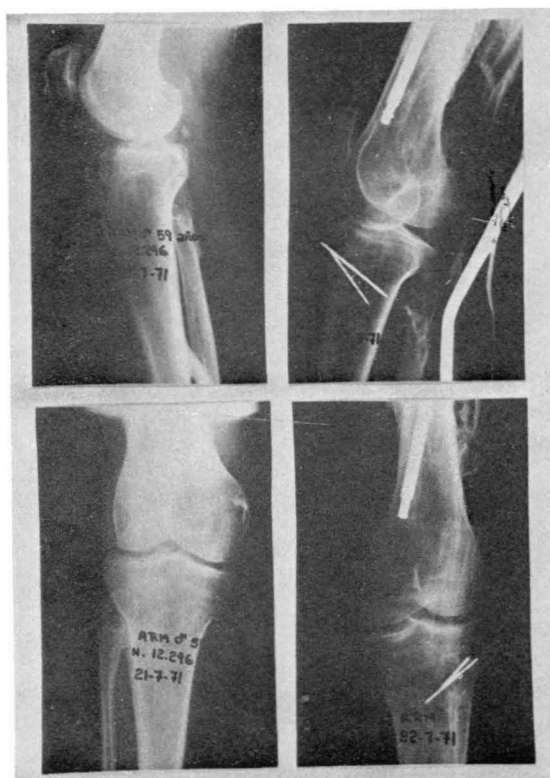


FIG. 6

Discusión

Existen una serie de factores, que podemos considerar como predisponentes bajo el ámbito de los cuales y ante la presencia de un desencadenante traumático hace que se origine la lesión que nos ocupa.

Consideramos como factores predisponentes de mayor frecuencia e importancia los siguientes:

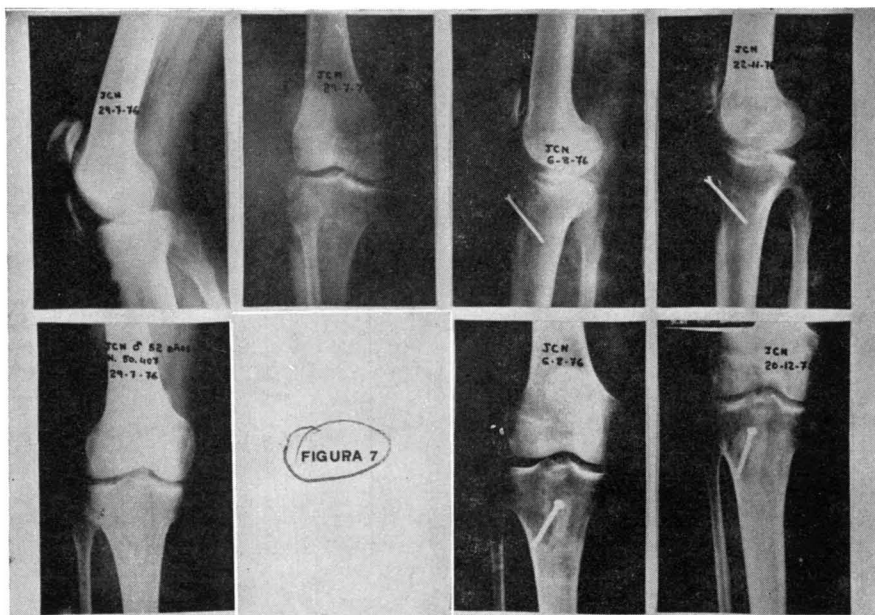
— La sobrecarga tendinosa: En ocasiones durante los movimientos de flexo-extensión, existen solicitaciones de tensión en el tendón a nivel de su inserción distal, e igualmente pueden haber solicitaciones de cizallamiento en los movimientos rotatorios, disminuyendo la capacidad de resistencia tendinosa, a posibles *stress* traumáticos, esto es, una misma intensidad traumática, en un determinado tendón no tiene la misma respuesta lesional, variando ésta según la rodilla se encuentre en extensión o en flexión.

Si el tendón previamente padece una

degeneración, inclusiones calcáreas en sus inserciones o falta de elasticidad por anquilosis de rodilla, de la etiología que fuere, tendrá mayores posibilidades de romperse, incluso ante traumatismos desencadenantes poco importantes. LEWIN (1965).

También JUDET (1964) explica la teoría degenerativa. El tendón no se rompe si no hay cambios patológicos previos. Este substrato predisponente sería determinado por una tendinitis o peritendinitis por sobrecarga, por microrroturas (KOLB y SAALEM, 1953).

Igualmente se puede llegar a una causa predisponente por situaciones de defecto funcional, sin la presencia de factores patológicos, como son la inactividad después de períodos de entrenamiento, en edades comprendidas entre 30 y 40 años, que sitúan al tendón, según la teoría mecánica de BARFRED (1973) en posición precaria, por lo que un movimiento brusco en dirección oblicua y una elongación intensa de la unidad osteo-músculo-tendinosa al



comienzo del ejercicio, puede provocar la rotura del mismo.

— Alteraciones de la vascularización: Cuando la circulación sea deficiente a nivel del tendón rotuliano, cualesquiera que sean los motivos que la originen, incluyendo en ellos las influencias que los corticoides puedan tener en las alteraciones hemorrágicas y la detención del flujo sanguíneo capilar, (SERAL IÑIGO, 1975) provocan zonas de necrosis evidentes que aumentan la vulnerabilidad tendinosa.

Quizá el aporte hemático es menor en la porción más distal del tendón rotuliano, lo que explicaría la mayor incidencia de lesiones a este nivel.

Las alteraciones vasculares parietales, las trombosis y la reducción numérica o funcional de los capilares, son causas a considerar en este capítulo.

— Modificaciones de la estructura ósea: Las decalcificaciones u osteoporosis hacen menos difícil el desprendimiento de un fragmento óseo, ante una tracción brusca o ante una contusión directa tangencial a nivel de la prominencia ósea.

— Existen factores de tipo general que teóricamente pueden influir en la mayor posibilidad lesional tendinosa, como son las enfermedades metabólicas, las secuelas neurológicas paralíticas, las dolencias infecciosas e incluso las triquinosis.

Los tratamientos que consideramos adecuados, se planifican según el nivel lesional:

a) Avulsión infrapatelar del tendón rotuliano. En estos casos, dos perforaciones en el polo inferior de la rótula y anclaje del tendón rotuliano mediante ligadura con alambre fino. El extremo del ligamento debe suturarse por encima y cerrarse las porciones laterales de aponeurosis con puntos sueltos. Debe inmovilizarse durante un período de tres semanas, en extensión.

b) Roturas del tendón rotuliano. Debe suturarse con seda trenzada o con tiras de *fascia lata* si fuera preciso. Los desgarros del ligamento rotuliano requieren así mismo fijar el ligamento con un asa de alambre a través de una perforación en la tibia. WELLER (1965). Es aconsejable una sutura de descarga en la porción proximal tendinosa, tipo Bunnell o similares, para evitar que una simple contracción isométrica, provoque la dehiscencia de la realizada en el tendón. Inmovilización durante tres semanas.

c) Fractura-arrancamiento del tubérculo tibial. Reposición del tubérculo tibial, que a veces es suficiente mediante puntos de catgut crómico a través de partes blandas circundantes y del periostio. SMILLIE (1977).

Si existiese dificultad para fijarlo, se puede recurrir a:

— Perforaciones en cresta tibial, bien para anclar una sutura, con seda, del tendón, o bien para realizar un cerclaje con alambre fino del fragmento óseo. CAUCHOIX, J. y cols. (1972).

— Atornillado del fragmento, una vez reemplazado en su lugar, mediante un tornillo de cortical, siempre que el tamaño del fragmento óseo tuberositario lo permita.

— Fijación con agujas de Kirschner, si los otros procedimientos no fueran útiles.

La inmovilización se mantendrá aproximadamente de seis a ocho semanas.

Conclusiones

La porción infrarrotuliana del tendón cuadricepsital, está expuesta a traumatismos que darán lugar a alteraciones de la solución de continuidad del mismo, que actúan de forma desencadenante existiendo como base una predisposición lesional del

tendón. Esta predisposición está vinculada a factores biomecánicos de tipo local —sobrecargas tendinosas, alteraciones vasculares de etiología diversa, modificaciones intrínsecas de la estructura ósea— y a factores de tipo general.

Aun en presencia de ambos factores, por el estudio realizado en nuestros casos, se deduce que cualquiera que sea el tipo de tratamiento, los resultados son buenos, dentro de un lógico criterio quirúrgico, induciéndonos a pensar que los predisponentes lesionales son lo suficientemente intensos para provocar la lesión e insuficientemente intensos como para no lograr una cicatrización *per primam*, como ocurre en otros tendones de nuestra economía.

La reparación precoz quirúrgica, existente en nuestra casuística, debe influir positivamente hacia los buenos resultados.

Estas lesiones subsidiarias siempre de tratamiento quirúrgico, hacen depender los resultados funcionales en parte, al nivel lesional que se halle afectado, lo que explica los diferentes tiempos de inmovilización a que se deben someter según las diferentes técnicas de reconstrucción quirúrgica de que disponemos.

BIBLIOGRAFÍA

- BARFRED (1973): Citado por SERAL IÑIGO.
- BOUSQUET, G. (1975): Anatomie et physiologie chirurgicale du genou. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Vol. 1, 9-23.
- CAUCHOIX, J. y cols. (1972): Fracture de la tubérosité antérieure du tibia. *Encyclopedie Medico-Chirurgicale*. Appareil Locomoteur. 14.060. A. 10, 12.
- JUDET (1964): Citado por SERAL IÑIGO.
- KAPANDJI (1970): *Cuadernos de fisiología articular*. 3.^a ed. Ed. Toray-Masson. Barcelona.
- KOLB y SAALEM (1953): Citados por SERAL IÑIGO.
- LEWIN (1965): Citado por WELLER.
- MARTÍN DE FRANCISCO, J. y cols. (1977): Fracturas por arrancamiento de la epifisis tibial anterior y avulsiones de la tuberosidad anterior de la tibia. *Rev. Traum. Ortop. Iber.*, Vol. 21, fasc. 3, 405-408.
- SERAL IÑIGO, F. y cols. (1975): Tendinopatías experimentales por corticosteroides. *Rev. Esp. de Cir. Ost.*, 10, 121-129.
- SMILLIE (1977): *Traumatismos de la articulación de la rodilla*. 1.^a ed. Esp. Ed. Jims. Barcelona, 200-201.
- TESTUT (1966): *Tratado de Anatomía Humana*. 9.^a ed. Esp. Ed. Salvat. Barcelona.
- WATSON-JONES (1976): *Fractures and Joint Injuries*. 5.^a ed. Churchill Livingstone.
- WELLER (1965): *Traumatología de la rodilla*. Ed. Labor. Barcelona, 95-101.
- WILLIAM, L. y HAND, M. D. y cols. (1971): Avulsión Fractures of the Tibial Tubercle. *J. Bone Jt. Surg.*, Vol. 53, núm. 8, 1.579-1.583.