

# Roturas del aparato extensor de la rodilla

Rodríguez Álvarez, J.P.; Ojeda Castellano, J.S.; Medina Macías, S.M<sup>a</sup>.; Muratore Moreno, G.; Chirino Cabrera, A.; Navarro Navarro, R.  
Hospital Universitario Insular de Gran Canaria

## Introducción

Las roturas del aparato extensor de la rodilla se caracterizan por la existencia de una solución de continuidad en la “cadena tendones - músculos - huesos” que garantizan la extensión de la pierna sobre el muslo. Las lesiones del mecanismo extensor de la rodilla incluyen las roturas del tendón del cuádriceps (TC), las roturas del tendón rotuliano (TR), las fracturas de la tuberosidad anterior de la tibia, las luxaciones femoro-rotulianas y, como no, las fracturas de rótula<sup>(31)</sup>. Estas lesiones suelen ser traumáticas; pero pueden ser provocadas por una patología preexistente. De todas ellas, las de mayor incidencia, a larga distancia de las demás, son las fracturas de rótula; y las lesiones denominadas yatrógenas, secundarias a intervenciones quirúrgicas previas son cada vez más frecuentes<sup>(9)</sup>. El capítulo que nos ocupa es el de las roturas tendinosas, exclusivamente.

Las roturas tendinosas del aparato extensor de la rodilla, son poco frecuentes, las que afectan al tendón del cuádriceps son bastantes más frecuentes, unas tres veces más<sup>(11)</sup>, y suelen ocurrir en personas mayores de 40 años, al contrario que las lesiones del tendón rotuliano que acaecen normalmente en pacientes menores de 40 años<sup>(18,29,35)</sup>

## Factores Predisponentes

Existen múltiples factores que pueden predisponer a una rotura tendinosa, entre los que destacamos: Diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, corticoterapia,

hiperparatiroidismo, gota, infecciones, antecedentes de fracturas, lesión yatrógena en las artroplastias de rodilla, calcificaciones tendinosas<sup>(18,29,30)</sup>.

## Presentación Clínica

Los pacientes suelen presentar dolor agudo en la rodilla e impotencia funcional, lo que contrasta con otras roturas tendinosas como las del tendón de Aquiles<sup>(18,29,35)</sup>.

Cuando la rotura del tendón cuadriceps ocurre en el contexto de una enfermedad de base, a veces es bilateral; a diferente manera de lo que ocurre con el tendón rotuliano, donde las roturas suelen ser unilaterales<sup>(18,29)</sup>. En la exploración física, muchas veces en los casos agudos, se puede palpar un hachazo o defecto en el mecanismo extensor.

También es importante valorar la situación de la rótula; cuando el tendón roto es el cuadriceps, la rótula se dispone en una posición volteada y descendida; en cambio, cuando el tendón que sufre la rotura es el rotuliano, la rótula en el estudio radiológico, aparece ascendida con respecto a su situación normal<sup>(18,29,35)</sup>.

Hoy en día, pese a estos hallazgos radiográficos, se le da más valor al estudio mediante ecografía y RNM; que son los métodos de estudios complementarios de elección en las roturas que nos ocupan<sup>(21)</sup>.

La ecografía es de fácil acceso y carente de efectos secundario. Podríamos decir que es una exploración muy adecuada para el diagnóstico y para el seguimiento de las roturas de los tendones que nos

ocupan. Como desventajas presenta la dependencia de ser realizada por un radiólogo con experiencia en valoración de lesiones músculo-tendinosas<sup>(6)</sup>.

La RM se ha convertido en la prueba diagnóstica de elección; pero siempre debe ir seguida de una mas que adecuada exploración; nos va a ayudar a confirmar el diagnóstico, y sobre todo, a diferenciar entre roturas parciales y totales<sup>(29)</sup>.

## Roturas del tendón del cuádriceps (TC)

Todos sabemos que el músculo cuádriceps está formado a su vez por cuatro músculos, que son: crural, vasto interno, vasto externo y recto anterior. El músculo crural es el más profundo y se inserta en el borde superior de la rótula; uniéndose lateral y medialmente a los tendones de los vastos. El músculo recto anterior es biarticular; se origina en la espina iliaca antero-inferior por un tendón directo; presentando además, un tendón recurrente y otro reflejo, que se insertan en el margen superior del acetábulo y en el ligamento iliofemoral, respectivamente<sup>(29,34)</sup>. Poirier en 1888, fue el primero que hablo de este músculo, hasta entonces se distinguían en la cara anterior del muslo un músculo pelvitibial, el recto anterior y otro trifemorrotuliano<sup>(38)</sup>.

Así formado, el tendón del cuádriceps consta de tres capas difíciles de separar quirúrgicamente. La mayor parte de la inserción distal tiene lugar en el borde superior de la rótula y en su mar-

gen anterior, pero la parte más superficial de sus fibras, sigue su recorrido por la cara anterior de la rótula hasta que se confunden con las fibras del tendón rotuliano; a esta expansión tendinosa se le denomina "componente fibroso prerotuliano".

Aunque estas lesiones ya fueron descritas por Galeno y por Lister, la primera publicación de una reparación quirúrgica del TC se debe a McBurney en 1887, quien reparó el tendón con suturas de catgut y reforzó la reparación con una malla de plata; desde entonces se han descrito numerosas técnicas de reparación, de injerto y de fijación<sup>(31)</sup>.

Pese a la supuesta facilidad para el diagnóstico, Ramsey y Miller, describieron una serie de 17 roturas, en las que solo 10 fueron reconocidas en la primera semana, las 7 restantes no fueron diagnosticadas, en algunos casos hasta un año después<sup>(25,31)</sup>. Debemos achacar a tres factores las causas de este "olvido diagnóstico"<sup>(8)</sup>:

- La intrascendencia del accidente: al bajar un escalón, un tropiezo, hace que todo el peso del cuerpo sea mantenido en una pierna con la rodilla en semiflexión, se intenta con una brusca contracción del cuádriceps mantener la estabilidad y evitar la caída; el aparato extensor de la rodilla se rompe por donde es más débil: en el poliomielítico en la diáfisis femoral osteoporótica, produciéndose una fractura supracondílea; en el adolescente, la desinserción del TR; en el adulto, la fractura de rótula; pero en el anciano y obeso, se rompe el tendón cuadricepsital.
- La falta de signos inflamatorios locales, como la tumefacción, infiltración equimótica, etc.
- La ausencia clínica, a veces, de una impotencia funcional ostensible. En general, se requiere un desgarro del 75% de las fibras de un tendón para que este sea insuficiente; pero además en el caso del TC y el TR, existe la posibilidad supletoria de los alerones rotulianos y la cintilla ilio-

tibial de mantener la capacidad del aparato extensor; por lo que se puede mostrar cierta actividad funcional.

#### Etiopatogenia de las roturas del TC

Estas lesiones, normalmente ocurren tras grandes sollicitaciones mecánicas, tanto concéntricas como excéntricas (son las más frecuentes)<sup>(29,32)</sup>, lo que implica una fuerza violenta y súbita. Esta contracción excéntrica del cuádriceps suele producirse para prevenir una caída, y se produce con la rodilla parcialmente flexionada con la rótula sujeta en la tróclea; sucediendo con frecuencia cuando el paciente intenta recobrase de tropiezos resbalones o pequeñas caídas<sup>(31)</sup>. En otras palabras, el mecanismo lesional suele ser la contracción ante la posibilidad de una caída con el intento de evitarla<sup>(39)</sup>. También se han descrito antecedentes de infiltraciones con corticoides<sup>(29,35,32)</sup>.

En un 60% de los casos, estas roturas ocurren en el espesor del propio tendón; y el 40% restantes, suelen ser avulsiones óseas del tendón en su inserción en la rótula<sup>(29)</sup>, siendo el patrón lesional más común la rotura transversa del tendón dentro de los 2cm iniciales desde el polo superior de la rótula<sup>(28)</sup>.

Las roturas del tendón del cuádriceps, suelen afectar a pacientes mayores de 40 años; en una revisión de la bibliografía desde 1880 hasta 1978, donde se estudian cambios relacionados con la edad en pacientes con disrupciones del TC; de 117 pacientes en los que se conocía la edad, el 88% de ellos eran mayores de 40 años, mientras que el 80% de los pacientes con rotura del tendón rotuliano (TR) eran menores de 40 años<sup>(1,31,35)</sup>. La mayoría de las roturas acaecen cerca de la rótula; zona en la que suele encontrarse alteraciones degenerativas en el espesor del tendón, a unos 2 cm del polo superior de la rótula y, ocurren con mayor frecuencia en varones en proporción 6/1, según series publicadas<sup>(35)</sup>. Podríamos decir que es una lesión traumática

propia de ancianos o personas obesas de mediana edad<sup>(39)</sup>.

Existen múltiples factores relacionados con las roturas del tendón cuadricepsital, entre los que cabe destacar:

- Enfermedades sistémicas que predisponen a la rotura del tendón como: gota, diabetes, artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico, hiperparatiroidismo primario, artritis psoriásica, tuberculosis, sífilis, etc.
- Factores locales como la vascularización precaria del tendón asociada a los procesos normales de envejecimiento.
- Infiltraciones de corticoides y métodos de alargamiento del tendón.
- Roturas iatrógenas: como en el caso del TR, la rotura del TC puede ocurrir en el transcurso de una movilización bajo anestesia general, en el postoperatorio de una artroplastia de rodilla o después de una toma de muestra para ligamentoplastia de la rodilla, cuando la toma se realiza en la base de la rótula o en el tendón cuadricepsital<sup>(3)</sup>. En el caso de las artroplastias de rodilla, son complicaciones extraordinariamente infrecuentes, pero que pueden aparecer y, como factores involucrados en su patogenia destacan el pinzamiento del tendón por el componente femoral de la prótesis y el debilitamiento del tendón después de una excesiva resección patelar<sup>(9,23)</sup>.

#### Clínica de las roturas del TC

Es importante obtener una historia detallada del paciente, sobre todo en relación con otras afecciones médicas, medicamentos habituales, lesiones previas o infiltraciones anteriores con corticoides<sup>(11)</sup>. El síntoma princeps, es como no, el dolor, de localización suprapatelar, acompañado de impotencia funcional a la deambulación. Este dolor, es de aparición brusca y espontánea, es un dolor severo e inmediato, como consecuencia de la contracción forzada

de la rodilla; generalmente al bajar una escalera, bien durante las maniobras de levantar un peso desde la posición de flexión o al intentar evitar una caída; tras este dolor suele relatar el enfermo que se cayó al suelo por fallo de la extremidad. Pese a la evidencia de los síntomas, podemos realizar un diagnóstico erróneo en pacientes con afecciones sistémicas como insuficiencia renal o en aquellos que presenten integridad de los ligamentos retinaculares, los cuales pueden compensar en parte la lesión tendinosa<sup>(29)</sup>.

A la exploración física, y como signos más frecuentes y destacados, nos encontraremos:

- Rodilla globulosa con signo de peloteo rotuliano; a veces, hamartrosis a tensión. Pero si la sinovial del fondo de saco subcuadricepsal se desgarran, la sangre que se produce no es recogida en la articulación, sino que origina una sugilación hemorrágica evidente.
- Pérdida de extensión activa completa de la rodilla; posiblemente, sea el signo más frecuentemente hallado. Un signo inequívoco de rotura es la incapacidad del traumatizado para mantener la pierna elevada con la rodilla extendida<sup>(8)</sup>.
- Incapacidad para mantener la rodilla extendida contra la acción de la gravedad.
- Impotencia funcional para lograr la extensión activa de la rodilla desde la posición de flexión. Se puede decir que existe una imposibilidad absoluta para efectuar la extensión activa.
- Se puede notar y palpar la presencia característica de un defecto o "hachazo" en el tendón, si la tumefacción o el hemartros no son importantes.

Cuando la rotura es incompleta, el individuo es capaz de mantenerse en pie con la rodilla en extensión, pero no es capaz de andar ni de mantenerse en apoyo monopodal sobre la pierna afectada.

### *Estudios Complementarios en las roturas del TC*

La Rx convencional y comparativa con el lado contralateral puede confirmar la sospecha clínica<sup>(18,29,30)</sup>. Puede verse en ocasiones un descenso de la rótula ("signo de la patela baja")<sup>(39)</sup>; siempre comparándola con la rodilla contralateral. En las Rx laterales puede verse un espolón rotuliano superior o "signo del diente"<sup>(31)</sup> o la existencia de osteofitos óseos degenerativos en el polo superior de la rótula. A partir de las tres o cuatro semanas de la lesión, se puede observar hueso heterotópico por encima de la patela.

En el estudio ecográfico de las roturas totales, se aprecia una disminución de la ecogenicidad del tendón en todo su espesor, con retracción de los cabos. En las roturas parciales, se observan zona de ecogenicidad disminuida y no se aprecia retracción del mismo.

La RM es el método más sensible para el diagnóstico. Muestra un aumento de la señal en la zona de rotura que es directamente proporcional al tamaño de la misma, pueden determinar exactamente el grosor y la anchura de la rotura así, como cambios degenerativos preexistentes en el interior del tendón. Aparte de este aumento de señal, encontramos otra serie de signos indirectos en la RM, como pueden ser el aspecto laxo del tendón rotuliano y el desplazamiento (volteo) de la rótula<sup>(17,21)</sup>. Las imágenes en T1 revelaran cambios en la señal y disrupción del tendón; mientras que las imágenes en T2 mostraran aumento de la señal, evidencia de la hemorragia y el edema.

### *Tratamiento de las roturas del TC*

Evidentemente, va a depender de la extensión de la rotura.

Las "roturas parciales" con un retináculo íntegro pueden ser tratadas ortopédicamente, mediante inmovilización enyesada durante 4 a 6 semanas, con la rodilla en extensión, incluso permitiendo la

carga ayudado el paciente de bastones. Para concluir con el periodo de inmovilizaciones necesita un resultado de elevación de la pierna recta sin dolor y, para prevenir recaídas es preciso la protección de la rodilla lesionada con ortesis, así como la realización de ejercicios de fortalecimiento excéntrico con retorno funcional a las actividades cotidianas<sup>(31)</sup>.

En las "Roturas Totales", y en casos agudos (dos primeras semanas del accidente), es posible la reparación quirúrgica con una sutura termino-terminal, que puede ser trenzada y fascicular tipo Krakow; para lograr el mejor enfrentamiento entre las distintas fibras producidas en el tendón<sup>(31)</sup> (Fig 1). Se debe hacer una evaluación de la reparación, llevando la rodilla a una flexión cuidadosa para asegurar la estabilidad de la reparación y de la propia tracción y situación de la rótula. Pero en casos de pacientes con una degeneración clara del tendón; la reparación primaria, aún en casos agudos se puede acompañar con plásticas de refuerzo<sup>(29,34,35)</sup>. Es importante remarcar en este apartado, que cuando se utiliza un manguito de isquemia preventiva, incluso si la rodilla esta flexionada antes de su distensión el músculo cuádriceps se desplaza proximalmente; por tanto, la liberación del manguito permite el movimiento libre del cuádriceps y previene de la rotura inadvertida de la reparación cuando la rodilla está flexionada. La reparación puede ser protegida mediante un cerclaje, pero esta sobreprotección para muchos autores no es necesaria<sup>(31)</sup>.

La rodilla debe quedar inmovilizada en extensión durante 4 a 6 semanas, con autorización para la carga asistida si la tolera el paciente. Las elevaciones de la pierna recta y los ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps se pueden instaurar inmediatamente durante el postoperatorio. Tras estas 4 a 6 semanas es conveniente usar ortesis de flexión progresiva<sup>(31)</sup>.

En los casos de "Desinserción del TC de la rótula", muchos de los

autores consultados recomiendan tras la incisión en piel (recta) una sutura tipo Haas-Callaway, la cual consiste en realizar tres suturas fuertes de hilo no reabsorbibles según la modificación de la técnica de Mason-Allen<sup>(10)</sup>. Para ello, se realiza un desbridamiento del polo superior de la rótula, con la finalidad de que encaje en él el extremo roto del TC. Luego se realizan 3 túneles a través de la rótula, a 1 cm de distancia entre sí. La sutura no debe quedar muy tensa para permitir una buena movilidad de la rodilla.

Una alternativa en las roturas agudas es la utilización de anclajes óseos para reforzar la reparación primaria de la rotura del TC o para la reinserción patelar en el caso de arrancamiento óseo del mismo, como describe CD Harner et al<sup>(11)</sup>, que utiliza dispositivos de anclaje tipo Mitek, que tras encastrarlos en el polo superior de la rótula se pasan a través del TC a la manera de una sutura de colchonero horizontal; primero se anudan las suturas tipo Krakow o Kessler a 60° de flexión y luego, a 45° se anudan las suturas horizontales de colchonero traccionando hacia abajo, reaproximando el tendón al polo superior de la rótula. Estos anclajes en el polo superior de la rótula evitan la realización de túneles transóseos y descargan la tensión de la reparación. Por su gran resistencia, con estos anclajes, se permite una carga más precoz de la extremidad, aproximadamente a las 2 semanas, bajo protección de una ortesis y con la rodilla en extensión completa.

Las "roturas crónicas" no tratadas con frecuencia generan una discapacidad significativa a largo plazo incluso después de la reconstrucción<sup>(31)</sup>. La reparación quirúrgica puede ser difícil ya que el tendón del cuádriceps suele estar retraído<sup>(20,29)</sup>. Debido a la más que previsible retracción de los cabos tendinosos, se pueden requerir técnicas de alargamiento del TC o técnica de liberación tipo Judet<sup>(29,32,34)</sup>. En un principio, como

técnica de alargamiento se autores como Rodríguez Merchan et al<sup>(29)</sup> recomiendan la de Masson-Allen modificada, junto con un avance tipo Codivilla<sup>(34)</sup>. El método de Codivilla utiliza un colgajo triangular de base distal. Este colgajo se levanta un colgajo de espesor completo del tercio anterior del tendón del cuádriceps y finaliza, aproximadamente, a 1,5 cm de la rotura volteándose a continuación sobre el polo proximal de la rótula. Esta técnica permite, al mismo tiempo, alargar el TC y reparar el defecto creado por la cronicidad de la lesión<sup>(29,31,32,34)</sup>.

La técnica de Scuderi (muy similar al método de Codivilla)<sup>(33)</sup> (fig 2), describe un colgajo proximal del cuádriceps y, se puede utilizar como refuerzo de la reparación aguda o bien en los casos crónicos en que se logra la movilización de los extremos tendinosos. Consiste en la realización de un colgajo triangular de base distal en el extremo proximal. La base del colgajo se sitúa, aproximadamente, a 5 cm de la rotura y, finalmente, se rebate sobre la zona de la rotura, suturándose al extremo distal y reforzando, de esa forma, la sutura<sup>(29,32,34)</sup>.

Como alternativa a estas técnicas quirúrgicas existen procedimientos de aumentación utilizando el tercio central del tendón rotuliano, que se puede desinsertar distalmente para voltearlo hacia proximal, o bien la utilización del tendón del semitendinoso (fig. 3)<sup>(29,34)</sup>. En determinados casos puede ser necesario recurrir a la utilización de aloinjertos cuando no sea posible la obtención de una plastia antológica.

#### *Tratamiento Rehabilitador de las Roturas del TC*

De entrada y tras la cirugía, se debe bloquear la rodilla en extensión con soporte de peso según tolerancia utilizando muletas. Sería de desear, que se disponga de una maquina de movilización continua pasiva, llegando a los 90° de flexión hacia las seis semanas<sup>(11)</sup>. Otros au-

tores recomiendan el empleo de ortesis articuladas, permitiendo la flexión activa precoz con el objeto de favorecer la cicatrización<sup>(28)</sup>. Las contracciones isométricas del cuádriceps y los ejercicios de elevación del miembro inferior con la pierna extendida se deben realizar de inmediato. Los deportes de alta demanda, por norma no se deben permitir hasta los seis meses.

Realizando un correcto tratamiento quirúrgico y realizando una rehabilitación adecuada, los resultados son, por lo general, superiores a los de la rotura del TR<sup>(11,18,35)</sup>. La mayoría de los pacientes son capaces de conseguir una marcha normal, una fuerza completa del cuádriceps y una flexión de rodilla más que aceptable. Los resultados son mejores en los pacientes más jóvenes<sup>(18)</sup>; en cambio, en los pacientes con alteraciones del cartílago articular de la patela o de la tróclea femoral, puede que no tengan una buena evolución.

#### *Complicaciones de las roturas del TC*

Entre ellas incluimos debilidad residual, problemas cutáneos, infecciones y patela baja<sup>(11,18)</sup>, al margen de las complicaciones generales y locales inherentes a cualquier proceso traumático quirúrgico. La reparación precoz de estas lesiones es muy importante, ya que cuando la reparación es tardía, se observa una disminución de la función y de la fuerza, con una menor satisfacción por parte del paciente, por supuesto<sup>(11)</sup>.

#### **Roturas del tendón rotuliano (TR)**

El TR, también denominado "ligamento rotuliano", no es más que la continuación de las fibras superficiales del tendón del cuádriceps que, tras remontar la cara anterior de la rótula, se constituyen en una cinta tendinosa ancha, gruesa y resistente que se extiende desde el polo inferior y lados del vértice de la rótula, donde toma su firme inserción proximal hasta in-

sertarse distalmente, en la vertiente medial e inferior de la tuberosidad anterior de la tibia<sup>(8)</sup>. Tiene unos cinco cm de longitud, una anchura de 3 cm en su porción proximal y de 2 cm en su porción distal. El tendón rotuliano siguiendo la rotación articular que acompaña a la flexoextensión de la rodilla, sufre un movimiento de torsión y distorsión, tensándose y relajándose; la terminación del TR se hace formando un ángulo muy agudo con la cara anterior de la tibia, lo que aumenta la resistencia a los arrancamientos<sup>(38)</sup>.

Pese a estas nociones anatómicas, es un tendón vulnerable debido a factores como<sup>(39)</sup>:

- Su localización anatómica; sin elementos de protección periféricos. La cara anterior del tendón es subcutánea. La cara posterior está separada de la tibia, en su porción inferior por una bolsa serosa para facilitar el desplazamiento (bolsa pretibial); por encima de esta bolsa, rellenando un espacio cónico de sección triangular se encuentra el paquete adiposo anterior de la rodilla.
- Su precaria vascularización, que conlleva una respuesta deficitaria a los fenómenos reparativos tras sufrir distintos tipos de lesiones.
- Microtraumas repetidos tras gestos como correr, saltar, etc.
- Las flexiones bruscas a este nivel comprimen los vasos geniculados que dan lugar a isquemias intermitentes que afectan al metabolismo del tendón (por ejemplo, los levantadores de peso)

Pese a esta vulnerabilidad, sus roturas no se puede decir que sean frecuentes, ya que están por debajo de las roturas del manguito de los rotadores, tendones de la mano y muñeca, e incluso que el tendón cuadriceps. Su lesión es raramente descrita en la bibliografía; no se menciona una lesión del mismo antes de 1933.

Si bien la fuerza necesaria para romper el tendón rotuliano sano equivale a 17,5 veces el peso del

cuerpo, que hace casi imposible que se pueda producir una rotura; las patologías previas del tendón rotuliano son muy extensas; lo que hace pensar a los distintos autores que existen factores predisponentes a la lesión<sup>(39)</sup>. Histológicamente se demuestra que salvo en las secciones traumáticas, en las roturas del tendón se encuentran grandes zonas de degeneración previa.

#### *Etiopatogenia de las roturas del TR*

Es menos frecuente que las roturas del TC. Aunque en más del 90% de los casos es completa<sup>(18,35)</sup>. Más del 80% de las roturas del TC se producen en pacientes menores de 40 años<sup>(1)</sup>.

Las roturas agudas pueden producirse a tres niveles:

- En la inserción proximal con el vértice rotuliano
- En el cuerpo del tendón
- En la inserción distal de la tuberosidad anterior de la tibia con o sin arrancamiento óseo; que depende generalmente de la edad; así en los niños, la forma más frecuente es con arrancamiento óseo.

Por lo general, son deportistas que someten su rodilla a grandes sollicitaciones, excediendo su resistencia y capacidad de reparación<sup>(6,16,18,29,35)</sup>. Suele corresponder al estadio último de la lesión denominada "rodilla del saltador", que es prototipo de lesión por sobrecarga en la extremidad inferior, pudiendo hablar entonces, de microtraumatismos repetitivos que desencadenan tendinopatías crónicas<sup>(3)</sup>. Puede que existan antecedentes de infiltraciones con corticoides para tratar las fases iniciales de la lesión; esto podría explicar que la mayoría de las roturas tengan su localización en el polo inferior de la rótula (43 %) y en su región proximal (14 %) <sup>(29,34)</sup>. En otras series, la mayor frecuencia de roturas se produjo en la unión tuberosidad anterior de la tibia - tendón rotuliano<sup>(16)</sup>. Los deportes en que con más frecuencia se produce esta lesión son el baloncesto, sobre todo en ju-

gadores aficionados, aunque pueden darse en cualquier actividad que implique saltos como el voleibol o el fútbol<sup>(31)</sup>. La rotura bilateral durante el mismo accidente han sido descritas en gimnastas<sup>(36)</sup>.

En las personas no deportistas se han descrito roturas del tendón rotuliano relacionadas con muy diversas enfermedades: lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, endocrinopatías, tuberculosis, tifus, sífilis, xantoma, tumor de células gigantes de la vaina tendinosa y sinovitis villonodular<sup>(18,29,35)</sup>. Es excepcional su presentación de forma bilateral; cuando se presentan normalmente son pacientes adultos con enfermedades sistémicas.

Cada vez es más frecuente la rotura o arrancamiento distal del tendón rotuliano en los pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente de revisiones de artroplastia de rodilla, lo que supone una complicación no deseada y muy grave, ya que pone en peligro la futura funcionalidad de la prótesis y de la propia rodilla<sup>(29)</sup>.

El mecanismo de lesión es similar al de cualquier otra rotura en la que una violenta contracción rompe el tendón o sus inserciones.

#### *Clínica de las roturas del TR*

El paciente presenta dolor severo e incapacidad para la deambulación, este dolor es agudo y se localiza en el trayecto del tendón, detectándose, además, en la exploración la imposibilidad de realizar la extensión completa activa de la rodilla, así como para mantenerla estirada<sup>(10,18,29,34,35)</sup>, el paciente se nos presenta con la rodilla en actitud de "flessum activo", con respecto al lado sano<sup>(3)</sup>. También se aprecia, si los fenómenos inflamatorios lo permiten el "signo del hachazo", en donde se puede ver y palpar una hendidura a nivel de la rotura. Se puede asociar a otras lesiones de la extremidad inferior en el contexto de un paciente politraumatizado.

La migración proximal de la rótula, tanto clínica como radiológicamente, es bastante típica, lo que facilitará el diagnóstico.

Es importante remarcar aquí, que a veces, la detección de la rotura, se realiza de forma tardía en personas con enfermedades sistémicas que no refieren un claro antecedente traumático. A estos pacientes, se les puede diagnosticar de enfermedad muscular en el contexto de su enfermedad. Estos pacientes pueden llegar a ser diagnosticados; llegando con el tiempo a adaptarse a la rotura del TR y siendo capaces de deambular con déficit a los últimos grados de extensión<sup>(30)</sup>.

#### *Diagnóstico de las roturas del TR*

El diagnóstico de sospecha clínica y radiológica se puede corroborar con la realización de Ecografías y RM. En la Rx convencional, puede aparecer una "patela alta" en comparación con la rodilla contralateral, y podemos descartar posibles fracturas de rótula. Con frecuencia pueden verse fragmentos pequeños de hueso avulsionado en la porción más proximal del tendón roto<sup>(31)</sup>. Las proyecciones axiales con la rodilla a 60° (incidencia femoropatelar), nos revelan una rótula con aspecto de "puesta de sol"<sup>(3)</sup>.

En la ecografía, cuando se explora longitudinalmente, el TR normal se ve como una estructura lineal de ecogenicidad media; la grasa subcutánea es más ecogénica y la bolsa serosa pretibial es hipoeecogénica. Cuando se inflama el tendón aparece agrandado, resultado del edema. Si continúa el proceso inflamatorio, la ecoestructura interna del tendón llega a ser heterogénea<sup>(20)</sup>. En las roturas completas muestra una disminución de la ecogenicidad del tendón en todo su espesor, con retracción de los cabos. Por otro lado, en las roturas incompletas se observan zonas parciales de ecogenicidad disminuida y sin retracción.

La RM muestra pérdida de la continuidad de la señal normal de baja intensidad del tendón sano, con alta intensidad de señal en la zona de la rotura en la secuencia T2, con supresión de grasa, provo-

cada por el influjo de líquido del edema o de la hemorragia. La rotura se manifiesta por un contorno laxo y ondulado del tendón dependiente del grado de retracción<sup>(21,37)</sup>. La RM, nos puede ayudar a discernir si el paciente sufría una tendinitis aguda o crónica previa a la rotura por la observación de un engrosamiento difuso del tendón, o bien si presenta una lesión de arrancamiento al mostrar pequeños fragmentos óseos en las imágenes sagitales potenciadas en T2<sup>(37)</sup>.

Los tendones rotulianos patológicos, ya sin estar rotos, contienen un área oval o redondeada de alta intensidad de señal en la zona de inserción tendinosa en las imágenes ponderadas en T1, T2 y densidad protónica, o una zona focal de alta intensidad de señal en las capas profundas de la inserción del tendón; asimismo, los tendones con Tendinopatía rotuliana presentan un aumento de diámetro anteroposterior en la zona afectada<sup>(13,15)</sup> (fig 4).

En el caso de roturas parciales, la RM muestra el edema de la grasa de Hoffa adyacente, así como edema subcutáneo<sup>(21)</sup>, típicamente afectan a las fibras proximales y se asocian con engrosamiento del tendón. En las roturas parciales agudas, el grosor del tendón puede ser normal y puede haber edema en los tejidos subcutáneos por delante del tendón o afectando a la porción adyacente de la grasa de Hoffa. El tendón rotuliano también puede aparecer engrosado tras una artroscopia<sup>(37)</sup>. La RM nos puede servir además, para descartar lesiones asociadas en la rodilla.

#### *Tratamiento de las roturas del TR*

En la mayoría de los casos, las roturas son completas y el tratamiento es quirúrgico, reservando el tratamiento conservador para personas mayores con enfermedades crónicas o en los que este contraindicada la cirugía; en estos casos, después de unas semanas de inmovilización y reposo, pueden llegar a recuperar parcialmente la marcha con incapacidad para la extensión

completa de la rodilla<sup>(29,32,34)</sup>. Pero si nos encontramos ante una lesión incompleta, el tratamiento es la inmovilización con la rodilla en extensión durante 4 a 6 semanas, con buenos resultados.

El tratamiento quirúrgico va a tener la finalidad de recuperar la integridad y longitud normales del tendón, así como su tensión. El tipo de técnica quirúrgica dependerá del lugar de rotura del tendón y de si ésta es aguda o crónica.

#### *Tratamiento de las Roturas Agudas*

En las roturas agudas debe realizarse una aproximación de los bordes mediante suturas, reabsorbibles o no. Si se utiliza una técnica de refuerzo, ésta sólo deberá buscar que la rótula quede en su posición anatómica; se debe evitar a toda costa, una patela baja<sup>(29,34)</sup>.

La reparación quirúrgica de este tipo de lesiones dependerá del tipo de desgarró: avulsión proximal, del tercio medio o avulsión distal. Los desgarró del tercio medio son los más difíciles de tratar y dependen de la calidad del tejido presente<sup>(31)</sup>. Todas las lesiones del TR se reparan con una incisión en la línea media.

Las roturas agudas (en las 2 primeras semanas) que tengan lugar en la unión de la rótula con el tendón rotuliano pueden ser reparadas directamente con una técnica similar a la descrita para el tendón del cuádriceps, es decir, mediante suturas que se extiendan desde el tendón y se apoyen en la rótula mediante la realización de túneles transóseos; estas suturas deben ser "suturas trenzadas tipo Krakow". Se hacen tres o cuatro túneles en la rótula y se pasan las suturas anudándose sobre el polo superior de la patela (fig 5). Hemos de preservar la longitud del tendón rotuliano y evitar su acortamiento lo que produciría una patela baja. Una vez que se ha realizado la reparación y el refuerzo; una ligera flexión con la isquemia retirada nos evalúa la reparación<sup>(31)</sup>.

Al igual que en el TC, últimamente se están empleando moder-

nos anclajes óseos como sistema de descarga de la sutura primaria, mejorando la solidez de la reparación y facilitando una rehabilitación más precoz<sup>(27)</sup>.

Los desgarros del tercio medio del TR pueden requerir una combinación de tunelizaciones en la rótula o en el tubérculo tibial y la reparación directa de los extremos rotos. Cuando la calidad del tejido lesionado no es la adecuada, es necesaria la utilización de algún tipo de plastia como puede ser la del tendón del semitendinoso para reforzar a la sutura. Debemos obtener la mayor cantidad de tendón posible para poder tunelizarlo por el tercio medio de la rótula y suturarlo sobre si mismo.

La colocación del refuerzo de "alambre en 8" facilita en gran medida la reparación del TR<sup>(31)</sup>. Esta técnica fue descrita por el grupo AO; para las fracturas transversas de rótula y para las roturas del TR; utilizan un tornillo con arandela transversal debajo de la tuberosidad tibial; el tornillo debe ser mas largo que el diámetro del hueso para que sobresalgan dos o tres espiras y poder pasar el alambre a ambos extremos del mismo. Se pasa un alambre a través del tendón del cuádriceps en el polo proximal de la rótula, con posterioridad se atraviesa el alambre en frente del TR para hacer una figura en 8, cruzando por debajo ambos lados del tornillo. Los extremos del alambre se enrollan en la cara lateral bajo el borde muscular. Este tirante en forma de 8 va a proteger la reparación tendinosa y nos va a permitir una movilización precoz. No debemos dar una tensión excesiva al alambre porque podemos ocasionar un descenso de la rótula<sup>(22,31)</sup> (fig 6).

La desinserción o rotura distal, requiere que distingamos entre aquellos arrancamientos con pastilla ósea o sin ella, y en función de la edad del paciente se reimplantarán según las distintas técnicas existentes<sup>(39)</sup>.

El tratamiento postoperatorio depende si se ha utilizado refuerzo de alambre. Sin la protección

del alambre, debemos inmovilizar la rodilla durante 4 a 6 semanas. Si hemos utilizado un refuerzo de alambre, la rodilla se inmoviliza en extensión durante unos diez días. A partir de los cuales, se inician ejercicios activos asistidos. Inmediatamente se debe comenzar a levantar la pierna recta para contraer la musculatura y evitar la atrofia del cuádriceps. La rehabilitación a largo plazo debe hacer hincapié en el fortalecimiento excéntrico para evitar la repetición de las lesiones<sup>(16)</sup>.

#### *Tratamiento de las Roturas Crónicas*

Las roturas crónicas del TR son complicadas de solucionar por el estado de los tejidos blandos, los cuales se encuentran retraídos u muchas veces en fase de resorción; por lo tanto, la reparación de cualquier tipo de rotura crónica, requiere un desbridamiento inicial del tendón hasta tejido sano y la movilización de la rótula, liberándola, para llevarla a su posición normal<sup>(31)</sup>. Es por ello, que una sutura simple (tipo Krakow, Kessler, etc.) es claramente insuficiente, entre otras cosas, por la defectuosa calidad del tejido rotuliano remanente, pero sobre todo por el ascenso de la rótula.

En los casos crónicos, los autores consultados recomienda llevar a cabo, entre otras, la técnica de Kelikian<sup>(14)</sup> (fig 7), que emplea un autoinjerto de músculo semitendinoso y recto interno, o bien la técnica de Scuderi con el refuerzo del tendón del cuádriceps. Si se puede reconstruir, es preferible el autoinjerto y el uso de un alambre de refuerzo<sup>(31)</sup> para proteger el rango de movilidad. Estos marcos de alambre o bandas sintéticas de diferentes materiales, que se fijan distalmente en la tuberosidad tibial para dirigirse proximalmente hasta alcanzar el tendón cuadricepsal. La sutura debe realizarse con la rodilla en flexión de, aproximadamente, 60°, para evitar que la rótula quede baja. Ocasionalmente, puede ser necesaria una Z-plastia de alargamiento del ten-

dón del cuádriceps, si la movilización y la liberación de las adherencias rotulianas no permiten que la rótula quede reducida en su ubicación normal.

La técnica de Kelikian utiliza fundamentalmente el tendón del músculo Semitendinoso seccionado lo más proximalmente posible. Se preserva su inserción distal, y se realizan dos túneles transtóseos; uno en el polo proximal de la rótula y el otro en la tuberosidad tibial anterior; para crear un marco tendinoso que se ancla sobre si mismo en su inserción distal<sup>(29)</sup>.

En la técnica de Scuderi, utilizada habitualmente como refuerzo en las roturas crónicas del tendón del cuádriceps, se realiza un colgajo triangular de base distal, que en este caso será más largo para poder extenderse más distal de modo que pueda reforzar la sutura del tendón rotuliano.

También se puede utilizar injerto autólogo de la rodilla contralateral; que incluye tendón del cuádriceps, una pastilla ósea rotuliana y el tendón rotuliano con su inserción en la tuberosidad tibial. Una vez extraído el injerto, debe insertarse sobre la rodilla lesionada, previa preparación de unos lechos óseos receptores en la rótula y en la tibia de tamaño similar<sup>(4)</sup> (fig. 8); o bien, el uso de autoinjerto de tendón de Aquiles que con un tope óseo calcáneo permite la fijación ósea en el tubérculo tibial; dividiendo la porción proximal del tendón en tres partes para poder tunelizarlo en la patela. Es necesario, proteger esta reconstrucción con un alambre en guarismo de 8 y, permitir un rango de movimiento postoperatorio precoz. Con la colocación de un injerto se pueden presentar riesgos significativos de infección y fracaso y se debe plantear al paciente unos objetivos limitados<sup>(31)</sup>.

En los casos de incapacidad o cuando estas técnicas con tejido autólogo están contraindicadas, pueden utilizarse aloinjertos para reforzar la reparación.

### Tratamiento rehabilitador de las lesiones del TR

Hoy en día, se le da tanta importancia a la rehabilitación como al tratamiento quirúrgico. Debe comenzar lo antes posible, siempre teniendo en cuenta el tipo de reparación quirúrgica realizada. Si ésta reparación es de garantías y se considera sólida y resistente, debe inmovilizarse la extremidad inferior en extensión durante 2 semanas hasta que se retiren los puntos de la herida. En este período, el paciente inicia por su cuenta la realización de ejercicios isométricos para disminuir en lo posible la consabida atrofia del cuádriceps. Luego se inmoviliza el miembro afecto con una ortesis que permita la realización de ejercicios controlados de flexión activa a las 4 semanas de la cirugía, de modo que el paciente presente una movilidad de 90° a las 6 semanas, y una movilidad completa a las 8 o 10 semanas de la intervención.

En los casos crónicos, la rehabilitación debe ser más conservadora, y siempre en función de la solidez de la reparación obtenida en la intervención quirúrgica. La inmovilización inicial dependerá de la técnica quirúrgica utilizada<sup>(34)</sup>.

### Complicaciones de las roturas del TR

La principal complicación es de origen yatrógeno: la "patela baja"; que es evitable intentando no dejar la sutura con acortamiento del tendón reparado. El resto de complicaciones son las mismas que en cualquier procedimiento de reparación o reconstrucción tendinosa: infecciosas, rerroturas, etc.

### Roturas del TR en la Cirugía protésica de Rodilla

Son complicaciones de la cirugía artroplástica de rodilla afortunadamente infrecuentes, pero de las que cada vez aparecen más casos en la literatura y, que técnicamente son muy difíciles de resolver. Por todo ello, merecen mención aparte.

Su incidencia varía según las distintas publicaciones entre un 0,17 a un 2,5%<sup>(5)</sup>. La causa de la lesión es plurifactorial y en ella se incluyen factores mecánicos, vasculares y los inherentes a la técnica quirúrgica<sup>(23)</sup>. Están predispuestos a la rotura pacientes que han recibido dosis altas de corticoides o que padecen artritis reumatoide, lupus eritematoso, diabetes o enfermedades vasculares<sup>(24)</sup>.

Como factores de riesgo, se podrían argumentar la disección excesiva del tendón por la desvascularización que ocasiona. El tendón suele romperse, con mayor frecuencia en el tercio inferior y normalmente, se nos presenta con una avulsión de un fragmento óseo tibial, teniendo presente como causa etiológicas más importantes las siguientes<sup>(23)</sup>:

- Es más común en la cirugía de revisión.
- Los fallos de fijación después de una osteotomía del tubérculo tibial para una realineación distal. Este despegamiento u osteotomía, tiene muchos inconvenientes, con un riesgo de complicaciones como roturas o infecciones más alto<sup>(26)</sup>; por ello, muchos autores<sup>(23)</sup> en caso de exposiciones amplias prefieren realizar cuadricepsplastias.
- Las manipulaciones postquirúrgicas para ganar movilidad.
- Durante la exposición quirúrgica de rodillas muy prietas o rígidas donde se puede separar la inserción tendinosa si no se consigue una buena exposición.
- En los casos donde la incisión inicial debe ser amplia, porque se requiera una mayor exposición como en la ya comentada cirugía de revisión o en las rodillas flexas. En las liberaciones amplias del alerón externo, puede ocurrir una falta de vascularización del tendón.
- Rodillas sometidas a múltiples intervenciones. Por ejemplo aquellas a las que se le ha realizado un adelantamiento de la tuberosidad tibial (técnica de Maquet). También en aquellas

rodillas donde se ha realizado una osteotomía proximal de tibia<sup>(24)</sup>.

- La mala alineación rotuliana.
- La utilización de prótesis tipo bisagra, rígida, que no permita movimientos rotatorios femorrotibiales<sup>(24)</sup>.
- En rodillas de pacientes osteoporóticos.

Una vez que la rotura se ha producido, su solución es difícil, siendo dentro de las complicaciones femorrotulianas la más compleja de recuperar. Para el tratamiento se incluye diversas opciones<sup>(24)</sup>:

- Abstención y vigilancia
- Férulas de inmovilización
- Fijación con puntos de sutura o grapas.
- Reconstrucción con aloinjerto criopreservado
- Plastia antóloga con tendón del músculo semitendinoso
- Reconstrucción con colgajo rotacional de gemelo interno

La sutura primaria del tendón roto, en la mayoría de las series se ha considerado como fracaso, por lo que parece más conveniente reforzarla con distintos tipos de plastias.

Dentro de estas plastias, en la literatura se describen las técnicas de autoinjerto con semitendinoso<sup>(2,29)</sup>; del cual se preserva su inserción distal y a nivel proximal se tuneliza en la rótula para suturarla sobre sí mismo, como en la técnica de Kelikian, pero en algunas ocasiones aumentando el refuerzo con el tendón del recto interno. Se deberá liberar la rótula de las adherencias para permitir la movilización distal de la misma. Se puede reforzar con alambres o con fibras no absorbibles (como el Mersilene) o diversas fibras sintéticas no absorbibles como los implantes Leeds-Keio o ligamentos biocompatibles sintéticos<sup>(24)</sup>, y como en todo proceso de reconstrucción se debe tener presente la adecuada posición de la rótula y, que la distancia del polo inferior de la rótula a la tuberosidad tibial sea constante, tanto

en flexión como en extensión. A este procedimiento quirúrgico siempre le debe seguir una inmovilización con yeso durante unas seis semanas. La rehabilitación debe comenzar precozmente con ejercicios isométricos de cuádriceps y, se permitirá la marcha con apoyo y bastones.

Otras técnicas pueden incluir refuerzos de fascia lata, xenoinjertos, aloinjertos, plastias sintéticas, etc. La reconstrucción con aloinjertos crioconservados, puede ser una opción válida, Emerson realizó esta técnica en diez pacientes, observando que la función mejoró en todos los pacientes, aunque tres de ellos sufrieron una pérdida de extensión de 10 a 20°, en dos casos fracasó el injerto y en otro, se produjo una rotura del tendón cuadricepsital<sup>(7)</sup>. Este autor utilizó injerto de tuberosidad tibial, tendón, patela y tendón del cuádriceps; resaltando la importancia de la sutura y del tratamiento postoperatorio. Sin embargo, Leopold constató en otro estudio el fracaso de este tipo de injertos<sup>(19)</sup>.

La reconstrucción con colgajo de rotación del músculo gemelo interno (fig 9), estaría indicada cuando el remanente óseo es insuficiente, la piel es deficiente o hay pérdidas cutáneas o nos encontramos ante una pérdida completa del mecanismo extensor; casos en los que no se pueden utilizar las plastias con semitendinoso<sup>(12,24)</sup>. La utilización de este colgajo muscular proporciona una adecuada cobertura vascularizada de partes blandas a la prótesis, además de poder reconstruir pérdidas extensas del aparato extensor. El músculo es trasladado tras su disección y sección distal hacia anterior y se sutura a la altura de la articulación de la rodilla, cubriendo la tuberosidad tibial y la fascia del compartimento anterior. El tendón rotuliano se suturará al borde interno del músculo transportado.

Las complicaciones de estos procesos reconstructivos del TR, pueden incluir roturas del injerto, aflojamiento del componente pro-

tésico patelar si lo hubiera y fracturas de la rótula.

En resumen y parafraseando a JM Ordóñez<sup>(23)</sup>, la sutura primaria en estos casos, estaría indicada solamente en casos recientes o peroperatorios. La plastia con autoinjerto es la técnica que ha obtenido unos mejores y más fiables resultados; especialmente en las roturas crónicas.

Pero, como en cualquier otra complicación quirúrgica, el mejor tratamiento será la prevención; una exposición adecuada y cuidadosa es la mejor forma de evitar la desinserción o rotura del TR. Ortega Andréu et al<sup>(24)</sup> en los casos de riesgo, sujetan con antelación el tendón rotuliano a la tuberosidad tibial con uno o dos clavos con cabeza, antes de proceder a la everción de la rótula.

### Material y métodos

Durante los años 1992 -2004, ambos incluidos, o sea, trece años en nuestro servicio se han intervenido la friolera de 283 fracturas de rótula, por el contrario han ingresado 44 pacientes afecto de rotura tendinosa, de los cuales le hemos podido hacer el seguimiento a 39 pacientes con 41 roturas de los tendones. Un paciente se rompió el TR y unos meses después (siete) sufrió rotura del TC y otro, presentó con tres años de diferencia una rotura bilateral de ambos cuádriceps.

En cuanto a la edad media de presentación fue para el TC fue de 67,5 años, con un mínimo de 22 y un máximo de 83; dos de estos pacientes habían fallecido en el momento de realizar el estudio epidemiológico.

El TR tuvo una edad media bastante menor: 35,8 años, con un mínimo de 17 y un máximo de 76.

En cuanto al sexo, la mayoría de los pacientes eran varones y el lado predominante en ambos tendones fue el izquierdo.

- En cuanto a los *antecedentes patológicos* de interés:

En los pacientes afectos de roturas del TC, se pudo observar

que diversos pacientes presentaban diabetes, HTA, parkinson en tratamiento en tres casos, y ACV con anterioridad en un paciente (rotura bilateral) un caso de drogodependencia (el paciente que se rompió el tendón cuadricepsital y rotuliano); una artroscopia previa (tres meses atrás)

- Antecedentes en los pacientes que sufrieron roturas del TR tenemos: tres fracturas de rótula, (20 años antes, cinco años antes y un año antes). Enfermedades Psiquiátricas (esquizofrenias en dos casos) relacionadas con drogodependencias; y dos prótesis de rodilla (una de ellas fue tras una cirugía de rescate); una de estas pacientes fue un traslado de otro centro y la otra al comenzar la rehabilitación tras la cirugía de revisión.

- Atendiendo a la *Etiología*, la mayoría de las roturas del TC se debieron a caídas fortuitas; además dos fueron por traumatismo directo y un atropello.

Las roturas del TR se debieron a: caídas en la mayoría de los casos: 10; accidentes deportivos: en 8 casos (predominando con diferencia el fútbol). Los traumatismos directos tuvieron que ver con agresiones.

Casi todas estas lesiones fueron cerradas, salvo los accidentes de tráfico que en su mayoría fueron accidentes de motocicleta contra coche y se nos presentaron como lesiones abiertas en un gran porcentaje. Tuvimos siete roturas abiertas, 1 de TC y 6 de TR.

Las lesiones asociadas fueron escasas, y se debían a accidentes de tráfico y laborales; así tuvimos una fractura de tibia ipsilateral, una fractura de cubito y radio, una conmoción cerebral (paciente mujer y laboral). Así como una rotura del LCA, descubierta a posteriori.

- En cuanto a la *Localización*: De los doce casos de roturas del TC la mitad se localizaron en la

inserción con la rótula<sup>(6)</sup>; cinco en la masa tendinosa y 1 caso en la zona proximal.

En cuanto a las roturas del TR, en su inserción rotuliana se localizaron 16 lesiones; en el tercio medio 9 y solo 4 en la TTA.

En el TR, las roturas en su sustancia, sin arrancamiento óseo, fueron producidas por accidentes de tráfico, y muchas fueron abiertas. Las de tercio proximal, se debieron a accidentes deportivos o traumatismos importantes y las de tercio distal, en la TTA, ocurrieron en los pacientes más jóvenes.

- Si atendemos al *Diagnóstico*:

A este se llegó, por la anamnesis y la exploración clínica en casi todos los casos; con una positividad alta para el déficit de extensión de la rodilla y con hachazo. En cinco casos, fue necesaria la práctica de eco y en dos RM

### Tratamiento quirúrgico

Todos los pacientes de los que consta esta serie fueron intervenidos quirúrgicamente por los distintos cirujanos del Servicio.

Para el TC, se realizó sutura en todos ellos, tipo Kessler o trenzada de Krakow, asociada a sutura transosea en 10 casos; con un andamiaje de hilo irreabsorbible grueso tipo Mersilene, para proteger la sutura tendinosa. En tres casos se realizó un colgajo triangular tipo Scuderi.

En el TR empleamos en casi todos, se empleó sutura tendinosa asociada a sutura transosea, con hilo irreabsorbible como en el caso anterior en tres casos se utilizó material de OS para reinsertar el tendón a la TTA.

En ningún caso utilizamos refuerzo con alambres o por arpones tipo Mitek, pero creemos que es una opción de futuro interesante.

Todos estos pacientes fueron tratados en el postoperatorio con una inmovilización enyesada, que duró entre tres y ocho semanas.

### Complicaciones

Como complicaciones, al margen de los resultados clínicos, con el TC apenas tuvimos, salvo una dehiscencia de sutura, en un paciente extranjero, que estando de vacaciones, sufrió una rotura del TC siendo operado y dado de alta a su residencia en la isla; a los tres días reingresó con una rerotura porque se había retirado el yeso para aprovechar el sol de la piscina.

Con el TR, fue diferente, en la revisión realizada hemos podido constatar más complicaciones como una rerotura, dos infecciones, que precisaron reintervención; uno de ellos se solucionó el cuadro con lavados por artroscopia; un paciente con lesión abierta preciso tratamiento por Cirugía plástica y otro paciente presentó TVP, hematoma residual en dos casos.

### Valoración de Resultados

La valoración clínica de resultados, la realizamos siguiendo los criterios de Siwek y Rao, que nos parece sencilla y que se puede realizar incluso por encuesta telefónica o presencial.

De los diez casos que hemos seguido de roturas del TC, recordamos que en el momento de la revisión dos pacientes habían fallecido, menos la rerotura ya comentada, al que no localizamos, pero de entrada lo anotamos como un mal resultado, todos los pacientes presentaban unos buenos resultados.

Con el TR, no corrimos la misma suerte presentando un trece por ciento de malos resultados, los que correspondían a las reroturas e infecciones.

Intentamos realizar una valoración de resultados un poco más objetiva, no por no considerar esta suficiente, sino por tener una argumentación diferente a la apreciación personal del paciente.

Así, y con aquellos pacientes que presentaban roturas del TR, hicimos una medición radiológica de la situación de la rótula. Para

ello, utilizamos el Índice de Insall - Salvati; y valorar estos resultados con la situación clínica del paciente. A nuestra llamada, de 29 pacientes por el momento, hemos revisado a 11 pacientes; curiosamente, casi todos los que se habían roto el tendón practicando deporte (7 de 8), un paciente que sufrió un accidente laboral y dos que habían sufrido caídas en su domicilio.

El Índice de Insall Salvati relaciona la longitud del tendón rotuliano con la longitud diagonal de la rótula (Fig. 9); se aceptan como normales valores comprendidos entre 0,8 y 1,2; es decir que la longitud del tendón y la rótula sean iguales. Una rótula lata tendría valores superiores al 1,2 y una patela baja inferiores al 0,8.

A estos 11 pacientes se les realizó una Rx lateral de ambas rodillas en apoyo monopodal. Al comparar las Rx con la rodilla sana, comprobamos un descenso de la rótula, por debajo de 0,8 en 5 pacientes y en los seis restantes estaban entre el 0,8 y 1; es decir que en casi todos los casos existía un descenso rotuliano, leve en muchos casos, pero existía. En dos de ellos además se constató la existencia de un osículo en la inserción distal y en otras tres calcificaciones intratendinosas. De los siete pacientes que se rompieron el tendón practicando deporte, tres de ellos, lo habían abandonado, pero no guardaba relación con el resultado del Índice de I-S; es más un paciente seguía practicando fútbol con un índice de 0,6 (Fig. 10).

Lo que si pudimos constatar es que los pacientes con un índice más bajo tenían una limitación mayor a la flexión de la rodilla, aunque todos pasaban de 100°; y además presentaban clínica de síndrome femoro-patelar.

### Conclusiones

- Las roturas del TC son más frecuentes; su edad media es mayor y presentan una mejor evolución; en n.s. fueron más frecuentes las del TR.

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relación con enfermedades sistémicas: no constatables en la mayoría de los pacientes de n.s.</li> <li>- El diagnóstico es clínico.</li> <li>- El tratamiento quirúrgico mediante sutura transosea es suficiente para obtener buenos resultados; si se sigue de una inmovilización enyesada.</li> <li>- Posibilidad de anclajes óseos.</li> <li>- Menos complicaciones que las roturas del TR.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las roturas del TR se deben a traumatismos de alta energía y presentan una media de edad inferior al TC.</li> <li>- El diagnóstico es clínico.</li> <li>- El tratamiento quirúrgico en los casos agudos, mediante sutura transosea con hilo grueso irreabsorbible puede ser suficiente; seguido de inmovilización, evitando los alambres. Utilización de anclajes óseos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En los casos crónicos es imprescindible la reconstrucción.</li> <li>- Tan importante como el tratamiento inicial es la recuperación funcional posterior. Tendencia a inmovilizaciones cortas.</li> <li>- La patela baja residual se relaciona con síndrome femoropatelar</li> <li>- Presenta mas complicaciones que las roturas del TC.</li> </ul> |
|---|--|---|

## BIBLIOGRAFÍA

1. Anzel SH, Covey KW, Weiner AD et al.: *Disruption of muscles and tendons: and analysis of 1014 cases*. Surgery 45: 4-6. 1959.
2. Cadambi A, Engh GA.: *Treatment of patellar ligament ruptures after total Knee arthroplasty using semitendinosus tendon autografts*. The Knee society AAOS Meeting. Paper 29. San Francisco, 1993.
3. Coudane H, Huttin P.: *Ruptures de l'appareil extenseur du genou*. Encycl Med Chir, Appareil locomoteur, 14-108 - A-10. Ed Elsevier. París, 1999.
4. Dejeur H, Denjean S, Neyret PH.: *Traitement des ruptures anciennes ou iteratives du ligament patellaire par auto-greffe contralaterale*. Rev Chir Orthop ; 78 :58-62.1992.
5. Dennis DA.: *Extensor mechanism complications following total knee arthroplasty*. Instructional Course 168. AAOS Meeting. Atlanta, 1996.
6. Dondelinge, RE.: *Peripheral musculoskeletal ultrasound atlas*. Pag.: 136-154. Edit. Tíreme Medical Publisher. New York, 1996.
7. Emerson RH, Head W, Malinin TI.: *Extensor mechanism reconstruction with an allograft after total Knee arthroplasty*. Clin Orthop 303: 79-85. 1994.
8. Gomar E.: *Traumatología (Craneo, Cara, Torax, Raquis, Miembro Inferior)*. Cap XVI: Lesiones del aparato extensor de la rodilla; pag.: 685-728. Edit. Fundación García Muñoz. Valencia, 1980.
9. Gustillo RB, Thompson R.: *Quadriceps and patellar tendon ruptures following total Knee arthroplasty*. Rand, Dorr LD (eds) 45. Maryland, 1987.
10. Haas SB, Callaway H.: *Disruptions of the extensor mechanisms*. Orthp Clin Nort Am 23: 687-695. 1992.
11. Harner CD, Vogrin TM, Giffin JR.: *Rotura del tendón cuadriceps*; cap 22 de Dolor anterior de la rodilla e inestabilidad rotuliana en el paciente joven (V Sánchis Alfonso ed), Pag.: 319-324. Edit Panamericana. Madrid, 2003.
12. Jaureguito JW, Dubois CM, Smit SR, Gottlieb LJ, Finn HA.: *Medial gastrocnemius transposition flap for the treatment of disruption of the extensor mechanism after total knee arthroplasty*. J Bone Joint Surgery 79-A: 866-873. 1997.
13. Johnson DP.: *MRI of patellar tendonitis*. J Bone Joint Surgery; 78-B: 452-457, 1996.
14. Kelikian H, Riáis E, Gleason, J.: *Restoration of quadriceps function in neglected tear of the patellar tendon*; 104: 200-204. Surg Gynecol Obstetr, 1957.
15. Khan KM, Cook JL, Maffulli N.: *Tendinopatía rotuliana. Evaluación y tratamiento*; cap 15 de de Dolor anterior de la rodilla e inestabilidad rotuliana en el paciente joven (V Sánchis Alfonso ed), Pag.: 236-237. Edit Panamericana. Madrid, 2003.
16. Kuechle DK, Stuart MJ. : *isolated rupture of the patellar tendon in athlets*. Am J Sport Med; 22: 692-695. 1994.
17. Kuivilla TE, Brems JJ.: *Diagnosis of acute rupture of the quadriceps by MRI*. Clin Orthop 262: 236-241; 1991.
18. Larsen E, Lund PM.: *Ruptures of the extensor mechanism of the knee joint*. Clin Orthop 213: 150-153. 1986.
19. Leopold S, Greidamus M, Paprosky WG, Berger RA, Rosenberg AG.: *High rate of failure of allograft reconstruction of the extensor mechanism after total knee arthroplasty*. J Bone Joint Surgery 81-A: 1574-1579. 1999.
20. Mack LA, Scheible, W.: *Ecografía diagnóstica; en Resnick (ed) Huesos y articulaciones en imágenes, 2ª edición*. Cap.: 12; pag.:95. Edit. Marban. Madrid, 1998.
21. McAnery KW, Murphy WA, Resnick D, edits.: *Bone and Joint Imaging*; cap: 11 pag.: 90-91. Edit. WB Saunders. Philadelphia, 1989.
22. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H.: *Manual de Osteosíntesis*. Técnicas recomendadas por el grupo de la AO; 3ª Ed, Pag.: 565. Edit Springer-Verlag Ibérica. Berlin, 1993.
23. Ordóñez JM.: *El Mecanismo extensor en la artroplastia total de rodilla*. Cap 11 de Artroplastia de rodilla (Ordóñez JM, Munuera L ed). Pag.: 194-197. Edit Panamericana. Madrid, 1998.
24. Ortega Andreu M, Rodríguez Merchan EC, Salazar Iriarte JL, Varas Navas J.: *el aparato extensor en los recambios protésicos de rodilla*. Cap 8 de Recambios protesicos de rodilla (de Ortega Andreu, Rodríguez Merchan y Alonso Carro ed.). Pag.: 90-93. Edit. Panamericana. Madrid, 2001.
25. Ramsey RH, Miller GE.: *Quadriceps tendon ruptures: a diagnostic trat*. Clin Orthop; 70: 161-164. 1970.
26. Rand JA, Morreo BF, Bryan RS.: *Patellar tendon rupture after total Knee arthroplasty*. Clin Orthop N A 244: 233-238. 1989.
27. Richards DP, Barber FA.: *Repair of quadriceps tendon ruptures using suture anchors*. Arthroscopy; 5:556-559. 2002.
28. Rodeo SA, Isawa K.: *Diagnosis and treatment of knee tendon injury*. Principles and practices of orthopaedic surgery. En Garret WE jr, Speer KP, Kirkendall DT eds. Pag: 687-708. Edit Lippincott-Williams and Wilkin, 2000.
29. Rodríguez Merchan EC, Fernández González J, Hernández Yáñez A.: *Roturas del aparato extensor de la rodilla*. En Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología (Actualizaciones SECOT 4) (Dir: Luis Ferrandez Portal). Cap. 14, Pag.: 157-164. Edit. Masson. Barcelona, 2003.

30. Rose PS, Frassica FJ.: *Atraumatic bilateral patellar tendon rupture. A case report and review of the literature.* J Bone Joint Surgery (Amer), 83: 1382-1386. 2001.
31. Schenck Jr RC.: *Lesiones de la rodilla.* Cap. 45 de Rockwood & Green's: Fracturas en el adulto 5ª edición, tomo 3 (RW Bucholz, JD Heckman ed). Pag.: 1854-1863. Edit. Marban. Madrid, 2003.
32. Scott WN, Insall JN.: *Injuries of the Knee.* En Rockwood Jr CA, Green DP, Bucholz RW eds. Fractures in adults. Tomo 2. Pag.: 1799-1914. Edit. Lippincott. Philadelphia, 1991.
33. Scuderi GR.: *Lesiones del aparato Extensor, Tratamiento.* En Scout WN (ed) La rodilla: lesiones del ligamento y el mecanismo extensor. Diagnóstico y Tratamiento. Pag.: 190-193. Edit. Mosby Year Book. Madrid, 1992.
34. Selmi TAS, Neyret P, Rongieras F, Caton J.: *Ruptures de l'appareil extenseur du genou et fractures de rotule.* Encyclopedie Med- Chir. Techniques chirurgicales orthopedie - traumatologie. Pag. : 44, 730. Edit. Elsevier. Paris, 1999.
35. Siwek CW, Rao JP.: *Ruptures of the extensor mechanism of the knee joint.* J Bone Joint Surg (Amer); 63: 932-937. 1981.
36. Sochart DH, Shrivastava BP.: *Bilateral patellar disruption, a Professional predisposition?* 11: 255-256. J Accid Emerg Med, 1994.
37. Stoller DW, Dilworth Cannon Jr W, Anderson LJ.: *Rodilla.* Cap 7 de RM en *Ortopedia y en Lesiones Deportivas de Stiller* (ed); pag.: 376-379. Edit Marban. Madrid, 1999.
38. Suero C.: *Diagnóstico y tratamiento de las roturas del aparato extensor de la rodilla.* En Lesiones deportivas, XXII Symposium Internacional de Traumatología, bajo la dirección de P. Guillén; pag.: 573-580. Fundación Mapfre Medicina. Madrid, 1996.
39. Vilarrubias JM.: *Patología del aparato extensor de la rodilla (2ª ed);* pag. : 158-163. Edit Jims. Barcelona, 1995.