

Roturas espontáneas del tendón cuadriceps

E. CRESPO ROMERO, A. SILVESTRE MUÑOZ y F. GOMAR SANCHO

*Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Clínico Universitario.
Departamento de Cirugía. Universidad de Valencia.*

Resumen.—La rotura espontánea del tendón cuadriceps es una patología asociada a enfermedades crónicas metabólicas. La rotura suele ser unilateral y en raras ocasiones bilateral. Presentamos dos casos de rotura bilateral de tendón cuadriceps en dos pacientes con insuficiencia renal crónica y revisión de la literatura. El diagnóstico se hace fundamentalmente por la clínica de dolor súbito, seguido de incapacidad para la extensión de la rodilla y defecto palpable por encima de la patela. El estudio radiológico solo aporta datos valorables en un caso. La ecografía confirmó la lesión en ambos casos, pero informó mal de la extensión de la lesión. Ambos casos se resolvieron con tratamiento quirúrgico.

SPONTANEOUS RUPTURE OF THE QUADRICEPS TENDON

Summary.—Spontaneous quadriceps tendon rupture has been reported most often in association with metabolic chronic diseases. Rupture is accustomed to be unilateral and in rare bilateral occasions. Two cases report with a bilateral rupture, both of them are associated with chronic renal failure, and review of the literature are presented. Diagnosis is made fundamentally for the clinic of sudden pain, consecutive from inability for the extension of the knee and palpable defect through the patella. X-ray study only contributes rateable data in a case. Sonography confirmed the lesion in both cases, but in informed wrong of the extension of the lesion. Both cases were solved with surgical treatment.

INTRODUCCIÓN

La rotura del tendón cuadriceps es una grave lesión del aparato extensor de la rodilla, cuya primera descripción está reflejada en los escritos de Galeno (130-201 AD) (1). Desde entonces y hasta nuestros días las referencias con respecto a esta patología no han sido abundantes, en parte porque afortunadamente no se trata de una patología que presente una elevada frecuencia. En 1838 Samuel lleva a cabo la primera descripción de una rotura del tendón cuadriceps en literatura inglesa. Años más tarde en 1887 McBurney repara por primera vez quirúrgicamente una rotura de dicho tendón. No fue hasta 1949 cuando

Steiner y Palmer efectúan la primera descripción de una rotura bilateral y espontánea (2).

La mayor proporción de casos de roturas del tendón cuadriceps son traumáticas, siendo las roturas espontáneas o por traumatismo mínimo infrecuentes y por lo general relacionadas con determinadas enfermedades sistémicas o asociadas a infiltraciones locales.

Se presentan dos casos de roturas espontáneas bilaterales del tendón cuadriceps en pacientes con patología sistémica previa, que fueron tratados quirúrgicamente en nuestro Servicio.

CASOS CLÍNICOS

Caso n.º 1

Mujer de 39 años con antecedente de insuficiencia renal crónica terminal (secundaria a glomerulonefri-

Correspondencia:

EUSEBIO CRESPO ROMERO

C/ Poeta Altet n.º 18, escalera B, puerta 8
46020 Valencia

tis extracapsular rápidamente progresiva) y en tratamiento hemodializante durante 10 años, que al subir un escalón siente un dolor intenso y agudo en ambas rodillas tras el cual cae al suelo, con incapacidad funcional para levantarse. Al ingreso presenta tumefacción suprapatelar, se palpa una solución de continuidad a nivel de la inserción rotuliana de ambos tendones cuadricipitales («signo del hachazo»), impotencia funcional total para la extensión en ambas rodillas e intenso dolor. Ecográficamente se aprecia engrosamiento de la inserción del tendón del recto anterior en la rótula de forma bilateral, más intenso en la derecha, compatible con hematoma, informándose una rotura parcial de la inserción de ambos rectos anteriores con mayor afectación del derecho.

Tras el diagnóstico de rotura tendinosa cuadricipital bilateral se interviene quirúrgicamente, apreciándose una rotura total bilateral del tendón cuadricipital con afectación completa de las aletas rotulianas (Fig. 1). Para la reparación se practica la técnica de Scuderi (sutura termino-terminal, reforzada con colgajo proximal de tendón cuadricipital), utilizando monofilamento del n.º 2.

Durante el postoperatorio no se produjo ninguna complicación relacionada con la herida quirúrgica y se mantuvo una férula isquiomaleolar de protección 6 semanas, iniciando posteriormente un tratamiento rehabilitador. A las 12 semanas de evolución de la lesión se obtuvo una movilidad de 90° de flexión en la rodilla izquierda, 65° en la derecha y una extensión completa en ambas rodillas. Cuatro semanas más tarde, la rodilla derecha ya flexionaba 90° y aproximadamente a los 5 meses la flexión de la rodilla izquierda era de 110°, mientras que la derecha mantenía una flexión de 90°, siendo la extensión de ambas completa. Clínicamente el paciente no presentaba molestia alguna y mostraba una buena potencia muscular en ambas rodillas, no acudiendo a posteriores revisiones.

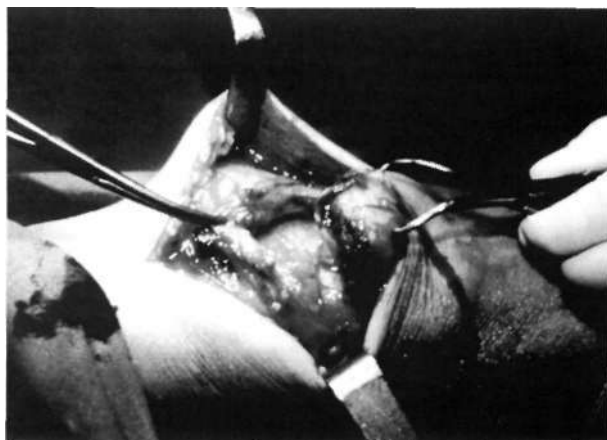


Figura 1. A la exploración quirúrgica a cielo abierto se observa una rotura total del tendón cuadricipital.

Caso n.º 2

Varón de 78 años con antecedentes de enfisema pulmonar, accidente cerebrovascular agudo, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, adenoma prostático, hernia de hiato, insuficiencia renal crónica desde 1989 (secundaria a la anulación funcional de riñón derecho por litiasis), litiasis en riñón izquierdo tratada con litotricia y nefropatía intersticial. El paciente durante un ingreso hospitalario para estudio y filiación de un síndrome constitucional, al sentarse sufre un dolor agudo en ambas rodillas con impotencia funcional total. A la exploración se palpa tumefacción suprapatelar, solución de continuidad de ambos tendones cuadricipitales por encima de las rótulas e impotencia funcional bilateral a la extensión contrarresistencia, manteniendo una débil extensión activa no resistida. La ecografía informa de rotura completa de ambos tendones cuadricipitales con hematoma tendinoso bilateral.

Tras diagnóstico tanto clínico como ecográfico de rotura bilateral de tendón cuadricipital, se interviene quirúrgicamente el paciente, observándose sólo rotura parcial de tendón cuadricipital en ambas rodillas, sin afectación de los alerones rotulianos. Se procede a la sutura y refuerzo de la rotura mediante la técnica de Scuderi, con monofilamento n.º 2.

El paciente fallece al mes con el diagnóstico de sepsis, IR severa y encefalopatía multiinfarto, todo ello relacionado con su patología sistémica de base, siendo hasta entonces su evolución quirúrgica favorable.

DISCUSIÓN

El tendón cuadricipital en condiciones normales es una de las estructuras tendinosas más resistentes del organismo, capaz de soportar tensiones de 15-30 kg/mm² (3, 4) siendo su rotura una patología de escasa incidencia. Puede ser originada por un traumatismo o desencadenarse de manera espontánea. Las roturas espontáneas o como consecuencia de un mínimo traumatismos se relacionan con una serie de enfermedades sistémicas como: diabetes (5-7), insuficiencia renal (8), gota (6, 9), arterioesclerosis y fibrosis (5, 6), uremia (10), hiperparatiroidismo tanto primario como secundario (8, 11-13), obesidad (14, 15), lupus eritematoso sistémico (16, 17), artritis reumatoide (7), tuberculosis, sífilis, vasculitis con afectación renal (18) y síndrome de Cushing (hipercorticismo). Asimismo se pueden desencadenar como consecuencia de microtraumatismos de repetición (19-21), infiltraciones locales con corticoides y tratamiento esteroideo prolongado (22) (tabla 1). En el primero de nuestros casos se pro-

Tabla 1. Situaciones en las que se puede desencadenar una rotura espontánea del tendón cuadrícipital

| Enfermedades sistémicas | Causas locales |
|--|--------------------------------|
| Diabetes | Microtraumas de repetición |
| Gota | Infiltraciones con corticoides |
| Arterioesclerosis/fibrosis | |
| Hiperparatiroidismo (primario/secundario) | |
| Obesidad | |
| Insuficiencia renal/uremia | |
| Artritis reumatoidea | |
| Lupus eritematoso sistémico | |
| Vasculitis | |
| Síndrome de Cushing/ tto. con corticoides | |
| Tuberculosis, sífilis | |

dujo una rotura espontánea total bilateral en un enfermo con insuficiencia renal avanzada (caso n.º 1) y en el segundo de manera espontánea se provoca una rotura subtotal en un diabético con insuficiencia renal avanzada (caso n.º 2).

Desde el punto de vista clínico la rotura se produce tras una contracción muscular con la rodilla en flexión, generalmente en relación con una caída o un traspies. Inmediatamente el paciente percibe un chasquido y siente un dolor repentino e intenso suprarrotuliano con incapacidad para la extensión activa de la pierna o para la carga de peso sobre ese miembro. A la exploración se aprecia una tumefacción suprarrotuliana con dolor intenso a la presión sobre la región suprapatelar.

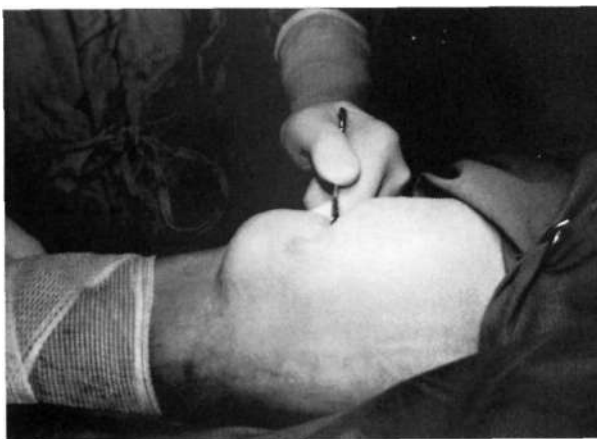


Figura 2. Signo del hachazo; a la palpación se aprecia la existencia de un defecto a nivel del polo superior de la rótula.

La palpación suele permitir detectar un defecto en el aparato extensor de la rodilla (signo del hachazo) (Fig. 2), aunque en el caso de las roturas traumáticas el hematoma que se desencadena puede enmascarar este signo, las roturas espontáneas producen un menor hematoma por lo que el signo del hachazo es más apreciable. El paciente refiere incapacidad para la extensión de la pierna contragravedad. Si le indicamos que contraiga el cuádriceps se detecta una ausencia de desplazamiento superior de la patela (3). En nuestros dos casos se desarrolló este cortejo sintomatológico.

Debido al intenso edema y al dolor suprapatelar, la exploración física puede ser difícil e inexacta, por lo que es necesaria la utilización de pruebas complementarias para diferenciar las roturas parciales subsidiarias de tratamiento conservador, de las totales que requieren tratamiento quirúrgico. En la exploración radiológica simple (a bajo voltaje) se observa un pequeño descenso de la rótula (apreciable con la comparación radiológica contralateral), ya que el polo superior de la rótula no está sujeto por el tendón cuadrícipital y la rótula desciende debido a la tensión del tendón patelar intacto; asimismo se observa un borramiento de la sombra que produce el tendón íntegro, debido al hematoma circundante desencadenado por la rotura. La retracción proximal de la rotura tendinosa aparece como una masa suprapatelar y pueden verse calcificaciones proximales a la rótula que pueden ser debidas a fragmentos patelares arrancados o a calcificaciones distróficas del tendón (23). Todos estos signos se presentaron en el estudio radiológico simple del caso n.º 1 (Fig. 3). En el otro caso no detectamos calcificaciones proximales al polo superior de la rótula lo que nos hizo sospechar que la rotura se había desencadenado en la zona de inserción, sin que se desencadenara avulsión rotuliana alguna. Las imágenes radiológicas son siempre difíciles de interpretar, especialmente en las roturas bilaterales. Por otro lado, sólo son evidentes en roturas completas muy desplazadas, por lo que el diagnóstico debe ser complementado mediante la realización de otras pruebas diagnósticas.

La anatomía del tendón cuadrícipital puede ser correctamente interpretada mediante técnicas como la ecografía y la resonancia magnética nuclear. En la ecografía efectuada tras una rotura se puede apreciar una zona hipoecoica o anecoica, que indica la presencia de la misma y el

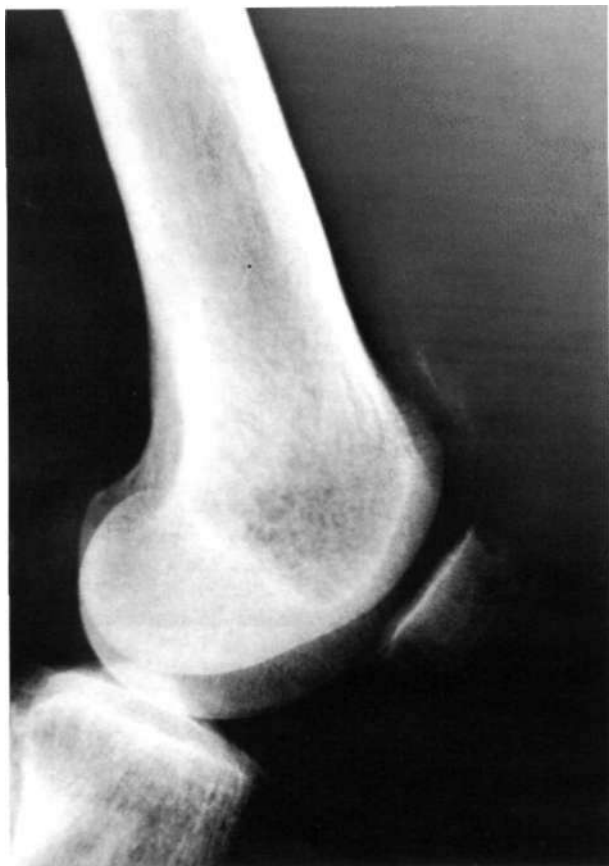


Figura 3. Signos de rotura tendinosa en la radiografía simple; 1. Descenso de la rótula. 2. Borramiento de la sombra suprapatelar que produce el tendón íntegro. 3. Calcificaciones proximales a la rótula, debidas a fragmentos patelares arrancados.

posterior hematoma. De manera dinámica, la contracción del cuádriceps o el descenso manual de la rótula producen un aumento del gap entre la patela y el extremo distal del tendón, confirmando la rotura total tendinosa, ya que en roturas parciales no se produce aumento de la distancia entre tendón y patela (24). En el caso n.º 1 el diagnóstico ecográfico fue de rotura parcial pero en la exploración quirúrgica se demostró como total, mientras que en el n.º 2 la ecografía informada como rotura total, la exploración quirúrgica sólo confirmó una rotura parcial. En nuestra experiencia la ecografía apoyó el diagnóstico de rotura, pero no cuantificó exactamente la extensión de la misma. La resonancia magnética nuclear (RMN) es en la actualidad la mejor técnica de diagnóstico por la imagen para valorar las roturas del tendón cuadriceps. En las mismas se pone de manifiesto una solución de continuidad del tendón en el polo superior de la rótula con infiltración del tejido graso adyacente.

La estructura laminar del tendón producida por los diversos orígenes musculares del tendón (recto anterior, vasto interno, vasto externo y crural) permite distinguir entre roturas totales y parciales. En las roturas totales se aprecia solución de continuidad completa en toda la estructura tendinosa laminar (25). El edema y la hemorragia se manifiestan como un incremento de la intensidad de señal en T2. El estado de degradación de la hemoglobina determina la intensidad de señal en T1 (26). La RMN no siempre es imprescindible para el diagnóstico de las roturas tendinosas cuadriceps ya que puede hacerse con una adecuada exploración física y con otras pruebas complementarias (23).

La artrografía es otro posible método diagnóstico, apreciándose en las roturas como se produce extravasación de contraste fuera de la rodilla a través de la solución de continuidad que representa la rotura tendinosa, mostrando una comunicación entre la bolsa infrapatelar y prepatelar. Pero este método es invasivo y con riesgo de infección articular por lo que está muy cuestionada su indicación y utilidad (27). En ninguno de los casos presentados efectuamos una artrografía ante las molestias que genera al paciente y los riesgos que presenta.

En pacientes afectados de patología basal sistémica, la rotura espontánea del tendón cuadriceps puede producirse durante una actividad habitual como andar, subir escaleras o salir de un coche. Lo más probable es que la misma se produzca a nivel de la inserción ósea del tendón. En todos los casos de rotura tendinosa espontánea existen alteraciones histopatológicas que debilitan el tendón y predisponen a la rotura. Estos cambios degenerativos se han descrito como: tendinopatía degenerativa hipóxica, tendinopatía calcificante, degeneración mucoide y tendolipomatosis (28).

El análisis histológico de las lesiones pone de manifiesto en los estadios precoces de tendinopatía degenerativa hipóxica alteraciones en el tamaño y la forma de las mitocondrias y núcleos de los tenocitos, y de manera ocasional aparecen calcificaciones intracitoplasmáticas. Ya en estadios avanzados los tenocitos presentan vacuolas cargadas de lípidos y ocasionalmente signos de necrosis. Por lo que respecta a las fibras colágenas, los hallazgos más frecuentes son signos de desintegración, modificaciones en la dirección de

las mismas, variaciones anormales del diámetro de las fibras y hendiduras longitudinales (29, 30). Por lo que respecta a la tendinopatía calcificante se caracteriza por la presencia de depósitos de calcio entre o en las degeneradas y frágiles fibras de colágeno. Los tendones que muestran una degeneración mucoide presentan grandes zonas mucoides y vacuolas entre las finas y frágiles fibras de colágeno; los tenocitos por su parte pierden su típica forma elongada y su citoplasma se observa lleno de vacuolas dilatadas. En la tendolipomatosis lo más característico son los acúmulos de células lipídicas entre las fibras de colágeno degeneradas y atrofiadas, que en estados avanzados forman largas cadenas y conglomerados (28).

Si analizamos las roturas espontáneas en función de la patología asociada que presentan los pacientes, vemos que en los casos de hiperparatiroidismo (primario o secundario) puede apreciarse resorción ósea local típica de estos procesos que debilita la unión tendón-hueso, detectándose cambios degenerativos y tendinopatía calcificante (31). Aparentemente la hormona paratiroidea afecta a las estructuras tendinosas y ligamentosas por alteración del colágeno o de su degradación enzimática. En pacientes ancianos se ha demostrado la presencia de signos de degeneración grasa, tendinoesclerosis, infiltración tendinosa, degeneración fibrinoide y disminución del contenido de colágeno (1), sobre todo en la zona de menor vascularización de la estructura tendinosa (aproximadamente a 1 cm de la inserción ósea). Los pacientes obesos por su parte, presentan una degeneración grasa del tendón (32), lo que puede favorecer la rotura espontánea del mismo. Similares hallazgos pueden apreciarse en diabetes, arterioesclerosis y reacciones inflamatorias asociadas a procesos como tuberculosis, sífilis y otras infecciones (13).

Las roturas asociadas a la gota presentan, histológicamente, lesiones degenerativas tendinosas y a nivel de sinovial articular (proliferación de vellosidades, infiltración celular, necrosis fibrinoide y granulomas). No es posible detectar siempre cristales de urato-monosódico a nivel de los granulomas. La causa de la rotura pudiera ser la sinovitis crónica tofácea, aunque estos pacientes suelen presentar frecuentemente una insuficiencia renal crónica con aumento de PTH, que puede ser un factor predisponente importante (9, 11).

En los casos relacionados con la insuficiencia renal, la rotura tendinosa está en relación directa con la duración tanto de la enfermedad como del tratamiento dializante (33). Estos pacientes sufren osteodistrofia renal, una combinación de osteítis fibrosa (debido al aumento de PTH) y osteomalacia (debida a alteraciones de la vitamina D), desencadenándose una disminución de la mineralización ósea. Además se produce degeneración tendinosa hipóxica y tendinopatía calcificante. La acidosis metabólica crónica relacionada con la insuficiencia renal genera el cambio de colágeno por elastina, debilitándose el tendón (34). En dos de nuestros casos la rotura espontánea se desencadenó en pacientes que presentaban una patología renal crónica de base, asociada a otras patologías.

La reparación quirúrgica de la rotura tendinosa está indicada en todos los casos de rotura completa, siendo el tratamiento conservador únicamente recomendado para roturas parciales (23). La reparación quirúrgica precoz (dentro de las primeras 48 h tras la lesión) produce buenos resultados en la mayoría de los pacientes, ya que no se ha producido contractura ni retracción músculo-tendinosa. La intervención precoz de nuestros casos nos permitió obtener buenos resultados. Por el contrario, en casos crónicos la contracción y retracción de los tejidos dificulta la reparación. Tras la intervención se recomienda una inmovilización de seis semanas y tratamiento rehabilitador (35).

McBurney en 1887, realizó la primera reparación quirúrgica con éxito de una rotura de tendón cuadrípital utilizando alambre de plata y catgut (36). En roturas agudas a través de un área de degeneración se han empleado injertos de fascia lata (36), flaps derivados del tendón del vasto lateral (37), suturas con tiras de Mersilene (38) e injertos con Dacron (39), con la finalidad de reforzar la sutura. La técnica de Scuderi (frecuentemente utilizada en roturas traumáticas y espontáneas) combina la sutura directa de la rotura tendinosa y la utilización de un flap triangular procedente del extremo proximal del tendón cuadrípital que se ancla con un pull-out de Bunnell para reforzar y proteger la línea de sutura (40). Nosotros hemos empleado esta técnica utilizando suturas continuas con material monofilamento n.º 2. Existen otros procedimientos quirúrgicos como la técnica de McLaughlin, aun-

que un estudio comparativo entre las diversas técnicas quirúrgicas no reveló diferencias significativas en cuanto a resultados funcionales, satisfacción del paciente o rango de movilidad (41).

En las roturas crónicas con meses de evolución, puede haber un defecto de 2,5 a 5 cm., lo que hace que el tendón no pueda ser aproximado

debido a este acortamiento. En estos casos se debe emplear la técnica de alargamiento tendinoso de Codivilla (41), pero los resultados son menos satisfactorios que en los casos en que la reparación se realiza precozmente (se recupera la estabilidad, se restablece un rango útil de movimiento, pero no se recupera la extensión completa).

Bibliografía

1. Ribbans WJ, Angus PD. Simultaneous bilateral rupture of the quadriceps tendon. *Br J Clin Pract* 1989; 3:122-9.
2. Dhar-S. Bilateral, simultaneous, spontaneous rupture of the quadriceps tendon. A report of 3 cases and a review of the literature. *Injury* 1988;19:7-8.
3. Kuivila TE, Brems J J. Diagnosis of acute rupture of the quadriceps tendon by magnetic resonance imaging. A case report. *Clin Orthop* 1991;262:236-41.
4. Harkness RD. Mechanical properties of collagenous tissues. En Gould BS, Editors. *Treatise of Collagen*. New York: Academic Press, 1968;247-310.
5. Salai M, Israeli A, Blankstein A, Amit Y and Horoszowski H. Tears of the quadriceps tendon in elderly patients. *J Amb Geriatr Soc* 1984;32:243-7.
6. Vainionpaa S, Bostman O, Patiala H, and Rokkanen P. Rupture of the quadriceps tendon. *Acta Orthop Scand* 1985;56:433-6.
7. Brotherton BJ and Ball J Bilateral simultaneous rupture of the quadriceps tendons. *Br J Surg* 1975; 62:918-20.
8. Kurer MHK, Baillod RA, Madgwick JCA. Musculoskeletal manifestations of amyloidosis: A review of 83 patients on hemodialysis for at least 10 years. *J. Bone Joint Surg* 1991;73:271-6.
9. Levy M, Seelerfreund M, Major P, Fried A, Lurie M, Tiqva P. Bilateral spontaneous rupture of quadriceps tendons in gout. *J Bone Joint Surg* 1971;53:510-3.
10. Bhole R, Flynn JC, and Marbury TC. Quadriceps tendon ruptures in uremia. *Clin Orthop* 1985;195: 200-6.
11. Preston ET. Avulsion of both quadriceps tendons in hyperparathyroidism. *JAMA* 1972;221:406-7.
12. Preston FS, and Adicoff A. Hyperparathyroidism with avulsion of three major tendons. Report of a case. *N Engl J Med* 1962;266:968-71.
13. Lavalley C, Aparicio LA, Moreno J De los Rio JC, Robles-Paramo A, Fraga A. Case report-bilateral avulsion of quadriceps tendons in primary hyperparathyroidism. *J. Rheumatol* 1985;12:596-8.
14. McEachern AG, and Plewes JL. Bilateral simultaneous spontaneous rupture of the quadriceps tendons: Five case reports and a review of the literature. *J Bone Joint Surg* 1984;66:81-3.
15. Morein G, Goldschmidt Z, Pauker M, Seelenfreund M, Rosenfeld JB, and Fried A. Spontaneous tendon ruptures in patients treated by chronic hemodialysis. *Clin Orthop* 1977;124:209-12.
16. Potasman I, and Bassan HM. Multiple tendon rupture in systemic lupus erythematosus: Case report and review of the literature. *Ann Rheum Dis* 1984;43:347-52.
17. Weiner JA. and Schein AJ. Simultaneous bilateral rupture of the patellar tendon and quadriceps expansion in systemic lupus erythematosus. A case report. *J Bone Joint Surg* 1974;56A: 823-4.
18. Wilson JN. Bilateral rupture of rectus femoris tendons in chronic nephritis. *BMJ* 1957;1:1402-3.
19. Grenier R, and Guimont A. Simultaneous bilateral rupture of the quadriceps tendon and leg fractures in a weight lifter: a case report. *Am J Sports Med* 1983;11:451-3.
20. Kelly DW, Carter VS, Jobe FW, and Kerlan RK. Patellar and quadriceps tendon ruptures: jumper's knee. *Am J Sports Med* 1984;12:375-7.
21. Naver L, and Aalberg JR. Rupture of the quadriceps tendon following dislocation of the patella: case report. *J Bone Joint Surg* 1985;67A:324-5.
22. David HG, Green JT, Grant AJ, Wilson CA. Simultaneous bilateral quadriceps rupture: a complication of anabolic steroid abuse. *J Bone Joint Surg* 1995;77B: 159-60.
23. Kaneko K, et al. Radiographic diagnosis of QRT. *J Emergency Med* 1994;12:225-9.
24. Bianchi S, Zwass A, Abdelwahab IF and Banderali A. Diagnosis of tears of the quadriceps tendon of the knee: value of sonography. *AJR* 1994;162:1137-40.
25. Zeiss J et al. MR imaging of the quadriceps tendon: Normal layered configuration and its importance in cases of tendon rupture. *Am J Roentgenology* 1992;159:1031-4.
26. Yu J et al. MR imaging of the extensor mechanism of the knee. *Radiographics* 1994;14:541-51.

27. Spector ED, DiMarcangelo MT, Jacoby JH. The radiologic diagnosis of quadriceps tendon rupture. *N-J-Med* 1995;92:590-2.
28. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg* 1991;73-A:1507-25.
29. Jozsa L, Balint BJ, Reffy A, Demel Z. Hypoxic alterations of tenocytes in degenerative tendinopathy. *Arch Orthop and Traumat Surg* 1982;99:243-6.
30. Jozsa L, Balint BJ, Reffy A, Demel Z. Fine structural alterations of collagen fibers in degenerative tendinopathy. *Arch Orthop and Traumat Surg* 1984;103:47-51.
31. Young TB. Simultaneous traumatic rupture of the quadriceps tendons. *Arch Emerg Med* 1985;2:37-9.
32. Ramsey RH, Muller GE. Quadriceps tendon rupture: a diagnostic trap. *Clin Orthop* 1970;70:161-4.
33. Novoa D, Romero R, Forteza J. Spontaneous bilateral rupture of the quadriceps tendon in uremia and kidney transplantation. *Clin Nephrol* 1987;27:48.
34. Lombardi LJ, Cleri DJ, Epstein E. Bilateral spontaneous quadriceps tendon rupture in a patient with renal failure. *Orthopedics* 1995;18:187-91.
35. Rasul AT, Fischer DA. Primary repair of quadriceps tendon ruptures. *Clin Orthop* 1993;289:205-7.
36. Siwek KW, Rao JP. Bilateral simultaneous rupture of the quadriceps tendons. *Clin Orthop* 1978;131:252-4.
37. Oni OOA, Ahmad SH. The vastus lateralis derived flap for repair of neglected rupture of the quadriceps femoris tendon. *Surg Gynecol Obstet* 1985;161:385-7.
38. Miskew DBW, Pearson RL, Pankovich AM. Mersilene strip suture in repair of disruptions of the quadriceps and patellar tendons. *J Trauma* 1980;20:867-72.
39. Levy M, Goldstein J, Rosner MA. A method of repair for quadriceps tendon or patellar ligament (tendon) ruptures without cast immobilization-preliminary report. *Clin Orthop* 1987;218:297-301.
40. Phillips BB. Traumatic disorders. En: Crenshaw AH, editors. *Campbell's Operative Orthopaedics*. St. Louis, Mo: Mosby year book, 1992. pp. 1895-38.
41. Rougraff BT, Reek C, J. Complete quadriceps tendon ruptures. *Sports Med* 1996;19:509-14.