

Frecuencia de las calcificaciones del tendón del gastrocnemio y del cuádriceps en la enfermedad por depósito de cristales de pirofosfato cálcico (EDCPC)

M.^a Ángeles Contreras, José Luis Andreu, Jesús Sanz, Raúl Veroz y Juan Mulero

Servicio de Reumatología. Hospital Universitario Clínica Puerta de Hierro. Madrid.

Objetivo: Investigar mediante radiología convencional la frecuencia de aparición de calcificaciones en los tendones de los músculos gastrocnemio y cuádriceps en la enfermedad por depósito de cristales de pirofosfato cálcico (EDCPC).

Pacientes, material y método: Se estudiaron retrospectivamente los historiales clínicos de 100 pacientes diagnosticados de EDCPC (objetivación de cristales de pirofosfato en el líquido sinovial, junto con la presencia de condrocalcinosis radiológica). Se analizaron 6 áreas radiológicas: ligamento triangular del carpo, meniscos de la rodilla, cartílago hialino de los cóndilos femorales, síntesis del pubis, tendones cuadricipitales y del gastrocnemio. La significación estadística de las asociaciones entre las distintas localizaciones de las calcificaciones se estableció mediante la prueba de χ^2 y la prueba exacta de Fisher. Se consideró significativa una $p < 0,05$.

Resultados: Se evidenciaron calcificaciones en los tendones gastrocnemios en el 32% de pacientes y en los tendones cuadricipitales en el 15,6% de casos. Las calcificaciones en el tendón del gastrocnemio solamente se asociaban significativamente a la presencia de calcificaciones meniscales ($p = 0,04$). Únicamente tres pacientes presentaban calcificaciones en el tendón del gastrocnemio en ausencia de calcificaciones meniscales. Las calcificaciones en el tendón del cuádriceps no se asociaban significativamente con la presencia de calcificaciones en otras localizaciones. Solamente tres pacientes presentaban calcificaciones en el tendón del cuádriceps en ausencia de calcificaciones meniscales.

Correspondencia: Dr. J.L. Andreu.
Servicio de Reumatología.
Hospital Universitario Clínica Puerta de Hierro.
San Martín de Porres, 4. 28035 Madrid.

Recibido el 16-5-2000 y aceptado el 5-12-2000.

Rev Esp Reumatol 2001; 28: 255-259

Conclusiones: Las calcificaciones en los tendones del gastrocnemio y del cuádriceps son frecuentes en la EDCPC. Ya que es excepcional que dichas calcificaciones aparezcan en ausencia de calcificaciones meniscales, su utilidad en el diagnóstico es limitada.

Palabras clave: Condrocalcinosis. Calcificaciones tendinosas. Enfermedad por depósito de cristales de pirofosfato cálcico.

Features of gastrocnemious and quadriceps tendon calcifications in calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease

Objective: To study the frequency of gastrocnemious and quadriceps tendons radiological calcification in patients diagnosed of calcium pyrophosphate dihydrate crystal disease (CPCDD).

Patients, material and method: The clinical records of 100 patients with a definite diagnosis of CPCDD (identification of pyrophosphate crystals in the synovial fluid plus radiological chondrocalcinosis) were retrospectively reviewed. The following regions were analysed: triangular ligament in the wrist, menisci in the knees, hyaline cartilage in femoral condyles, symphysis pubis, gastrocnemio and quadriceps tendons. The association among the different sites of calcifications were studied using the χ^2 test and Fisher's exact test. A $p < 0.05$ was considered as significant.

Results: There were calcifications in the gastrocnemio tendons, in 32% of patients analyzed and in the quadriceps tendons in the 15.6% of cases. The presence of calcifications in gastrocnemio tendons showed association with calcifications in menisci ($p = 0.04$) but there was not significant association with calcifications in other regions. Only three patients presented gastrocnemio tendon calcification without meniscal calcification. The presence of calcifications in quadriceps tendons was not significantly associated with calcifications in any other

TABLA 1. Presencia de calcificaciones radiológicas en los pacientes examinados y en las distintas localizaciones anatómicas

	Pacientes	Lado derecho (%)	Lado izquierdo (%)
Tendón gastrocnemio	25/77 (32%)	23/75 (30,7%)	18/73 (24,7)
Tendón cuadricipital	12/77 (15,68%)	11/75 (14,7%)	6/73 (8,2%)
Meniscos	59/92 (64,1%)	59/92 (64,1%)	50/69 (72,5%)
Cartílago hialino	43/92 (46,7%)	43/92 (46,7%)	38/69 (55,1%)
Ligamento triangular del carpo	26/65 (40%)	26/65 (40%)	25/65 (38,5%)
Sínfisis del pubis	22/61 (36,1%)	22/61 (36,1%)*	-

*Referido a la única sínfisis del pubis existente, que ocupa una posición central.

site. Only three patients presented quadriceps tendon calcification without meniscal calcification.

Conclusions: Calcifications in gastrocnemio and quadriceps tendons in patients with CPCDD are frequently observed. Since these calcifications are rarely observed in the absence of calcifications in menisci, their identification are not a relevant help in the diagnosis of PCDD.

Key words: Chondrocalcinosis. Tendinous calcifications. Calcium pyrophosphate crystal deposition disease.

Introducción

La enfermedad por depósito de cristales de pirofosfato cálcico dihidratado (EDCPC) incluye un espectro muy amplio de manifestaciones clínicas. Su incidencia aumenta con la edad, estimándose que aproximadamente el 4% de la población adulta tiene depósitos articulares de cristales de pirofosfato en estudios necrópsicos^{1,2}. Es una enfermedad poco frecuente por debajo de los 50 años y aumenta notablemente su prevalencia en sujetos mayores de 85 años²⁻⁵. Parece existir una preferencia por el género femenino, con una relación de entre dos y 7 mujeres por cada varón⁵. La rodilla es la articulación que se afecta con más frecuencia, tanto clínica como radiológicamente^{6,7}.

La EDCPC se caracteriza radiológicamente por la presencia de calcificaciones punteadas y/o lineales en los cartílagos articulares hialinos o fibrosos. También se pueden observar depósitos cálcicos en las cápsulas articulares, los ligamentos, los tendones y la membrana sinovial. Clásicamente el cribado radiológico para la detección de condrocalcinosis incluye una radiografía de rodillas en proyecciones anteroposterior y lateral, una radiografía de la sínfisis del pubis y una radiografía de las manos en proyección palmar. Las calcificaciones de la rodilla pueden observarse en el cartílago hialino, el menisco, la sinovial, las bursas o los ligamentos⁸.

Recientemente se ha señalado que los tendones adyacentes a la rodilla podrían ser asiento de calcificaciones radiológicamente detectables en pacientes con EDCPC y que el adecuado conocimiento de estas localizaciones atípicas podría ser de ayuda diagnóstica y evitar diagnósticos erróneos⁹. El objeto de nuestro estudio es investigar la frecuencia de calcificaciones radiológicamente visibles en los tendones del cuádriceps y del gastrocnemio en pacientes diagnosticados de EDCPC, así como establecer su posible utilidad diagnóstica.

Pacientes y métodos

Se identificaron retrospectivamente 100 pacientes atendidos en nuestro centro que cumplían los criterios diagnósticos para EDCPC propuestos por McCarty^{10,11}. Se exigió la presencia de calcificaciones radiológicas en alguna área examinada, junto con la identificación de microcristales de birrefringencia positiva débil en líquido sinovial examinado con microscopio de luz polarizada. El grupo en estudio lo formaban 74 mujeres y 26 varones, con una edad media de $72,1 \pm 10$ años (42-93).

Para investigar la presencia de calcificaciones en los tendones gastrocnemio y cuadripalpal era necesaria la existencia de una radiografía de rodilla en proyección lateral. Se estudiaron 148 radiografías laterales de rodilla de 77 pacientes (75 de rodilla derecha y 73 de rodilla izquierda) y 161 radiografías de rodilla en proyección anteroposterior de 92 pacientes (92 rodillas derechas y 69 rodillas izquierdas), con el objeto de determinar la presencia de calcificaciones en el cartílago hialino y en los meniscos. Asimismo se estudiaron 130 radiografías de manos en proyección palmar de 65 pacientes para evaluar la existencia de calcificación del ligamento triangular del carpo (65 de carpo derecho y 65 de carpo izquierdo) y 61 radiografías de pelvis para determinar la presencia de calcificación en la sínfisis del pubis.

Dos observadores evaluaron independientemente las radiografías (M.A.C. y J.L.A.). Cuando existieron discrepancias en la identificación de calcificaciones, las radiografías se examinaron conjuntamente y se llegó a un consenso en la detección de la calcificación.



Figura 1. Calcificaciones radiológicas en el tendón gastrocnemio (panel a) y en el tendón cuadripcital (panel b).

En cuanto al análisis estadístico, se utilizaron la prueba de χ^2 y la prueba exacta de Fisher para variables categóricas y la prueba de la t de Student para variables cuantitativas. Se consideró significativa una $p < 0,05$.

Resultados

En la tabla 1 se presentan los porcentajes de aparición de calcificaciones radiológicas en las diferentes localizaciones anatómicas. De los 77 pacientes de los que disponíamos de radiografías laterales de una o ambas rodillas, 25 (32%) presentaban calcificaciones en el tendón de los gastrocnemios (tabla 1; fig. 1). Es de destacar que en tres de estos 25 pacientes, lo que corresponde a sólo un 4% del to-

tal de pacientes analizados, no se evidenciaron las típicas calcificaciones en el área meniscal. Las calcificaciones en el tendón del cuádriceps fueron más infrecuentes (tabla 1; fig. 1), objetivándose en 12 de los 77 pacientes examinados (15,6%). Finalmente sólo en dos de los 77 pacientes estudiados (2,6%) las calcificaciones del tendón cuadripcital no se acompañaban de calcificaciones meniscales y/o de los gastrocnemios.

La presencia de calcificaciones en los tendones gastrocnemio o cuadripcital no presentaba predilección estadísticamente significativa por género o proceso metabólico subyacente (datos no expuestos). En las tablas 2 y 3 se recogen las características de los pacientes atendiendo a la presencia o ausencia de calcificaciones en los tendones examinados. Cabe

TABLA 2. Asociación de calcificaciones en el tendón del gastrocnemio con edad, género y calcificaciones en otras zonas

	Con calcificación en gastrocnemio	Sin calcificación gastrocnemio	P
Edad media (años)	70,2	72	NS
Género femenino	70%	73,3%	NS
Calcificación en menisco	92,9%	56%	0,0422
Calcificación en cartílago hialino	50%	48%	NS
Calcificación en síntesis pública	21,4%	28%	NS
Calcificación en el ligamento triangular	50%	36,4%	NS

NS: no significativa.

TABLA 3. Asociación de calcificaciones en el tendón del cuádriceps con edad, género y calcificaciones en otras zonas

	Con calcificación cuadripital	Sin calcificación cuadripital	P
Edad media (años)	70,8	73,5	NS
Género femenino	76,4%	75,6%	NS
Calcificación en menisco	85,7%	65,6%	NS
Calcificación en cartílago hialino	42,4%	50%	NS
Calcificación en síntesis pública	57,1%	18,8%	NS
Calcificación en el ligamento triangular	28,6%	42,9%	NS

NS: no significativa.

destacar que la única asociación estadísticamente significativa observada fue la existente entre las calcificaciones meniscales y del tendón del gastrocnemio.

Discusión

La EDCPC se caracteriza radiológicamente por calcificaciones de estructuras articulares y periarticulares, pudiendo localizarse dichos depósitos en cartílago, sinovial, cápsula, tendones, bursas, ligamentos, tejidos blandos y vasos sanguíneos. Los depósitos de pirofosfato se encuentran con mayor frecuencia en los fibrocartílagos y en los cartílagos hialinos, siendo los meniscos de las rodillas las estructuras más afectadas^{6,7}. Según McCarty et al¹², los depósitos meniscales de pirofosfato cíclico dihidratado afectan habitualmente a los 4 meniscos y se localizan en sus dos tercios externos. También se han descrito excepcionalmente depósitos extraarticulares en la duramadre¹³, grasa subcutánea¹⁴⁻¹⁹, ligamento amarillo²⁰⁻²⁶, ligamentos interespinoso y supraespinoso²⁶, ligamento longitudinal posterior²⁶, ligamento transverso del atlas^{26,27}, ligamento interóseo sacroiliaco^{26,28} y bolsas serosas^{26,29-31}.

Los depósitos tendinosos fueron descritos por vez primera por Gerster et al³². Se han descrito en múltiples localizaciones: aquileo, supraespinoso, tricipital, cuadripital y gastrocnemio. Adoptan habitualmente una forma lineal, paralelos a la dirección del tendón comprometido, y se pueden extender a una distancia considerable del margen óseo⁶.

La rodilla es la articulación que se afecta con mayor frecuencia, tanto clínica como radiológicamente. Se pueden encontrar calcificaciones en los meniscos, cartílagos hialinos, membrana sinovial³³⁻³⁶, tendones cuadripital y del gastrocnemio, así como en los ligamentos cruzados. La artropatía por pirofosfato afecta más comúnmente al compartimiento femorotibial medial, siendo el patelofemoral el segundo en frecuencia, mientras que la afectación del femorotibial lateral es mucho menos frecuente³⁷.

Gerster et al³² han comunicado una prevalencia de calcificación del tendón aquileo, cuadripital y de la fascia plantar del 13,5%. Wilkins y Evison³⁸ han detectado calcificación del tendón del cuádriceps

en el 54% de los casos, aumentando la frecuencia de estas calcificaciones con la edad. Por su parte Martel et al²⁸ han comunicado 7 casos de calcificación en el tendón de Aquiles, tendón del triceps y del gastrocnemio de un total de 40 pacientes. Respecto a la calcificación del gastrocnemio, todos los estudios publicados mencionan una prevalencia muy baja, a excepción del trabajo de Yang et al⁹, que encuentran una prevalencia del 28,4 frente al 8,4% de prevalencia de calcificación del tendón del cuádriceps.

En nuestro estudio hemos detectado radiológicamente (radiografía lateral de rodillas) calcificaciones de los tendones gastrocnemios en el 27,7% de las rodillas evaluadas, lo que supone un 32% de los pacientes estudiados y del tendón cuadripital en sólo un 15,6% de los casos. Estas calcificaciones no se asociaron de forma significativa entre sí y tampoco con el sexo y/o edad. Los porcentajes de calcificaciones tendinosas encontrados en nuestra serie son más altos que en series previas^{28,32,38}, pero están en la línea de los publicados por Yang et al⁹. Sin embargo, a pesar de estos resultados sólo en un porcentaje muy pequeño de casos (< 5%), las calcificaciones tendinosas (gastrocnemios y cuadripital) se presentaron de forma aislada y, por tanto, fueron de utilidad para establecer el diagnóstico de condrocalcinosis. En este sentido creemos que la radiografía en proyección lateral de rodilla, para la búsqueda de calcificaciones tendinosas, aporta muy poco al cribado radiológico de la condrocalcinosis.

Al igual que en estudios previos^{1-3,7,8}, la morfología predominante de las calcificaciones fue la lineal. Un hecho importante y llamativo es que con frecuencia estas calcificaciones tendinosas son informadas de aterosclerosis, al confundirlas con vasos sanguíneos. Es interesante, pues, conocer su existencia y morfología para evitar confusiones diagnósticas.

En resumen, la EDCPC se acompaña con relativa frecuencia de calcificaciones de los tendones cuadripitales y, especialmente, del gastrocnemio; sin embargo, en la mayoría de casos su presencia se asocia a calcificaciones en otras localizaciones.

Bibliografía

1. Ryan LM, McCarty DJ. Calcium pyrophosphate crystal deposition disease; pseudogout; articular chondrocalcinosis. En: McCarty DJ, Koopman WJ, editores. *Arthritis and allied conditions: a textbook of rheumatology*. Filadelfia: Lea & Febiger, 1993; 1835-1855.
2. McCarty DJ. Calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease-1975. *Arthritis Rheum Dis Clin North Am* 1976; 19: 275-285.
3. Doherty M, Dieppe P. Clinical aspects of calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition. *Rheum Dis Clin North Am* 1988; 14: 395-414.
4. Mitrovic DR, Stankovic A, Iriarte-Borda O, Uzan M, Quintero M, Miravet L et al. The prevalence of chondrocalcinosis in the human knee joint. An autopsy survey. *J Rheumatol* 1988; 15: 633-641.
5. Felson DT, Anderson JJ, Naimark A, Kannel W, Meenan RF. The prevalence of chondrocalcinosis in the elderly and its association with knee osteoarthritis: the Framingham study. *J Rheumatol* 1989; 16: 1241-1245.
6. Resnick D, Niwayama G. Calcium pyrophosphate dihydrate (CPDD) crystal deposition disease. En: Resnick D, Niwayama G, editores. *Diagnosis of bone and joint disorders. A textbook of radiology*. Filadelfia: WB Saunders, 1988; 1672-1764.
7. Resnick CS, Resnick D. Crystal deposition disease. *Semin Arthritis Rheum* 1983; 12: 390-403.
8. Bjelle A, Sunden G. Pyrophosphate arthropathy: a clinical study of fifty cases. *J Bone Joint Surg* 1974; 56: 246-255.
9. Yang BY, Sartoris DJ, Resnick D, Clopton P. Calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease: frequency of tendon calcification about of the knee. *J Rheumatol* 1996; 23: 883-888.
10. Ryan LM, McCarty DJ. Calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease; pseudogout; articular chondrocalcinosis. En: McCarty DJ, editor. *Arthritis and allied conditions: a textbook of rheumatology*. Filadelfia: Lea & Febiger, 1989; 1714-1720.
11. McCarty DJ. Calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease: nomenclature and diagnostic criteria. *Ann Intern Med* 1977; 87: 240-242.
12. McCarty DJ, Hogan JM, Gatter RA, Grossman M. Studies on pathological calcifications in human cartilage. Prevalence and types of crystal deposits in the menisci of two hundred fifteen cadavers. *J Bone Joint Surg (Am)* 1966; 48: 309-325.
13. Grahame R, Sutor DJ, Mitchener MB. Crystal deposition in hyperparathyroidism. *Ann Rheum Dis* 1971; 30: 597-604.
14. Schumacher HR, Bonner H, Thompson JJ, Kester WL, Benner JJ. Tumor like soft tissue swelling of the distal phalanx due to calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition. *Arthr Rheum* 1984; 27: 1428-1432.
15. Ling D, Murphy WA, Kyriakos M. Tophaceous pseudogout. *Am J Roentgenol* 1982; 138: 162-165.
16. Leisen JCC, Austad ED, Bluhm GB, Sigler JW. The tophus in calcium pyrophosphate deposition disease. *JAMA* 1980; 244: 1711-1712.
17. Leisen J. Calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease: tumorous form. *Am J Roentgenol* 1982; 138: 962.
18. Dieppe P. Crystal deposition disease and the soft tissues. En: Dixon AJ, editor. *Clinics in rheumatic diseases: soft tissue rheumatism*. Londres, Saunders, 1979; 807-822.
19. McCarty DJ. Calcium pyrophosphate deposition disease; pseudogout; articular chondrocalcinosis. En: McCarty DJ, editor. *Arthritis and allied conditions. A textbook of rheumatology*. Filadelfia: Lea & Febiger, 1979; 1299-1305.
20. Baba H, Maezawa Y, Kawahara N, Tomita K, Furusawa N, Imura S. Calcium crystal deposition in the ligamentum flavum of the cervical spine. *Spine* 1993; 18: 2174-2181.
21. Ellmann MH, Vázquez T, Ferguson L, Mandel N. Calcium pyrophosphate deposition in ligamentum flavum. *Arthritis Rheum* 1978; 21: 611-613.
22. Sato R, Takahashi M, Yamashita Y, Izunaga H, Sakamoto Y, Yamamoto M et al. Calcium crystal deposition in cervical ligamentum flavum: CT and MR findings. *J Comput Assist Tomogr* 1992; 16: 352-355.
23. Iwasaki Y, Akino M, Abe H, Tsuru M, Tashiro K, Miyasaka K et al. Calcification of the ligamentum flavum of the cervical spine. Report of four cases. *J Neurosurg* 1983; 59: 531-534.
24. Nagashima C, Takahama M, Shibata T, Nakamura H, Okada K, Morita H et al. Calcium pyrophosphate dihydrate deposits in the cervical ligamenta flava causing myeloradiculopathy. *J Neurosurg* 1984; 60: 69-80.
25. Bywaters EGL, Hamilton EBD, Williams R. The spine in idiopathic haemochromatosis. *Ann Rheum Dis* 1971; 30: 453-465.
26. Resnick D, Pineda C. Vertebral involvement in calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease. Radiographic-pathologic correlation. *Radiology* 1984; 153: 55-60.
27. Dirheimer Y, Wackenheim C, Dietemann JL. Calcification of the transverse ligament in calcium dihydrate deposition disease (CPPD). *Neuroradiology* 1985; 27: 87.
28. Martel E, McCarter DK, Solsky MA, Good AE, Hart WR, Braunstein EM et al. Further observations on the arthropathy of calcium pyrophosphate crystal deposition disease. *Radiology* 1981; 141: 1-15.
29. Gerster JC, Lagier R, Boivin G. Olecranon bursitis related to calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease. Clinical and pathologic study. *Arthritis Rheum* 1982; 25: 989-996.
30. Bywaters EGL. Rheumatoid and other diseases of the cervical interspinous bursae, and changes in the spinous processes. *Ann Rheum Dis* 1982; 41: 360-370.
31. Dawes PT, Raman D, Haslock I. Olecranon bursitis related to calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease. *Arthritis Rheum* 1983; 26: 695.
32. Gerster JC, Baud CA, Lagier R, Boussina I, Fallet GH. Tendon calcifications in chondrocalcinosis. A clinical, radiologic, histologic and crystallographic study. *Arthritis Rheum* 1977; 20: 717-722.
33. Schumacher HR. The synovitis of pseudogout: electron microscopic observations. *Arthritis Rheum* 1968; 11: 426-435.
34. Moskowitz RW, Harris BK, Schwartz A, Marshall G. Chronic synovitis as a manifestation of calcium crystal deposition disease. *Arthritis Rheum* 1971; 14: 109-116.
35. O'Connor RL. The arthroscope in the management of crystal-induced synovitis of the knee. *J Bone Joint Surg (Am)* 1973; 55: 1443-1449.
36. Bywaters EGL. Calcium pyrophosphate deposits in synovial membrane. *Ann Rheum Dis* 1972; 31: 219-221.
37. Resnick D, Niwayama G, Goergent G, Utsinger PD, Shapiro RF, Haselwood DH et al. Clinical, radiographic and pathologic abnormalities in calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease (CPPD); pseudogout. *Radiology* 1977; 122: 1-15.
38. Wilkins E, Evison G. Articular chondrocalcinosis, quadriceps calcification, and patellofemoral degeneration in the elderly. *Ann Rheum Dis* 1983; 42 (Supl 1): 104-105.