

La relación isquiotibiales/cuadriceps como índice predictivo de gonartrosis

Ischiotibial/quadriceps relation: an early indicator of joint deterioration

J. ANCHUELA OCANA*, L. GOMEZ PELUCO**, M. FERRER BLANCO***, AM. SLOCKER DE ARCE**

*DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA HOSPITAL EL ESCORIAL DE MADRID. **DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS Y CIRUGÍA FACULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES. ***SERVICIO DE CIRUGÍA ONCOLÓGICA MUSCULOESQUELÉTICA HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑÓN DE MADRID

Resumen. Se realiza un estudio muscular isocinético en un grupo de 26 mujeres afectas de gonartrosis, antes de la intervención, a los 6 meses y al año de la sustitución articular, realizando un estudio evolutivo y comparativo entre ambas rodillas con el objetivo de verificar si el balance muscular se altera paralelamente a la función articular y cual es su evolución tras la artroplastia. La rodilla artrósica presenta un cuádriceps más débil pero conserva la función de la musculatura isquiotibial, con una relación isquiotibiales/cuádriceps aumentada patológicamente. Al año de la artroplastia no mejora la fuerza extensora, se conserva la fuerza flexora y se mantiene el balance muscular patológico. En la rodilla con menor afectación degenerativa la relación flexores/extensores se encuentra igualmente aumentada, por lo que se trata de un índice precoz de deterioro articular.

Summary. An isokinetic muscular study was performed on a group of 26 women with primary gonarthrosis before surgery, six months and one year after joint replacement. An evolutive and comparative study of both knees was carried out in order to verify whether the muscular balance was altered in parallel with weaker but retained function of the ischiotibial musculature with an enhanced ischiotibial/quadriceps relation. One year after arthroplasty, extensor strength was not improved, though it was more efficient as revealed by reduced muscular fatigue, while flexor strength and pathological muscular balance were maintained. The flexor/extensor relation was also enhanced in the control knee, making this an early indicator of joint deterioration.

Introducción. El estudio del comportamiento isocinético se considera la exploración más representativa y fiable de la función muscular. En la gonartrosis se altera el balance muscular flexo-extensor debido al déficit de la musculatura extensora, pero no se ha precisado si este déficit funcional muscular es paralelo a la afectación degenerativa articular y hay discrepancia sobre su mejoría tras la artroplastia (1-3).

En este estudio se analiza el balance muscular en la gonartrosis y durante el primer año de la artroplastia, periodo en el que se producen los cambios adaptativos funcionales más importantes (1,4-6), mediante pruebas isocinéticas de ambos miembros inferiores.

Material y método. El estudio isocinético se realizó en el laboratorio del

Departamento de Ciencias Morfológicas y Cirugía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá de Henares, con el dinamómetro BIODEX 2000, llevando a cabo la exploración en el preoperatorio, a los 6 meses y al año de la intervención, siguiendo el protocolo exploratorio establecido por la mayoría de los autores (7,8) y seleccionando para este tipo de pacientes la modalidad isocinética concéntrica a velocidades de 60°/seg (5 flexo-extensiones con máximo esfuerzo) y 120°/seg (15 flexo-extensiones con máximo esfuerzo). Los parámetros examinados en flexión y extensión a las dos velocidades en ambos miembros inferiores fueron: el momento máximo de fuerza en Newtons por metro (Nm), la relación isquiotibiales/cuádriceps o cociente en % de los momentos máximos de fuerza entre grupos

Correspondencia:

Javier Anchuela Ocaña
C/ Conde Duque 21 6ºB
28015 Madrid

Teléfono: 916377919

Fax: 915774075

E-mail: noforma@buildnet.es

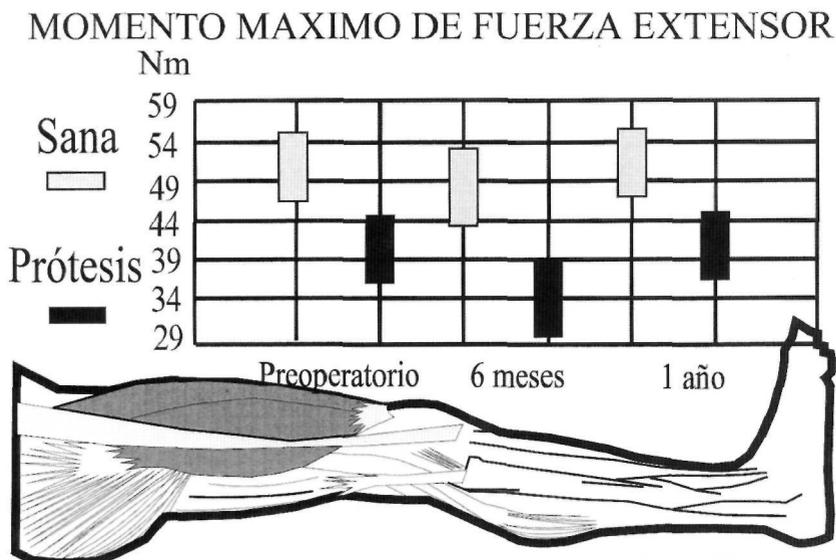


Fig. 1. Momento máximo de fuerza extensor y flexor en el preoperatorio, a los 6 meses y al año de evolución de la artroplastia de rodilla.

musculares, el trabajo total en julios y la potencia media desarrollada en vatios.

Para este estudio se escogieron al azar pacientes procedentes del Hospital Universitario Gregorio Marañón de Madrid, afectados de gonartrosis primaria pendientes de ser intervenidos de artroplastia total de rodilla. Con el objeto de homogeneizar la serie y dada la mayor frecuencia de gonartrosis en el sexo femenino, se constituyó la muestra con 26 mujeres, que tenían una edad media de 70 años (DE=4), un peso medio de 72 kg (DE=9), una talla media de 154 cm (DE=5) y lateralidad izquierda en 14 casos. En ningún caso existía cirugía previa en la rodilla objeto de estudio y ningún paciente presentaba patología médica ni ortopédica que alterase las exploraciones. Se utilizó en todos los casos un implante poroso de fijación biológica que conservaba el ligamento cruzado posterior (Tricon II Smith&Richards). Tras la cirugía se consiguió una corrección angular media de 9° (DE=7°), pasando de 12° de varo preoperatorio a 3° (DE=5°) que se mantienen al final del seguimiento en telerradiografías realizadas a los 12 meses.

Para llevar a cabo este análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS 6.1.3.

Resultados.

Momento máximo de fuerza (MMF) (Fig. 1)

En flexión disminuyó el MMF tras la intervención en ambas rodillas hasta los 6

meses a $60^\circ/\text{seg}$ y aumentó a $120^\circ/\text{seg}$, para quedar al año de la misma con valores similares a los iniciales. En extensión disminuyó el MMF hasta los 6 meses en ambas rodillas (significativamente en la rodilla intervenida, $p<0,05$), para aumentar posteriormente quedando al año de la cirugía en valores cercanos a los previos (pasa de 40,29 a 40,77 Nm a $60^\circ/\text{seg}$ en la rodilla intervenida). No hubo diferencias significativas entre ambas rodillas en flexión durante todo el estudio, mientras en extensión la rodilla sana mostró valores significativamente superiores ($p<0,05$) a la intervenida en ambas velocidades angulares en todas las exploraciones efectuadas.

Relación Isquiotibiales/cuádriceps (Fig. 2)

Este índice se encontró patológicamente aumentado antes de la cirugía en ambas rodillas (62% en la sana y del 66% en la que iba a ser intervenida) pese a que la afectación degenerativa articular era desigual, por lo que se trata de un marcador sensible de la degeneración articular. Durante el primer año aumentó en ambas rodillas, lo que indica la persistencia del déficit muscular cuádriceps (67% en la menos afectada y 72% en la intervenida), teniendo en cuenta que en controles sanos el momento máximo de fuerza isquiotibial constituye un 50 a 60% del cuádriceps, aumentando con la velocidad angular por menor rendimiento del grupo extensor.

Trabajo y potencia.

El trabajo total y la potencia media desarrollada por la rodilla sana fueron siempre significativamente superiores ($p<0,05$) al desarrollado por la intervenida en todas las exploraciones, mostrando ambas un descenso en los primeros 6 meses tras la cirugía y una progresión posterior (significativa en la rodilla intervenida, $p<0,05$) hasta superar los valores previos al año.

Discusión. En pacientes con patología degenerativa la actividad de la musculatura cuádriceps e isquiotibial disminuye hasta en un 50% y 30% respectivamente (9), atenuando las presiones articulares y determinando un patrón de marcha patológico

(3,10,11). Las fuerzas de compresión articulares, que alcanzan 4 veces el peso corporal durante la marcha normal y 8 veces al caminar en descenso, dependen en un 70% de la fuerza muscular y en un 30% de la fuerza de reacción del suelo, por lo que la musculatura extensora de la rodilla, principal estabilizador articular que actúa junto a los antagonistas en carga, es el máximo responsable de las presiones articulares (12,13). En rodillas artrósicas se recogen diferencias en la fuerza isométrica que varían entre el 22% y el 70% (11,14,15) de la observada en rodillas sanas, y el análisis mediante EMG revela una mayor actividad relativa del recto femoral respecto de ambos vastos, mientras que en la rodilla normal la contracción es homogénea (16). La rodilla artrósica solicita más la musculatura cuadriceps para cualquier actividad aumentando el gasto energético y el consumo de oxígeno para efectuar un trabajo menos eficaz, por lo que el beneficio de la artroplastia no sólo afecta al aparato locomotor, sino también al cardiovascular, ya que su rendimiento va a mejorar tras la artroplastia haciéndose significativo a los 2 años de evolución (17).

Berman (18) encontró que el momento máximo de la fuerza en flexión en la gonartrosis avanzada es el 68% y en extensión es el 59% de la rodilla sana, con una relación flexo/extensora del 88%, lo que evidencia un claro déficit cuadriceps que se acerca a los valores postpatelectomía (19), sin variaciones significativas a los 6 meses de la artroplastia aunque mejorando el balance muscular, quedando al año la fuerza extensora en el 71% y a los 2 años en el 83% de la observada en la rodilla sana, con una relación flexo-extensora cercana a la normalidad: 50-60% (18). Schipplein (2) observó un aumento en el momento máximo de la fuerza extensora en la gonartrosis con genu varo severo. Steiner (20) refiere que los momentos máximos isocinético e isométrico decrecen a los 3 meses de la artroplastia en un 15% y 22% respectivamente, para retornar a los niveles preoperatorios a los 6 meses, mientras otros autores encuentran incremento desde los 2 meses (21). Wigren (22) encontró que en los

RELACION ISQUIOTIBIALES/CUADRICEPS

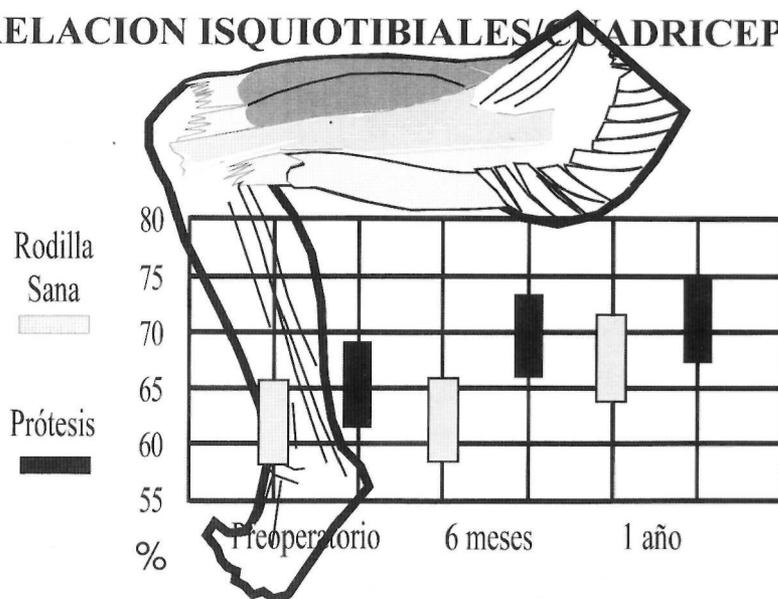


Fig. 2. Relación Isquiotibiales/cuadriceps en el preoperatorio, a los 6 meses y al año de evolución de la artroplastia total de rodilla.

pacientes con artritis reumatoide se produce un incremento del 25% en la fuerza isométrica y del 56% en la isocinética a los 3 meses de la artroplastia sin progresar más allá de los 2 años y sin alcanzar la mitad del valor de las rodillas artrósicas, mientras que en éstas se aprecia mejoría hasta el tercer año, siendo mayor en la flexión que en la extensión.

En el presente estudio isocinético se encontró a los 6 meses de la intervención un descenso significativo del momento máximo de la fuerza extensor en la rodilla intervenida (fig. 1), llegando al 80% de su valor inicial, debido a la mayor sensibilidad del aparato extensor de la rodilla como grupo muscular antigravitatorio, recuperándose a partir del 6º mes, coincidiendo con la observación de otros autores (20), independientemente de la rehabilitación, ya que para esa fecha la mayoría de los pacientes han finalizado cualquier pauta al respecto, pero persistiendo el déficit extensor de la gonartrosis, encontrándose que el momento máximo de la fuerza cuadriceps de la rodilla intervenida fue un 77% de la sana en el preoperatorio, un 69% a los 3-6 meses y un 80% al año. El momento máximo de la fuerza flexora se alteró en menor medida tras la artroplastia encontrándose que antes de la cirugía era el 87% e la sana, a los 6 meses el 80% y al año el 86%, lo que evidencia su menor sensibilidad.

La relación flexores/extensores se encontró

inicialmente aumentada de modo similar en ambas rodillas pese a que la afectación articular era mucho más severa en una de ellas (Fig. 2), por lo que se puede considerar a este parámetro como un índice precoz de deterioro articular. Se trata de un parámetro importante ya que los pacientes que logran un adecuado balance muscular caminan con un patrón de marcha más simétrico y fisiológico (9).

El trabajo total y la potencia media desarrollados en la gonartrosis y tras la artroplastia fueron aproximadamente la mitad de los mostrados por las personas jóvenes (23), lo que sugiere una alteración muscular degenerativa irrecuperable. Dado que en los primeros 6 meses disminuye la fuerza y potencia muscular pese a las pautas de rehabilitación,

se debe esperar al menos hasta el año de evolución de la artroplastia para la valoración de la capacidad muscular, sin que ello signifique renuncia a la rehabilitación en este periodo inicial, debiendo obtener en el mismo la máxima movilidad articular puesto que constituye un parámetro fundamental para la posterior recuperación funcional, especialmente en ejercicios exigentes como el tránsito por escaleras donde la función extensora es indispensable (24). Por tanto, la rehabilitación tras la artroplastia no es más rápida que tras la osteotomía tibial valguzante en pacientes mayores como sugieren algunos estudios (14), ya que en esta última los trastornos degenerativos musculoesqueléticos son menores y la cirugía es extraarticular. ■■■■■

Bibliografía

1. Robertson DM, St Pierre L, Chahal R. Preliminary observations of bone ingrowth into porous material. *J Biomed Mater Res* 1976; 10:335-44.
2. Schipplein OD y Andriacchi TP. Interaction between active and passive knee stabilizers during level walking. *J Orthop Res* 1991; 9:113-9.
3. Wilson SA, McCann PD, Gotlin RS, Ramakrishnan HK, Wotten ME, Insall JN. Comprehensive gait analysis in posterior-stabilized knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1996; 11:359-67.
4. Ang KC, Das De S, Goh JCH, Low SL, Bose K. Periprosthetic bone remodeling after cementless total hip replacement. A prospective comparison of two different implant designs. *J Bone Joint Surg* 1997; 79B:675-9.
5. Bohr HH, Lund B. Bone mineral density of the proximal tibia following uncemented arthroplasty. *J Arthroplasty* 1987; 2:309-12.
6. Levitz CL, Lotke PA, Karp JS. Long-term changes in bone mineral density following total knee replacement. *Clin Orthop* 1995;321:68-72.
7. Davies GJ. A compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques. 4^o Ed. Wiscosin, S. and S. Publishers; 1992.
8. Sanchez Ibañez JM. Dinamometría muscular isocinética. *Fisioterapia* 1993; 15:67-78.
9. Berman AT, Zarro VJ, Bosacco SJ, Israelite C. Quantitative gait analysis after unilateral or bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A:1340-5.
10. Andriacchi TP, Galante JO, Fermier RW. The influence of total knee replacement design during walking and stair-climbing. *J Bone Joint Surg* 1982; 64A:1328-35.
11. Stauffer RN, Chao EYS, Gyory AN. Biomechanical gait analysis of the diseased knee joint. *Clin Orthop* 1977; 126:246-55.
12. Kuster M, Sakurai S, Wood G. Downhill walking, a stressful task for the anterior cruciate ligament?. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy* 1994; 2:2-7.
13. Kuster MS, Wood GA, Stachowiak GW, Gächter A. Joint load considerations in total knee replacement. *J Bone Joint Surg* 1997; 79B:109-13.
14. Ivarsson I, Gillquist J. Rehabilitation after high tibial osteotomy and unicompartmental arthroplasty. A comparative study. *Clin Orthop* 1991; 266:139-44.
15. Messier SP, Loeser RF, Hoover JL, Semple EL, Wise, CM. Osteoarthritis of the knee: effects on gait, strength and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73:29-36.
16. Marks R, Percy JS, Semple J, Kumar S. Comparison between the surface electromyogram of the quadriceps surrounding the knees of healthy women and the knees of women with osteoarthritis. *Clin Exper Rheumatol* 1994; 12:11-5.
17. Ries MD, Philbin EF, Groff GD. Relationship between severity of gonarthrosis and cardiovascular fitness. *Clin Orthop* 1995;313:169-76.
18. Berman AT, Bosacco SJ, Israelite C. Evaluation of total knee arthroplasty using isokinetic testing. *Clin Orthop* 1991; 271:106-13.
19. Wendt PR Johnson HP. A study of quadriceps excursion, torque, and the effect of patellectomy on cadaver knee. *J Bone Joint Surg* 1985; 67A:726-32.
20. Steiner ME, Simon SR, Pisciotto JC. Early changes in gait and maximum knee torque following knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1989;238:174-82.
21. Murray MP, Gore DR, Laney WH, Gardner GM, Mollinger LA. Kinesiologic measurements of functional performance before and after double compartment Marmor knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1983; 173:91.
22. Wigren A, Nordesjo LO, Nordgren B, Kolstad K. Isometric muscle strength and endurance after knee arthroplasty with the modular knee in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol* 1983; 12:145-51.
23. Slocker De Arce A. Estudio isocinético de la articulación de la rodilla en el plano sagital. Tesis Doctoral. Alcalá de Henares, 1997.
24. Jevsevar, DS, Riley PO, Hodge, WA y Krebs, DE. Knee kinematics and kinetics during locomotor activities of daily living in subjects with knee arthroplasty and in healthy control subjects. *Phys Ther* 1993; 73:229-42.