

Estudio comparativo de dos métodos de radiografías forzadas para detectar la insuficiencia del ligamento cruzado anterior

G. L. GARCÉS, E. PERDOMO, R. CABRERA BONILLA y A. GUERRA

*Instituto Canario de Cirugía Ortopédica y Traumatología (Clínica San Roque). Opto de Ciencias Clínicas.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*

Resumen.—En 32 pacientes con rotura unilateral de ligamento cruzado anterior (LCA) comprobada mediante artroscopia se efectuó previamente una radiografía forzada de ambas rodillas para estudiar el desplazamiento anterior de la tibia. Cada paciente fue estudiado mediante dos métodos diferentes, Lachman activo radiológico (LAR) y Telos^R. Se asumió el diagnóstico radiológico de inestabilidad cuando la diferencia en el desplazamiento entre la rodilla lesionada y su control fue superior a 3 mm. Los resultados demuestran que la diferencia media del desplazamiento entre la rodilla lesionada y la normal fue superior a 3 mm con ambos métodos. En el lado interno $3,7 \pm 3,7$ mm con el LAR y $4,8 \pm 5,8$ mm con el Telos (diferencias no significativas). En el lado externo esta diferencia fue de $4,3 \pm 4,7$ mm con el LAR y de $6,8 \pm 6$ mm con el Telos ($p < 0,05$). A pesar de estos resultados, ambos métodos mostraron una sensibilidad para la detección de la insuficiencia ligamentosa inferior al 70%, lo que cuestiona su valor para el diagnóstico de la misma.

COMPARATIVE STUDY OF TWO STRESS-RADIOGRAPHIC METHODS FOR DIAGNOSIS OF ALL INSTABILITY

Summary.—In a prospective study, 32 patients with arthroscopically proved anterior cruciate ligament rupture were previously stressradiographed on both knees through two methods: the quadriceps-contraction technique (QCT) and the Telos^R device. Instability was assumed when radiological differential displacement between injured and normal knee was greater than 3 mm. Results showed that this differential displacement was greater than 3 mm with both methods: $3,7 \pm 3,7$ mm v.s. $4,8 \pm 5,8$ mm in the medial side (differences not significant) and $4,3 \pm 4,7$ mm v.s. $6,8 \pm 6$ mm ($p < 0.05$) for the lateral side with the QCT and Telos^R respectively. In spite of these differences, both methods showed a sensitivity lower than 70%.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico clínico de la insuficiencia del ligamento cruzado anterior (LCA) está sometido a varios criterios subjetivos, lo que conlleva a que su sensibilidad sea baja incluso en manos expertas (1). El uso de radiografías forzadas ayuda a diagnosticar con mayor seguridad que con artrómeros manuales la insuficiencia ligamentosa y permite distinguir entre desplazamientos puros y rotaciona-

les (2-8). Debido a la gran variabilidad de la laxitud ligamentosa de unos sujetos a otros, se considera que la diferencia del desplazamiento radiológico entre la rodilla sana y la lesionada debe ser de 3 mm o mayor para confirmar el diagnóstico de la insuficiencia del LCA.

La mayor parte de autores que defienden la efectividad de las radiografías forzadas para diagnosticar la inestabilidad sospechaban previamente el diagnóstico y efectuaron sus estudios para confirmarlo. Sin embargo algunos autores han observado que puede existir una insuficiencia del LCA con criterios de normalidad radiológica, aunque justificaron estos falsos negativos por la realización de las radiografías con la rodilla en 90°, posición

Correspondencia:
Dr. G. L. GARCÉS
D. Pío Coronado, 164
35012 Las Palmas

en la que el desplazamiento anterior se vería dificultado por la contracción de los músculos isquiotibiales (9, 10). Garcés y cols, (datos no publicados) apreciaron que la sensibilidad de las radiografías forzadas aplicando una fuerza desplazante anterior de 14 Kgs (137 Newtons) sobre la tibia mediante un aparato Telos^R, fue inferior al 60% para la detección de la inestabilidad ligamentosa.

A fin de comprobar la sensibilidad de las radiografías forzadas para detectar la insuficiencia del LCA, en este trabajo prospectivo se efectúa un estudio comparativo entre dos métodos de probada eficacia, el Telos^R y el Lachman Activo Radiológico (4-7).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectúa un estudio prospectivo de treinta y dos pacientes entre 18 y 34 años de edad, con rotura total o parcial del LCA comprobada artroscópicamente. Quince pacientes presentaban una rotura total del ligamento y 17 una rotura parcial. Veinte roturas eran agudas, consideradas como tales las producidas dentro de las seis semanas anteriores al estudio, y 12 crónicas. Entre 24 y 48 horas antes de la artroscopia se realizó a todos una radiografía forzada de cada rodilla según dos métodos diferentes.

De un lado se empleó un aparato Telos^R, comercialmente diseñado para tal fin (Fa. Telos, Medizinisch-Technische Geräte GmbH, D-6103 Griesheim, Federal Republic of Germany). Con el paciente en decúbito lateral sobre el lado a estudiar, se aplicó una fuerza anterior de 14 Kp (137 Newtons) sobre la musculatura de la pantorrilla, de modo que el límite superior del empujador coincidiese con una línea perpendicular a la espina tibial. La rodilla permaneció flexionada entre 10 y 20 ° durante el test y la radiografía se tomó 1 minuto después de la aplicación de la fuerza tras instruir al paciente para que se relajase. Unos segundos después de la aplicación de la fuerza anterior desaparecía la contractura muscular refleja inicial y frecuentemente fue necesario ajustar el dinamómetro para asegurar los 14 Kp.

El otro método consistió en colocar un peso de 7 Kgs sobre el tobillo y pedir al paciente que efectuase una contracción del cuádriceps hasta extender totalmente la rodilla, momento en el cual se tomaba una radiografía lateral de la misma. Este método, conocido como Lachman activo radiológico (LAR), está basado en el desplazamiento anterior de la tibia que produce la contracción del cuádriceps a partir de los últimos 30 ° de la extensión. Al colocarse un peso en el tobillo la contracción del cuádriceps producirá un desplazamiento superior a 3 mm en los casos de insuficiencia del LCA (6). Las radiografías se tomaron a una distancia focal de 1 metro en condiciones estandarizadas para todos los pacientes.

Para valorar el desplazamiento radiológico de la tibia se tuvo en cuenta separadamente la traslación del

lado medial y la del lado lateral según los criterios de Franklin y cols. (6). Para la medición se trazaron las tangentes a la parte más posterior de ambos cóndilos femorales y se midió la distancia que las separa de la tangente a la parte más posterior del cóndilo tibial correspondiente. Las medidas fueron efectuadas por tres observadores diferentes y la media se tomó como valor útil. El error de observación fue inferior a 1,5 mm. Para la valoración estadística se empleó la T de Student para muestras pareadas o no pareadas según correspondiese. Cuando la diferencia entre el desplazamiento de ambas rodillas, con cualquiera de los métodos, fue superior a 3 mm se asumió el diagnóstico radiológico de la insuficiencia del LCA.

RESULTADOS

El desplazamiento en la rodilla lesionada fue significativamente superior al de la rodilla control con ambos métodos (tabla I). La diferencia de desplazamiento en el lado interno entre ambas rodillas fue de $3,7 \pm 3,7$ mm con el LAR y de $4,8 \pm 5,8$ mm con el Telos (diferencias no significativas). En el lado externo esta diferencia fue de $4,3 \pm 4,7$ mm con el LAR y de $6,8 \pm 6$ mm con el Telos ($p < 0,05$). A pesar de estos valores, 15 pacientes (47%) con el LAR y 15 pacientes (47%) con el Telos mostraron una diferencia en el desplazamiento del lado interno menor de 3 mm. Esta traslación menor de 3 mm se observó en 12 pacientes (37,5%) con el LAR y 10 (31,5%) con el Telos al medir la diferencia de traslación del lado externo.

Al tener en cuenta el tiempo transcurrido desde el momento del accidente se observó un mayor desplazamiento diferencial en las roturas agudas que en las crónicas con ambos métodos, aunque en ningún caso las diferencias fueron estadísticamente significativas. Así se apreció una diferencia en el desplazamiento del lado interno de $4,1 + 3,8$ mm v.s. $5,5 \pm 6$ mm en los casos agudos y $2,9 + 3,4$ mm v.s. $3,6 \pm 5,4$ mm en los casos crónicos con el LAR y Telos respectivamente. Las diferencias en el lado externo fueron de $4 \pm 4,3$ mm v.s. $7,5 \pm 6$

Tabla I: Desplazamiento anterior de la tibia expresado en mm ($x \pm SD$).

	Rodilla lesionada	Rodilla normal
LAR		
Lado interno	$3,9 \pm 3,4$	$0,5 \pm 3,5^*$
Lado externo	$6,7 \pm 4,5$	$2,5 \pm 4^*$
Telos^R		
Lado interno	$5,8 \pm 4,9$	$1,1 \pm 3,5^*$
Lado externo	$10,2 \pm 5,9$	$3,5 \pm 4,7^*$

* $p < 0,001$ (T de Student para muestras pareadas)

mm para los casos agudos y de $4,9 \pm 5,4$ mm v.s. $5,6 \pm 6$ mm para los casos crónicos con el LAR y Telos respectivamente. El tipo de rotura prácticamente no influyó sobre las diferencias observadas en el desplazamiento entre la rodilla lesionada y la sana en las mediciones efectuadas con el LAR ($4,3 \pm 3$ mm v.s. 4 ± 2 mm en el lado interno y $3,5 + 5$ mm v.s. $4,8 \pm 4$ mm en el lado externo para las roturas parciales y totales respectivamente). Sin embargo, la traslación de la rodilla lesionada sobre su control fue claramente superior, aunque tampoco estadísticamente significativa, en los casos de roturas totales que en los de roturas parciales, cuando la medición se llevó a cabo con el Telos ($3,1 + 5$ mm v.s. $6,6 \pm 5$ mm en el lado interno y $5,3 \pm 5$ mm v.s. 9 ± 6 mm en el lado externo para las roturas parciales y totales respectivamente). Al igual que sucediera con el total de pacientes, ambos métodos mostraron un porcentaje entre el 30 y el 50% de casos en los que la diferencia de desplazamiento entre la rodilla lesionada y la sana fue menor de 3 mm, tanto para las roturas totales como para las parciales.

En 10 casos se apreció rotura asociada del menisco interno, en 12 casos del menisco externo, en 7 casos de ambos meniscos y en 3 casos los meniscos estaban indemnes. En ninguno de estos grupos se observó diferencias significativas en el desplazamiento diferencial de ambas rodillas con cualquiera de los dos métodos.

DISCUSIÓN

El diagnóstico clínico de la insuficiencia del LCA está sujeto a gran cantidad de errores incluso en las manos más expertas (1). El uso de instrumentos para detectar la inestabilidad ha mejorado la capacidad diagnóstica, sin embargo, existen diversas variables (absorción de partes blandas, actividad muscular, intensidad de la fuerza desplazante, etc.) que hacen su fiabilidad diagnóstica cuestionable (3, 7, 11, 12). Las radiografías forzadas permiten medir con mayor seguridad que los instrumentos manuales el desplazamiento tibial tras la aplicación de una fuerza anterior (4-6, 8).

En la mayoría de los artículos en los que se utilizaron radiografías forzadas para diagnosticar la insuficiencia del LCA se sospechaba clínicamente la lesión (2-6, 8). Sus resultados mostraron que la diferencia en el desplazamiento entre la rodilla lesionada y su contralateral fue superior a 3 mm, lo que coincide con los valores medios observados en nuestros pacientes. No obstante, no se conoce el

valor real de estas exploraciones para detectar la insuficiencia ligamentosa. Salvo un trabajo anterior de nuestro grupo en el que se determinó que la sensibilidad del Telos^R para detectar la deficiencia del LCA fue inferior al 60% (Garcés y cols., datos no publicados), no hemos encontrado referencias acerca de la sensibilidad de los distintos métodos de radiografías forzadas para la detección de la inestabilidad.

Otros autores apreciaron la existencia de falsos negativos con estas técnicas radiológicas (desplazamientos diferenciales entre la rodilla lesionada y la sana inferior a 3 mm, a pesar de existir rotura del ligamento comprobada quirúrgicamente), pero consideraron que fue debido al ángulo de flexión de la rodilla durante la realización del test (3, 10). Los resultados del presente trabajo sugieren que no es la técnica empleada la responsable de la baja sensibilidad del método. Los dos métodos utilizados en nuestro estudio mostraron una sensibilidad inferior al 70%, lo cual coincide con los hallazgos de Torzilli y cols. (10). El aparato empleado en nuestro trabajo para realizar el desplazamiento anterior de la tibia permite estandarizar las condiciones de estudio. El test se realizó con la rodilla flexionada unos 20° , posición en la cual el desplazamiento anterior de la tibia tras la aplicación de una fuerza puede ser máxima (2, 8, 13). Las radiografías se tomaron un minuto después de aplicarse la fuerza desplazante para lograr que la musculatura de la pantorrilla se relajase tras la contractura inicial inducida por el efecto del dinamómetro. Esto permitió asegurar que la fuerza desplazante fue de 14 Kp en el momento de tomar la radiografía. La ejecución del LAR se llevó a cabo reproduciendo la técnica efectuada por Franklin y cols. (61) que demostró una diferencia del desplazamiento mayor de 3 mm en las rodillas lesionadas con respecto a las sanas (todas ellas diagnosticadas previamente por test clínicos).

El tiempo transcurrido entre el accidente y el momento de la realización del estudio no parece haber influido sobre la baja sensibilidad demostrada por estas técnicas. En nuestros pacientes se observó mayor desplazamiento en los casos agudos que en los crónicos con ambos métodos, lo cual es contrario a lo señalado por Franklin y cols. (6), quienes apreciaron que la diferencia en la traslación tibial fue mayor en los casos crónicos. En cualquier caso, ni estos resultados ni los nuestros mostraron diferencias significativas. Por el contrario, el tipo de rotura parece tener influencia sobre el desplazamiento observado, dependiendo del método empleado. Así,

mientras con el LAR no se apreciaron diferencias en los desplazamientos entre las roturas parciales y totales, con el Telos^R se evidenció que las roturas totales provocaban una traslación diferencial de la rodilla lesionada sobre la sana superior al 45% de las que se observaban en los casos de roturas parciales. Stäubli y cols. (7), señalaron igualmente que el desplazamiento observado en roturas totales es mayor que el apreciado en las roturas parciales. A pesar de estos hallazgos, llama la atención que la sensibilidad de ambos métodos para detectar la insuficiencia ligamentosa tampoco se vio afectada por el tipo de rotura, ya que tanto en los casos de rotura parcial como en aquéllos de rotura total, más de un 30% de pacientes mostraron desplazamientos diferenciales inferiores a 3 mm.

La baja sensibilidad de estos métodos objetivos en demostrar la inestabilidad puede justificar el hecho de que muchas roturas del LCA pasen desapercibidas clínicamente [Hasta un 30% según datos recientemente publicados (1)], ya que estas pruebas se basan en la detección por parte del explorador de un desplazamiento mayor de lo normal por parte de la tibia, debido a la falta de limitación por el ligamento insuficiente (Lachman, Pivot shift, cajón anterior, etc.). De hecho, un gran número de pacientes que sufre un traumatismo importante en la rodilla vuelve a su actividad normal sin que se llegue a un diagnóstico preciso de sus lesiones, continúan ha-

ciendo incluso deporte de alto rendimiento y sólo acuden a la consulta por signos secundarios de insuficiencia crónica del LCA como roturas meniscales, lesiones cartilaginosas, etc. (14). Ello justifica que aún hoy no exista un acuerdo unánime acerca del tratamiento de la insuficiencia del LCA. A un paciente con rotura ligamentosa subjetivamente estable difícilmente podrá convencerse de la necesidad de una intervención estabilizadora. Por otra parte, tampoco existen datos en la actualidad para asegurar que ese paciente tendrá problemas en su rodilla, derivados de dicha rotura, si se deja evolucionar sin tratamiento quirúrgico.

La baja sensibilidad de las radiografías forzadas para la detección de la insuficiencia ligamentosa no las hacen fiables para el diagnóstico de la misma. Sin embargo, si un paciente subjetiva y clínicamente estable es diagnosticado a través de resonancia magnética de una insuficiencia del LCA, las radiografías forzadas pueden ayudar a delimitar si existe un desplazamiento patológico o no. En el primer caso es indudable que la biomecánica de la rodilla estará alterada y pueden producirse cambios secundarios patológicos de las estructuras internas, especialmente cartílago y meniscos. En el segundo caso, la insuficiencia ligamentosa probablemente no dará lugar a alteraciones significativas en la rodilla. Ello puede servir de base para un consejo adecuado del tratamiento a seguir.

Bibliografía

1. Oberlander M, Shalvoy R, Hugston J. The Accuracy of the Clinical Knee Examination Documented by Arthroscopy. A Prospective Study. *Am J Sports Med* 1993; 21: 773-8.
2. Hooper G. Radiological Assessment of Anterior Cruciate Ligament Deficiency. *J Bone Joint Surg* 1986; 68B: 292-6.
3. Iversen B, Stürup J, Jacobsen K, Andersen J. Implications of Muscular Defense in Testing for the Anterior Drawer Sign in the Knee. *Am J Sports Med* 1989; 17: 409-13.
4. Stäubli HU. Stressradiography. In *Knee Ligaments: Structure, Function, Injury and Repair*. (Ed. Daniel D, Akelson W, O'Connor J). Raven Press, New York, 1990; 449-59.
5. Stäubli HU, Jakob R. Knee Symposium. Anterior Knee Motion Analysis. Measurement and Simultaneous Radiography. *Am J Sport Med* 1991; 19: 172-7.
6. Franklin J, Rosenberg T, Paulos L, France P. Radiographic Assessment of Instability of the Knee Due to Rupture of the Anterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A: 365-72.
7. Stäubli H, Noesberger B, Jakob R. Stress radiography of the knee. *Acta Orthop Scand (Suppl 249)* 1992; 63: 1-27.
8. Lerat J, Moyon B, Jenny J, Perrier J. A comparison of pre-operative evaluation of anterior knee laxity by dynamic X-rays and by the arthrometer KT 1000. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy* 1993; 1: 54-9.
9. Jakobsen K. Stress Radiographical Measurement of Anteroposterior. Medial and Lateral Stability of the Knee Joint. *Acta Orthop Scand* 1976; 47: 335-44.
10. Torzilli P, Greenberg R, Hood R, Pavlov H, Insall J. Measurement of Anterior-Posterior Motion of the Knee in Injured Patients using a Biomechanical Stress Technique. *J Bone Joint Surg* 1984; 66A: 1438-442.
11. Daniel D, Stone M. Instrumented Measurement of Knee Motion. En *Knee Ligaments: Structure, Function, Injury and Repair*. Daniel D, Akelson W and O'Connor J. New York: Raven Press 1990; 421-6.
12. Anderson A, Snyder R, Federspiel C, Lipscomb B. Instrumented Evaluation of Knee Laxity: A Comparison of Five Arthrometers. *Am J Sport Med* 1992; 20: 135-40.
13. Markolf K, Mensch J, Amstutz H. Stiffness and Laxity of the Knee- The Contributions of the Supporting Structures: a Quantitative in vitro Study. *J Bone Joint Surg* 1976; 58A: 583-94.
14. Nichols C, Johnson R. Cruciate ligament injuries: Non operative treatment. En Scott N. *Ligament and extensor mechanism injuries of the knee*. St. Louis: Mosby 1991, 227-38.