

Reconstrucción del ligamento cruzado anterior con semitendinoso y recto interno

RODRÍGUEZ ARGAIZ, F.; NARVÁEZ JIMÉNEZ, A.; FERNÁNDEZ GORDILLO, F.; DÍAZ MARTÍN, A.; DE LA VARGA SALTO, V., y GUERADO PARRA, E.

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Costa del Sol. Marbella. Málaga.

RESUMEN: Objetivo: Validación de un protocolo de tratamiento quirúrgico de la inestabilidad de rodilla por insuficiencia del ligamento cruzado anterior.

Diseño experimental: Estudio prospectivo de 36 pacientes con insuficiencia del ligamento cruzado anterior, 29 varones y 8 mujeres de edad media 28,2 años, sin alteraciones en el morfotipo, a los que se realizó una reconstrucción artroscópica con semitendinoso y recto interno autólogos en cuatro fascículos y fijación con tornillos interferenciales reabsorbibles, entre noviembre de 1996 y octubre de 1999. La valoración de resultados se realizó en base a la exploración clínica, test de Lysholm y Lachman radiológico, en el preoperatorio y a los 6 y 12 meses de la cirugía. Todos los pacientes que iniciaron el estudio, fueron revisados al año de la intervención.

Resultados: En el estudio preoperatorio, el pivot-shift fue positivo en 32 pacientes (88%), el test de Lysholm fue de $56,72 \pm 13,09$ y el Lachman radiológico de $4,67 \pm 2,27$. Los resultados globales después de un año de la cirugía, fueron satisfactorios en el 86% de los casos, pivot-shift negativo en 32 casos, Lysholm de $89,58 \pm 9,50$ ($p < 0,001$) y Lachman radiográfico de $1,75 \pm 1,54$ ($p < 0,001$).

Conclusiones: El procedimiento descrito es una buena alternativa de tratamiento en la inestabilidad de rodilla por insuficiencia del ligamento cruzado anterior.

PALABRAS CLAVE: Rodilla. Ligamento cruzado anterior. Semitendinoso. Tornillos interferenciales. Arthroscopia.

Reconstruction of the anterior cruciate ligament with the semitendinosus and gracilis

SUMMARY: Objective: To validate a surgical treatment protocol for knee instability due to insufficiency of the anterior cruciate ligament.

Experimental design: Prospective study of 36 patients with anterior cruciate insufficiency, 29 men and 8 women, mean age 28.2 years. The patients had no changes in morphotype so arthroscopic reconstruction was carried out with autologous semitendinosus and gracilis in four bundles and fixation with interferential resorbable screws between November 1996 and October 1999. Results were assessed by clinical examination, the radiological Lysholm score, and Lachman test before surgery and 6 and 12 months after surgery. All patients who began the study were followed-up one year after the operation.

Results: In the preoperative study, the pivot-shift was positive in 32 patients (88%), The Lysholm test 56.72 ± 13.09 and radiological Lachman 4.67 ± 2.27 . The overall results one year after surgery were satisfactory in 86% of cases, with a negative pivot-shift in 32 cases, Lysholm 89.58 ± 8.50 ($p < 0.001$), and radiographic Lachman 1.75 ± 1.54 ($p < 0.001$).

Conclusions: The procedure described is a good alternative for the treatment of knee instability due to insufficiency of the anterior cruciate ligament.

KEY WORDS: Knee. Anterior cruciate ligament. Semitendinosus. Interferential screws. Arthroscopy.

Correspondencia:

Dr. F. RODRÍGUEZ ARGAIZ.
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospital Costa del Sol. C.N. 340. km 187. 29600 Marbella.

Recibido: Enero de 2001.
Aceptado: Abril de 2002.

El tratamiento de la inestabilidad de rodilla por insuficiencia del ligamento cruzado anterior (LCA), es un tema de continua revisión y controversia entre los cirujanos ortopédicos. Está aún por resolver la indicación de cirugía reconstructiva versus tratamiento conservador y no hay parámetros objetivos, ni factores pronósticos establecidos que permitan predecir la evolución de rodillas tratadas de una u otra forma^{1,2}.

Periódicamente, aparecen en la literatura trabajos con nuevas técnicas de reconstrucción del LCA, sistemas de fi-

jación o plastias de diverso tipo³⁻⁶. En la actualidad el tendón rotuliano (HTH) y los isquiotibiales, son los injertos que tienen una mayor difusión^{1,2}. Desde los trabajos de Kurosaka et al⁷ en 1987, el uso de los tornillos interferenciales como sistema de anclaje de las plastias de LCA se ha extendido ampliamente por la facilidad técnica en su implantación y la fijación primaria obtenida^{1,2,4,8}, que permite el desarrollo de programas de rehabilitación precoz en los pacientes intervenidos^{4,5,9}.

Los tendones del semitendinoso (St) y recto interno (Ri) son estabilizadores secundarios de la rodilla y tras su ablación se produce una restitución de los mismos por tejido fibroso de forma espontánea, con una recuperación funcional completa de la musculatura isquiotibial después de seis meses^{4,10}. Según diferentes estudios biomecánicos, el injerto con St y Ri trenzados en cuatro fascículos (4SRi) ofrece unas excelentes características biomecánicas a la tracción, equiparándose al tendón rotuliano de 10 mm². La técnica de reconstrucción del LCA con plastia 4SRi y fijación con tornillos interferenciales atraumáticos, ofrece buenos resultados después de dos años de seguimiento según las series publicadas^{4,10,11}. Se diseñó un protocolo de tratamiento quirúrgico del LCA empleando esta técnica y para su validación se realizó un seguimiento de los pacientes intervenidos durante un año.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo de 36 pacientes con rotura del LCA, 29 varones y 7 mujeres, de edad media 27,8 ± 7,62 años (16-44), 26 rodillas derechas y 10 rodillas izquierdas, normoalineadas en los planos frontal y sagital, que acudieron a consulta de forma consecutiva, a los que se realizó una reconstrucción artroscópica con plastia 4SRi, previa formalización del consentimiento informado, entre noviembre de 1996 y octubre de 1999. Del grupo seleccionado, 24 casos (66%) fueron lesiones agudas, tratadas de forma ortopédica y rehabilitación durante tres meses y en 12 casos (34%) se trataba de roturas del LCA de más de 6 meses de evolución. En esta serie, 18 sujetos (50%) trabajaban en la obra o actividades equiparables antes de la lesión de rodilla, 16 pacientes (44%) tenían un trabajo sedentario y 2 varones practicaban deporte de forma profesional.

El mecanismo lesional más frecuente fue la torsión de la rodilla en valgo-rotación externa, tras un accidente deportivo. Todos los pacientes refirieron gonalgia de carácter mecánico y sensación de inestabilidad después de tres meses del traumatismo. Los criterios de inclusión en el estudio se exponen en la tabla 1.

Protocolo preoperatorio

Se hizo una evaluación clínica preoperatoria de ambas rodillas (tabla 2), test de Lysholm (0-100), radiología sim-

Tabla 1. Criterios de inclusión en el estudio

1. Edad entre 16 y 45 años
2. Clínica de inestabilidad de rodilla por insuficiencia del LCA
3. Test de Lysholm < 75 puntos

Causas de exclusión

1. Antecedente de cirugía reconstructiva del LCA
2. Inestabilidad compleja de la rodilla
3. Presencia de gonartrosis tricompartmental
4. Lesión asociada de LCP
5. Alteraciones en el morfotipo: *genu varo/genu recurvatum*

ple en proyecciones anteroposterior en carga y lateral en hiperextensión, Lachman radiológico bilateral en 30° de flexión y tracción de 15 kg y RM de la rodilla afecta.

Protocolo quirúrgico

Ingreso en Unidad de Hospital de Día, anestesia raquídea y profilaxis antibiótica con Cefazolina 2 g iv durante la inducción. Posición en decúbito supino, con piernas en flexión de 90° sobre sujetador de muslo, manguito de isquemia en raíz de muslo insuflado a 400 mm Hg. Artroscopia exploradora de rodilla con portales anteroexterno para la óptica de 30° y anterointerno para el instrumental. Abordaje longitudinal de la pata de ganso homolateral y extracción de los tendones del St y Ri con desinserción proximal y distal, realizándose un trenzado en 4 fascículos con sutura reabsorbible de doble cero en los extremos proximal y distal (fig. 1). Tunelización e introducción de la plastia utilizando el sistema Paramax® (Linvatec; Largo, Florida) y fijación con tornillos interferenciales atraumáticos biorreabsorbibles de 25 mm (Bioscrew®. Linvatec; Largo, Florida), del mismo calibre que el túnel perforado (fig. 2). Alta hospitalaria a las 24 h de la intervención previa retirada de drenajes y coloca-

Tabla 2. Exploración clínica

1. Anamnesis:
 - mecanismo lesional
 - tiempo transcurrido desde la lesión
 - sensación de inestabilidad
 - hidrops de repetición
 - gonalgia
2. Presencia de derrame articular
3. Perímetro del muslo a 5 cm del polo superior de la rótula
4. Rango de movilidad articular
5. Maniobras meniscales: McMurray
6. Tests de estabilidad:

	Lachman	Cajón	Pivot-shift
Negativo	0	0	0
Leve	1	1	1
Moderado	2	2	2
Severo	3	3	2

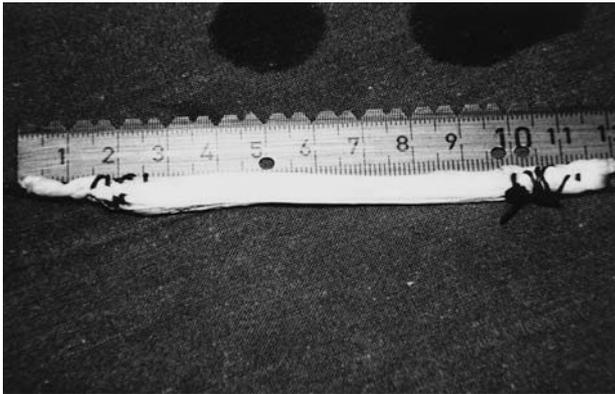


Figura 1. Aspecto de la plastia de semitendinoso y recto interno en 4 fascículos (4SRi), preparada para la reconstrucción del LCA.

ción de ortesis funcional de rodilla sin limitación de la flexo-extensión.

En el postoperatorio, se autorizó la carga parcial con bastones inmediata e inicio de programa de fisioterapia en gimnasio a las 72 h de la cirugía. Revisión en consulta a las dos semanas de la intervención para cura de la herida, retirada de sutura cutánea y vendaje elástico. Valoración clínica al mes y tres meses: presencia de derrame articular, rango de movilidad, musculatura y carga; a los seis y doce meses: exploración clínica (maniobras de estabilidad articular), test de Lysholm y Lachman radiográfico y posteriormente

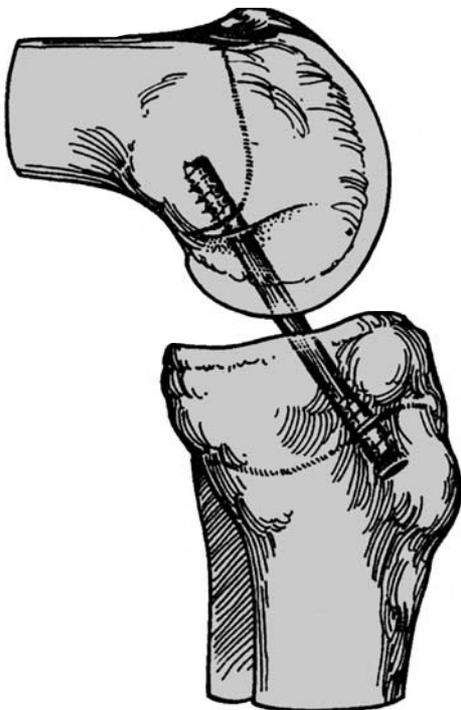


Figura 2. Esquema gráfico de la disposición de la plastia finalizada la intervención.

Tabla 3. Valoración global de resultados

	Lysholm	Lachman radiológico	Pivot-shift
Muy bueno	> 85 puntos	y < 3 mm	y 0
Bueno	> 75 »	y < 5 mm	y 0
Regular	< 75 »	o > 5 mm	o 1
Malo	< 65 »	o > 10 mm	o 2

en revisiones anuales. La ortesis de apoyo, se retira a los 3 meses y se prohíben deportes de choque antes de 6 meses. La valoración global de resultados (tabla 3) y el test de satisfacción se realizó a los 12 meses tras la cirugía.

El tratamiento estadístico de los datos para establecer las medias, intervalos de confianza y comparar los resultados obtenidos con el test de Lysholm y el Lachman radiográfico, se realizó con el procesador SPSS, aplicando el test de la T de student para muestras relacionadas.

RESULTADOS

La valoración preoperatoria del test de Lysholm fue de $56,72 \pm 13,09$ puntos (23-75, mínimo y máximo). La exploración clínica, mostró 2/3 de las rodillas con una inestabilidad moderada (fig. 3), atrofia muscular en el muslo respecto al contralateral en 30 casos (83%), con un perímetro del muslo afecto de $421,53 \pm 30,21$ mm y $439,03 \pm 26,59$ mm en el lado sano ($p < 0,001$). El Lachman radiográfico preoperatorio con 15 kg de tracción, fue de $4,67 \pm 2,27$ mm (mínimo: 1 y máximo: 11 mm) en la rodilla afectada y de $0,94 \pm 0,98$ mm (mínimo: 0 y máximo: 3 mm) en la rodilla contralateral ($p < 0,001$). La RM mostró rotura aislada del LCA en 19 pacientes, lesiones meniscales asociadas en 15 casos y condropatías en 4 rodillas.

La carga parcial con bastones y ortesis funcional de rodilla, se inició a las $1,11 \pm 0,32$ semanas de la cirugía y la carga total a las $3,56 \pm 1,03$ semanas. La flexión de la rodilla operada al mes de la intervención fue de $112,08^\circ \pm 13,48$ y la extensión de $0,19^\circ \pm 0,88$. A los 3 meses de la reconstrucción del LCA, todos los pacientes presentaron una ex-

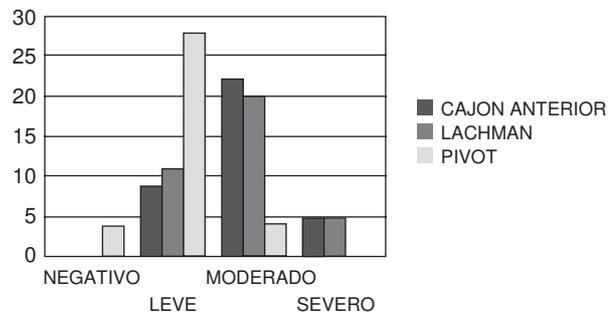


Figura 3. Test de estabilidad articular. Exploración preoperatoria de la rodilla afectada.

Tabla 4. Complicaciones postoperatorias

a) Hematoma hueco poplíteo	10 casos
b) Expansión del túnel tibial	5 »
c) Hemartros con artrocentesis	3 »
d) Síndrome femoropatelar	3 »
e) Tendinitis del semimembranoso	3 »
f) Osteopenia regional	2 »
g) Infección superficial herida	1 »

tensión completa de la rodilla afecta y la flexión fue de $128,55^\circ \pm 7,44$.

En la revisión clínica a los 6 meses de la cirugía, el test de Lysholm fue de $83,69 \pm 11,80$ y a los 12 meses de $89,58 \pm 9,50$ puntos. El perímetro del muslo afecto después de un año de la intervención fue de $432,50 \pm 29,70$ mm, el pivot-shift fue negativo en 32 casos (88%) y el Lachman radiográfico fue de $1,75 \pm 1,54$ mm.

La reincorporación laboral se realizó a los $4,47 \pm 1,52$ meses de la intervención y todos los pacientes excepto un trabajador de la construcción, recuperaron la actividad previa a la cirugía. La complicación postoperatoria más frecuente fue el hematoma a nivel del hueco poplíteo (tabla 4).

En la valoración global de la serie, se obtuvieron un 86% de resultados buenos o muy buenos, un 12% de regulares y un 2% de malos resultados. En la escala de satisfacción, 31 pacientes (86%) estaban satisfechos con el resultado obtenido tras la intervención, frente a 5 casos (14%) que refirieron estar insatisfechos.

DISCUSIÓN

La técnica de reconstrucción del LCA con plastia multifascicular de pata de ganso autóloga y fijación con tornillos interferenciales reabsorbibles se ha difundido en los últimos años, con resultados a medio plazo similares a los obtenidos con la plastia HTH, considerada como el «patrón oro» por la mayor parte de los cirujanos ortopédicos^{4,9,10,12}. Las ventajas principales de la técnica de reconstrucción del LCA con isquiotibiales, son la menor morbilidad sobre la zona donante del injerto^{4,3,10} y una recuperación más precoz del rango de movilidad articular^{4,9}. En el estudio presentado, se produjeron 10 casos de derrame en el hueco poplíteo y tres de tendinitis a nivel del semimembranoso, como principales complicaciones en relación a la zona dadora de la plastia, todas ellas resueltas con tratamiento conservador. No hubo ningún caso de rigidez articular, recuperándose la extensión completa de la rodilla en todos los pacientes, al mes de la intervención.

Según diversos estudios experimentales^{6,11,13,14}, la fijación primaria de tejidos blandos a túneles óseos con tornillos interferenciales, tiene una solidez suficiente para contrarrestar las sollicitaciones biomecánicas de la rodilla en un

programa de rehabilitación precoz tras la cirugía de reconstrucción del LCA^{5,9}. Durante las fases iniciales, el punto más débil del montaje, se produce a nivel de la fijación del injerto al túnel óseo, hasta que se produce la integración tendón-hueso hacia las 8 semanas de su implantación, momento en que el punto más vulnerable a la tracción será la propia plastia^{9,15-18}. Para contrarrestar las sollicitaciones biomecánicas sobre la plastia, durante el tiempo de integración del injerto a los túneles óseos, se utilizó una ortesis de apoyo con articulación de rodilla sin limitación del rango de movilidad, que el paciente usó para deambular en los 3 primeros meses tras la cirugía.

La edad media, sexo y actividad profesional de los pacientes seleccionados para el presente estudio, así como el mecanismo lesional, lesiones articulares asociadas y tiempo transcurrido hasta la cirugía, son equiparables a las de otros trabajos publicados^{4,12,19}.

La escala de valoración funcional de la rodilla de Lysholm y Gillquist²⁰ tiene una gran sensibilidad para detectar alteraciones en la estabilidad articular y está demostrada su eficacia en el seguimiento de pacientes intervenidos del LCA^{4,8,12}. En el trabajo presentado, los pacientes tuvieron una puntuación preoperatoria de $56,72 \pm 13,09$, que aumentó hasta $83,69 \pm 11,80$ a los 6 meses de la intervención y $89,58 \pm 9,50$ al año de la cirugía ($p < 0,001$), lo que indica una buena recuperación funcional y de la estabilidad articular tras la reconstrucción del LCA con esta técnica. Barber⁴ en 1999, presentó una serie de 21 pacientes a los que realizó una plastia del LCA con semitendinoso en tres fascículos y fijación con tornillos interferenciales, presentando una escala de Lysholm preoperatoria de 46, que tras dos años de seguimiento aumentó hasta 90 puntos. McGuire et al⁸ en 1994, sobre una serie de 204 pacientes a los que practicaron una reconstrucción del LCA con plastia HTH, obtuvieron una puntuación de 95 puntos en la escala de Lysholm después de 4 años de seguimiento.

El pivot-shift fue positivo en 32 rodillas en el estudio preoperatorio ($n = 36$), produciéndose una negativización del mismo en todos menos en 4 casos (11%), resultado similar al de otros trabajos publicados^{4,8}. El Lachman radiográfico, de $4,67 \pm 2,27$ mm en el estudio preoperatorio pasó a $1,75 \pm 1,54$ mm ($p < 0,001$) a los 12 meses de la intervención, lo que indica una mejora objetiva en la estabilidad articular, aunque las diferencias entre el Lachman de la rodilla intervenida y la sana, fueron significativas ($p < 0,005$) al año de la reconstrucción.

La reconstrucción quirúrgica del LCA no es una técnica exenta de complicaciones²¹ y en la serie expuesta, se apreció una expansión del túnel tibial (fig. 4) en un 13,6% de los casos intervenidos ($n = 5$). En el seguimiento postoperatorio realizado a estos sujetos al año de la cirugía, no aparecieron signos de aflojamiento de la plastia. La escala de valoración de Lysholm en estos casos fue de 88 puntos y todos estos pacientes estaban satisfechos con el resultado obtenido tras



Figura 4. Radiografía lateral de rodilla al año de la intervención, que muestra una expansión del túnel tibial.

la intervención. L'Insalata et al³ y Stäelin et al¹⁰, refieren que la expansión de los túneles óseos se debe al movimiento que sufre la plastia en el interior de los mismos durante la actividad de la rodilla y, por tanto, es deseable que la fijación del injerto se realice lo más próxima posible al trayecto articular del nuevo ligamento. En la serie presentada, la fijación de la plastia 4SRi a nivel del túnel femoral se realizó de dentro a fuera, colocándose el tornillo interferencial a nivel de la salida articular del túnel, sin que se apreciaran expansiones a este nivel.

La escala de satisfacción de los pacientes intervenidos y la valoración global de resultados realizada al año de la intervención, muestra unos resultados satisfactorios en el 86% de los casos, con reintegración a sus actividades laborales a los 4 meses de la cirugía. Por los buenos resultados obtenidos *tras un año de seguimiento*, la simplicidad de la técnica expuesta, su escasa morbilidad y la rápida recuperación funcional de los pacientes intervenidos, el procedimiento expuesto es una alternativa válida de tratamiento de la inestabilidad de rodilla por insuficiencia del LCA, aunque harán

falta estudios a más largo plazo y mayor número de casos, para mejorar los resultados y obtener conclusiones más definitivas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Johnson RJ, Beynon BD, Nichols CE, Renstrom PA. Current concepts review. The treatment of injuries of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* 1992;74-A:140-51.
2. Frank CB, Jackson DW. Currents Concepts review: the science of reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* 1997;79A:1556-76.
3. L'Insalata JC, Klatt B, Fu FH, Harner CD. Tunnel expansion following anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of hamstring and patellar tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997;5:234-8.
4. Barber FA. Tripled semitendinous-cancellous bone anterior cruciate ligament reconstruction with bioscrew fixation. *Arthroscopy* 1999;15:360-7.
5. Caborn DN, Coen M, Neef R, Hamilton D, Nyland J, Johnson DL. Quadrupled Semitendinous-gracilis autograft fixation in the femoral tunnel: a comparison between a metal and a bioabsorbable interference screw. *Arthroscopy* 1998;14:241-5.
6. Aune AK, Ekeland A, Cawley PW. Interference screw fixation of hamstring vs patellar tendon grafts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998;6:99-102.
7. Kurosaka M, Yoshiya S, Andrich JT. A biomechanical comparison of different surgical techniques of graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1987;15:225-9.
8. McGuire DA, Barber FA, Elrod BF, Paulos LE. Bioabsorbable interference screws for graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1994;22:240-6.
9. Pinczewski LA, Clingeleffer AJ, Otto DD, Bonar SF, Corry IS. Integration of hamstring tendon graft with bone in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 1997;13:641-3.
10. Stähelin AC, Weiler A. All-inside anterior cruciate ligament reconstruction using semitendinous tendon and soft threaded biodegradable interference screw fixation. *Arthroscopy* 1997;13:773-9.
11. Simonian PT, Sussmann PS, Baldini TH, Crockett HC, Wickiewicz. Interference screw position and hamstring graft location for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1998;14:459-64.
12. Campos Ródenas S, Gómez Ortega G, Pagán Conesa JA, Salinas Gilabert JE, Lajarín Ortuño JA. Estudio comparativo en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior mediante semitendinoso-recto interno en cuatro fascículos y hueso-tendón-hueso patelar autólogo. *Rev Ortop Traumatol* 1998;42:303-7.
13. Novak PJ, Wexler GM, Williams JS Jr, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA. Comparison of screw post fixation and free bone block interference fixation for anterior cruciate ligament soft tissue grafts: biomechanical considerations. *Arthroscopy* 1996;12:470-3.
14. Weiler A, Hoffman RF, Stahelin AC, Bail HJ, Siepe CJ, Sudkamp NP. Hamstring tendon fixation using interference

- screws: a biomechanical study in calf tibial bone. *Arthroscopy* 1998;14:29-37.
15. Barret GR, Papendick L, Miller Ch. Endobutton button endoscopic fixation technique in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1995;11:340-3.
 16. Grana WA, Egle DM, Mahnken R, Goodhart CW. An analysis of autograft fixation after anterior cruciate ligament reconstruction in a rabbit model. *Am J Sports Med* 1994; 22:344-51.
 17. Robertson DB, Daniel DM, Biden E. Soft tissue fixation to bone. *Am J Sports Med* 1986;14:398-403.
 18. Rodeo SA, Arnoczky SP, Torzilli PA, Hidaka Ch, Warren RF. Tendon healing in a bone tunnel. *J Bone Joint Surg* 1993;75A:1795-804.
 19. Calcedo Bernal V, Plasencia Arriba M, Garrido Morales F, Ruano Ramos M, Játiva Silvestre F. Lesiones ocultas en el hemartros agudo de rodilla. *Rev Ortop Traumatol* 2000; 44:304-9.
 20. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with especial emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982;10:150-4.
 21. Sanchís Alfonso V, Gastaldi Orquín E, Subias López A, Monteagudo Castro JC, Vila Sanchís V. Complicaciones de la cirugía del ligamento cruzado anterior. Estudio retrospectivo de 300 casos. *Rev Ortop Traumatol* 1993;37: 16-23.