

---

---

# Reconstrucción Artroscópica del Ligamento Cruzado Anterior: Técnica y resultados.

---

*Autores:*

*Dres. Guillermo Arce\*, Pablo Lacroze, Santiago Butler, Fernando Barclay.*

---

## **RESUMEN:**

**D**esde Marzo de 1989 a setiembre de 1992 realizamos 153 reconstrucciones artroscópicas del L. C. A. En todos los casos se utilizó el tendón rotuliano como autoinjerto. En 21 pacientes se efectuaron suturas meniscales asociadas al procedimiento.

Ciento siete pacientes fueron seguidos por un año como mínimo. Los resultados de la cirugía artroscópica en la rodilla inestable son muy alentadores. El "Pivot Shift" se negativizó en un 96% de los casos, pero sólo en un 11% de los pacientes se obtuvo "una rodilla normal" según criterio del I. K. D. C.

Con un 83% de resultados buenos y excelentes recomendamos la presente técnica artroscópica como un método factible y efectivo para el tratamiento de la rodilla con L. C. A. insuficiente.

## **ABSTRACT:**

Between march 1989 and september 1992 we performed 153 arthroscopic ACL reconstructions. In every case patellar tandon was used as an autograft. In 21 patients a meniscal suture was added to the procedure.

One hundred and seven patients had a follow up of at least one year. The results of arthroscopic surgery for the unstable knee are encouraging. The pivot shift became negative in 96% of our cases, but only 11% of the patients obtained a "normal knee" for the IKDC criteria.

With 83% of good and excellent results, we recomend the present technique as a sound and effective method of treatment for the ACL insufficient knee.

---

## **INTRODUCCION**

---

La sucesión de episodios de inestabilidad y las modificaciones en la biomecánica articular que produce la lesión del L. C. A. llevan a un deterioro progresivo con rupturas meniscales y trastornos degenerativos precoces. (3, 20, 26, 27, 34)

Luego de practicar durante varios años técnicas extra-articulares y entusiasmado con los nuevos conceptos de isometricidad (7), de la resistencia de los

distintos autoinjertos (24), comenzamos a realizar reconstrucciones artroscópicas del L. C. A. con el tendón rotuliano con el deseo de no sólo negativizar el "pivot shift", como lo hacen las técnicas extra-articulares (2, 31), sino también devolver a la rodilla una mejor biomecánica articular (22).

El propósito de esta presentación es mostrar la técnica quirúrgica artroscópica de reconstrucción del L. C. A. y los resultados obtenidos con la misma.

---

## **MATERIAL Y METODO**

---

Desde Marzo de 1989 a Septiembre de 1992 se realizaron 153 reconstrucciones artroscópicas del

\* INSTITUTO ARGENTINO DE DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO.  
Marcelo T. de Alvear 2346, Buenos Aires, Argentina

L. C. A. con el tercio medio del tendón patelar. Se descartan 37 pacientes por no tener un seguimiento mayor a un año, y 9 pacientes por no concurrir a los controles postoperatorios alejados.

Ciento siete pacientes (107 rodillas) fueron controlados entre los 12 y 31 meses de postoperatorio (promedio 20,4 meses). Setenta y cuatro pacientes fueron hombres y 33 mujeres. La edad promedio fue 23,7 años (Rango 16-51 años). Cuarenta y siete rodillas derechas y 60 izquierdas. Veintisiete fueron rupturas agudas (menos de seis semanas) y en 80 casos los pacientes se operaron en estadios crónicos de la enfermedad. Todos presentaron un Test de Lachman positivo +++ y "pivot shift" ++ o +++ bajo anestesia<sup>1,25</sup>.

Veinticinco pacientes habían tenido cirugías previas de la rodilla. Diecisiete casos de menisectomía y ocho rodillas con intentos fallidos de estabilización de su insuficiencia ligamentaria. En 21 pacientes se realizaron suturas meniscales asociadas a la técnica. Se suturaron 18 meniscos internos y 3 externos en zona periférica, vascularizada. En otros 83 casos se realizaron menisectomías parciales, 37 meniscos internos, 26 externos y en 20 casos ambos meniscos. En 28 rodillas (26%) se encontraron defectos osteocondrales y trastornos degenerativos avanzados, que fueron tratados con condroplastía o múltiples perforaciones en 7 casos.

### TECNICA QUIRURGICA

Con el paciente en decúbito dorsal y bajo anestesia general o epidural, se procede primero, por abordaje anteromedial, a la obtención del injerto del tercio medio del tendón rotuliano. En los primeros 48 casos no se usó manguito homostático, infiltrando la zona dadora con epinefrina 1/200.000 y utilizando epinefrina 1/2.000.000 en la solución salina de lavado articular. Esto facilitó la curva de aprendizaje, cuando los tiempos quirúrgicos excedían el tiempo de torniquete. En el momento actual usamos torniquete, con tiempos quirúrgicos de 70 a 90 minutos.

Mientras parte del equipo quirúrgico remodela los tacos óseos a 2,5 cm. de largo y 9-10 mm de diámetro, pasando 3 hilos por taco, el cirujano realiza la cirugía meniscal.

Estabilizamos las rupturas meniscales con técnicas de "afuera adentro" a lo Warren con aguja espinal y suturas reabsorbidas.

La plástica intercondílea es amplia (figura 1) para buscar el punto isométrico femoral, que lo ubicamos en el ángulo diedro entre la pared externa y

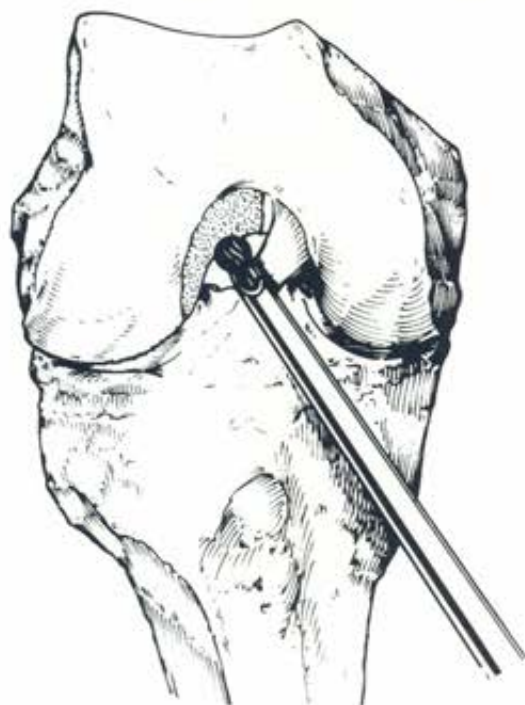


Figura 1: Plástica intercondílea amplia, con escoplo, cureta y fresas motorizadas.

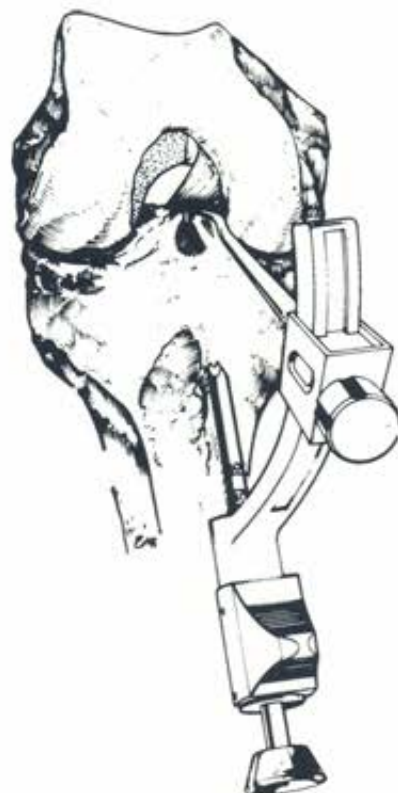
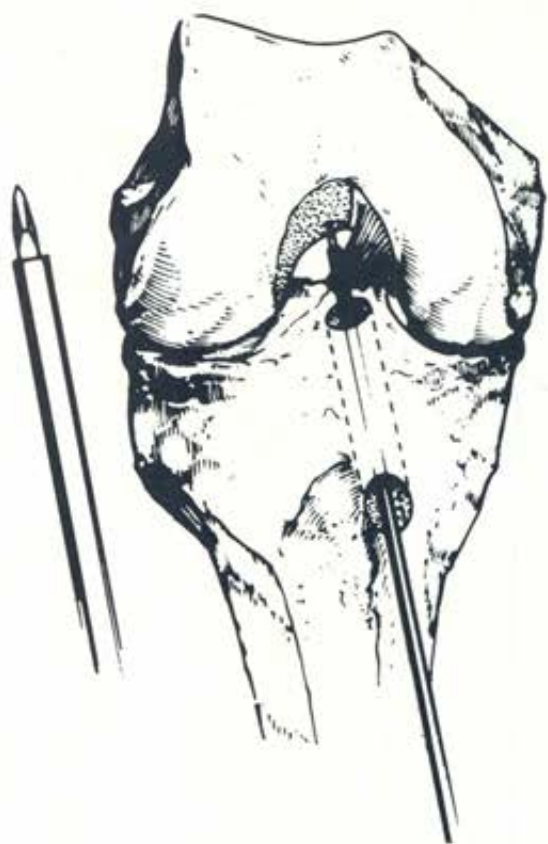


Figura 2: Orificio tibial con guía, clavija y mecha canulada.

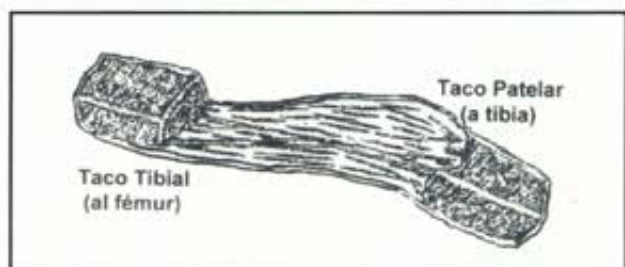




**Figura 3:** Punto isométrico femoral. Clavija y mecha a través del túnel tibial.

el techo del intercóndilo, lo más posterior posible, midiendo la distancia a la posición "over the top" con un gancho milimetrado <sup>4, 10, 11, 14</sup>. Debe conservarse la pared posterior del túnel femoral para lograr un correcto anclaje del taco con un tornillo interferencial.

En los primeros 35 casos el orificio femoral fue realizado de afuera a adentro, por un abordaje externo. En los otros 72 pacientes hicimos primero el túnel tibial con la guía en el lugar de inserción anatómica del Ligamento Cruzado Anterior (figura



**Figura 4:** Diferencia de inserción del tendón rotuliano en sus tacos óseos.

2), y luego por este túnel colocamos la clavija y la mecha canulada y milimetrada para realizar el túnel femoral (figura 3).



**Figura 5:** Injerto en el túnel femoral. Inserción tendinosa a posterior y esponjosa hacia adelante para el anclaje con tornillo.



**Figura 6:** Anclaje del injerto con tornillos interferenciales.

El túnel femoral se realiza de un milímetro más de diámetro y de la misma profundidad que el injerto. El túnel tibial es 2 mm más de ancho que el injerto



Figura 7: Muñón tibial de L.C.A. roto. Surco intercondíleo estrecho.



Figura 8: Injerto colocado y sus relaciones con el L.C.P. en el surco intercondíleo.

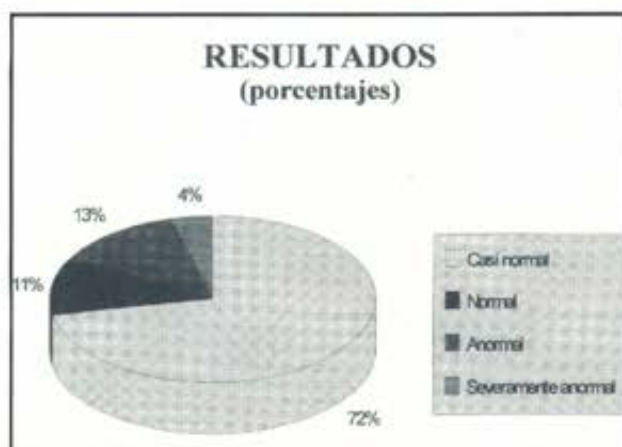


Figura 9: Control Rx postoperatorio comprobando túnel femoral bien posterior

para poder tensar mejor la plástica. Luego con la rodilla en 90° de flexión se pasa un clavo de Steimann por ambos túneles saliendo en la cara anterior del muslo. Dicho clavo tiene 3 ojales en su extremo, por donde se pasan los hilos del injerto y el traccionar del mismo hacia proximal, el injerto pasa primero por la tibia y luego es anclado en el fémur.

Siempre colocamos el taco óseo obtenido de la tibia en el túnel femoral, pues tiene la inserción tendinosa más afinada (figura 4). Esto nos permite al rotarlo, y poner la cortical a posterior, un injerto bien posterior en el fémur (figura 5), mejorando así su isometricidad y evitar que sea dañado por el tornillado.

Se coloca tornillo interferencial de 7 por 25 mm en el fémur y luego de tensar el injerto se ancla la zona tibial con tornillo de 9 por 30 mm (figura 6). En caso que el taco óseo sobresalga en la tibia, se prepara



Cuadro 1



## COMPLICACIONES

### Intraoperatorias

- Ruptura del injerto 1
- Ruptura pared tunel femoral 3

### Postoperatorias

- Impingement 3
- Fractura de rotula 2
- Movilización bajo AG 11
- Pivot+++ 2
- Tendinitis rotuliana 1
- Crepitus patelofemoral 15
- Síndrome meniscal 4

Cuadro 2

una canaleta ósea y se fija con grapa dentada. Se retiran los hilos de los tacos, se comprueba un rango de movilidad completa y la negativización del "pivot shift". Finaliza el procedimiento colocando injerto de esponjosa obtenida de la tibia, en la zona dadora patelar para evitar sus fracturas<sup>6</sup> (figuras 7, 8, 9).

### REHABILITACION

El paciente es inmovilizado con férula de extensión para favorecer el moldeado del injerto en el surco intercondíleo y evitar el síndrome de fricción condílea ("impingement"). Se comienza a ejercitar el rango de movilidad a las 48 horas<sup>33</sup>, pero se utiliza la férula y las muletas hasta la sexta semana. Las suturas meniscales no cambian el post-operatorio<sup>5</sup>. Se realizan ejercicios de cuádriceps en 90° de flexión, y sólo después del tercer mes de postoperatorio se permiten ejercicios de cuádriceps entre 15 y 60° de flexión, por sus efectos negativos sobre la plástica al aumentar la traslación anterior de la tibia<sup>15,16</sup>. Ejercicios de cadena corta, entre 0 y 15° (parallel squat), mejoran el poder muscular sin efectos sobre el injerto<sup>16</sup>. A los cuatro meses se comienza el trote en línea recta, y deportes suaves a los siete meses. No se autorizan deportes de contacto hasta los 10 meses de operado<sup>32</sup>.

### EVALUACION

Todos los pacientes fueron controlados según crite-

rios subjetivos y objetivos del International Knee Documentation Comitee (I. K. D. C.), Knee Ligmament Standard Evaluation Form (Mayo de 1991, Toronto, Canada) donde los miembros de la AOSSM y la ESKA unificaron criterios de evaluación<sup>18,30</sup>.

Cada paciente es evaluado en el nivel más alto de exigencia que realizaba antes de la lesión. Niveles de exigencia alta (rugby, futbol), moderada (esqui, tenis), liviana (correr) o sedentaria (actividades de la vida diaria).

Se presentan siete variables: análisis subjetivo, síntomas, rango de movilidad, examen ligamentario, hallazgos compartimentales, hallazgos radiológicos, y test funcional. Las primeras cuatro variables configuran el llamado "QUICK KNEE PROFILE", que determina los resultados a corto plazo.

Cada variable tiene 4 grados: normal, casi normal, anormal y severamente anormal. Se toma el peor grado de cada variable para realizar la evaluación final.

### RESULTADOS

Ochenta y nueve pacientes (83%) tuvieron resultados buenos y excelentes. De los 107 pacientes, sólo 12 (11%) tuvieron resultados excelentes con una rodilla "normal". Setenta y siete pacientes (72%) tuvieron resultados buenos con rodillas "casi normales", 14 rodillas (13%) fueron "anormales" y 4 (4%) "severamente anormales" (cuadro 1).

Las rodillas con meniscectomías external totales o sub-totales y trastornos degenerativos avanzados tuvieron resultados regulares y malos, fundamentalmente por dolor e hidrartrosis en la actividad física. La lista de complicaciones se demuestra en el cuadro 2.

La ruptura de la pared posterior del túnel femoral se soluciona fácilmente realizando otro túnel de afuera a adentro. En los tres casos de "impingement" con dolor a la extensión, se realizó una ampliación artroscópica del surco intercondíleo con anestesia local y los pacientes evolucionaron satisfactoriamente. Las fracturas de rótula se produjeron por trauma directo entre los 3 y 5 meses de postoperatorio. Tratados con osteosíntesis por absorbtetración, obtuvieron resultados regulares. El "pivot shift" fue positivo +++ en dos pacientes y ++ en otras dos rodillas. En tres de estos casos pensamos en la ruptura del implante, y en el cuarto caso en una inestabilidad posterolateral agregada.

A pesar de las modernas técnicas de reconstruc-



ción, consideramos la lesión del L. C. A. una patología invalidante <sup>9</sup>, y sólo un 53% de los pacientes con actividad física intensa volvieron al mismo nivel de competencia previa a la lesión. En el grupo de menor demanda (tenis, esquí) el porcentaje se elevó el 68%.

## DISCUSION

En el momento actual, las técnicas artroscópicas intraarticulares con autoinjerto del tendón rotuliano son el mejor tratamiento para la inestabilidad anterior de la rodilla.

Los principales factores a comentar son el tratamiento de las lesiones asociadas, la isometricidad, el injerto, su fijación y la esperada ligamentación en el postoperatorio alejado.

En el tratamiento de las lesiones meniscales asociadas, la sutura meniscal es de elección. Suturas en zonas periférica, realizadas con precisión a través de la artroscopía, nos permiten la conservación de la estructura meniscal, elemento de enorme valor para la estabilidad de la rodilla. Nuestra técnica de afuera a adentro a lo Warren nos ha dado muchas satisfacciones. En rupturas meniscales en zona avascular, realizamos meniscectomías parciales, siempre pensando que la evolución de los trastornos degenerativos será proporcional a la cantidad de menisco reseca <sup>13</sup>. Quizás en el futuro las meniscectomías con Nd:YAG laser <sup>21</sup> produzcan una mayor regeneración meniscal o los aloinjertos meniscales nos solucionen este problema.

En cuanto a la isometricidad a pesar de la descripción original del túnel tibial a enteromedial de la inserción anatómica del L. C. A. la experiencia nos ha llevado a realizarlo más atrás, lo que nos mejora la excursión y nos previene del "impingement" <sup>37</sup>. El punto femoral es la clave del procedimiento y el cirujano debe realizarlo con toda precisión para optimizar los resultados.

El injerto por excelencia es el tendón rotuliano del paciente, por su resistencia, fijación y vascularización de sus tacos óseos.

Nuestros estudios de resonancia magnética nos informan que la zona dadora se recupera totalmente al año de la operación <sup>8</sup>.

Los sintéticos no han logrado superar el paso del tiempo, y evolucionana hasta su ruptura produciendo sinovitis por partículas de fragmentación, <sup>28, 29, 35</sup>. Los aloinjertos pierden sus propiedades en el proceso de esterilización, presentan un larguísimo

período de integración y tienen el peligro potencial de transmitir enfermedades <sup>17, 19</sup>. El propio Frank NOYES, uno de los principales precursores de aloinjertos, ha disminuído su indicación <sup>23</sup>.

La fijación del injerto con tornillos interferenciales permite una movilidad precoz de la articulación, mejora la vascularización y evita la necesidad de retirar los tornillos AO con cabeza que a veces causaban molestias. Los casos de osteolisis por tornillos reabsorbibles hacen de ellos elementos poco confiables para iniciarnos en su utilización.

Toda la evolución tecnológica no ha modificado los tiempos biológicos de ligamentización del implante <sup>12</sup>. El postoperatorio debe seguir siendo largo y cuidadoso para esperar que los cambios en la disposición y el grosor de las fibras colágenas del injerto mejoren su resistencia y permitan al paciente retomar a su actividad deportiva.

A pesar de los buenos resultados obtenidos, consideramos el L.C.A. una estructura irremplazable por su anatomía e inervación y sólo un seguimiento más prolongado, a cinco y diez años, nos dirá si hemos logrado modificar la historia natural de la rodilla inestable.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bach B, Warren R, Wickiewicz T : The Pivot Shift Phenomenon. Results and description of modified clinical test for A. C. L. insufficiency. Am J. Sports Med. Vol 16, #6: 571-576, Nov. 1988.
2. Bertoia J, Urovits E, Richards R: Anterior cruciate Reconstruction using the Mac Intosh Lateral substitution over the top repair. JEJS 67-A, #8: 1183-1187. Oct. 1985.
3. Bonamo J, Fay C, Firestone T: The conservative treatment of the anterior cruciate deficient knee. Am J. Sports Med, Vol 18, #6: 618-623, Nov. Dec 1990.
4. Brewer R, Melby A, Askew M: In vitro comparison of the over the top and through the condyle A. C. L. reconstructions. Am. J. Sports Med. Vol 20, #5: 567-573. Sept. 1992.
5. Buseck M, Noyes F: Arthroscopic evaluation or meniscal repairs after anterior cruciate ligament reconstruction and immediate action. Am. J. Sports Med. Vol 19, # 5: 489-494, Sept. 1991.
6. Christen B, Jakob R: Fractures associated with patellar ligament grafts inn vruciate ligament surgery. JEJS 74-B, #4: 617-619, July 1992.
7. Clancy W, Nelson D, Reider B: Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar tendon ligament, augmented by extra-articular tendon transfers JEJS 64-A #3: 352-359, March. 1982.



8. Caupens S, Yates C, Sheldon C: Magnetic resonance imaging evaluation of the patellar tendon after use of its central one third for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J. Sports. Med.* Vol. 20, #3, May 1992.
9. Engstrom E, Foresblad M, Johaneson C: Does a mayor three injury definitely sideline on elite soccer player? *Am. J. Sports Med.* Vol. 18, #1, January 1990.
10. Flendry F, Tetry G, Montgomery D, et al: Accuracy of clinical isometry and preload testing during anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop* # 279: 214-222, June 1992.
11. Fleming B, Beynnon B, Johnson R, et al. Isometric versus tension measurements. A comparison for the reconstruction of the anterior cruxiate ligament. *Am. J.; Berke A.; Parthasarathy:* Collagen biosynthesis i rabbit articular patellar tendon transplants. *Am. J. Sports. Med.* Vol. 18 #3: 249-253, May 1990.
13. Hede A, Larsen E, Sandberg H., Partial vesus total meniscectomy *J. B. J. S.* Vol. 74 B# 1: 118-121, January 1992.
14. Hefey M, Grood E, Noyes F: Factors affecting the region of most isometric femoral attachments. *Am. J. Sports Med.* Vol. 17, # 2: 208-216 march 1989.
15. Horokawa S, Solomonow M. et al.: Anterior-posterior and rotational displacement of the tibia elicited by cuadriceps contraction. *Am. J. Sports. Med.* Vol. 20, #3: 299-306. May 1992.
16. Howell S: Anterior tibial translation during a maximum quadriceps contraction: In it clinically significant? *Am. Sport Med.* Vol. 18 # 6 573-578 November 1990
17. Indelicato P, Bittar E, Prevot T. et al: Clinical comparison of freeze dried and fresh frozen patellar tendon allograft for anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Am J. Sports Med.* Vol. 18 # 4: 335-342, July 1990.
18. International Knee Documentation Committee at the International Knee Society Meeting, May 15, 1991, Toronto, Canada.
19. Jackson D, Windler G, Simon T: Intraarticular reaction associated with the use of freeze dried, ethylene oxide-sterilized bone patellar tendon-bone allegrafts in the reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Am. J. Spots Med.* Vol. 18,#1: 1-10 January 1990.
20. Johnson R, Beynnon B, Nichols C, et al.: The treatment of injuries of the anterior cruciate lligament. *J. B. J. S.* Vol. 74-A #1: 140-151 1992.
21. Miller D, O'Brien S, Arnoczky S et al. : The use of the contact Nd: YAG LASER in arthroscopic surgery. Effects on articular crtilage and meniscal tissuse. *Arthroscopy*, Vol. 5, # 4: 245-253. 1989.
22. Muscolo D, Ayerza I, Ayerza M, Makino A.: Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior con tendón rotuliano. *Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol.* Vol. 55, # 1: 108-119, Abril 1990.
23. Noyes F, Barber S: The effect of a ligament-augmentation device on allografts reconstruction for chronic ruptures of the anterior cruciate ligament. *J. B. J. S.* 74-1, # 7: 960-973, August 1992.
24. Noyes F, Butler D, Grood E, et al: Biomechanical analysis of the normal ligament grafts used in knee ligament repairs and reconstructiuons. *J. B. J. S.* Vol 64-A, # 3: 344-352, March. 1984.
25. Noyes,F, Good E, Cummings J: An Analysis of the Pivot Shift phenomenon. *Am. J. Sports. Med.* Vol. 19, # 2: 148-155, March 1991.
26. Noyes F, Mc. Ginnis G: Controversy about treatment of the knee with anterior cruciate lexyty. *Clin Orthop* 198: 61-76, 1985.
27. Noyes F, Moorar P, Merthes D, Butler D: The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. *J. B. J. S.* Vol. 65 A, # 2: 154-174, February 1983.
28. Olson E, Kang J, Fu F et al: The biomechanical and hisstological effects of artificial ligament wear particles in vitro and in vivo studies. *Am J. Sports Med* Vol 16, #6: 558-569, Novembrer 1988.
29. Roth J, Shkrum M, Bray R: Sinovial reaction associated with disruption of polypropylene braid sugmented intraarticular anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J. Sports Med* Vol 16,# 3: 301-305. May. 1988.
30. Scaglione, N: Interpretation of ACL surgical data: critical analysis of outcome comparing knee ligament rating systems. AAOS 59 th Annual Meeting, AANA, Specialty Day. Frebruary 1992.
31. Shächter S, Buttarro J. et al: Lesiones inveteradas del ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Rev. Asoc. Ortop. y Traumatol.* Vol 51 #3-207-223, 1984.
32. Shelbourne D, Nitz P: Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J. Sports Med.* Vol. 18, # 3: 292-299. May. 1990.
33. Shelbourne D, Wilckens J, Mollabashy A. et al.: Arthrofibrosis in acute cruciate ligament recostruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation. *Am J. Sports Med.* Vol. 19, # 4: 332-336, July 1991.
34. Sherman M, Warren R, Marshall J: A clinical and radiographical analysis of 127 anterior cruciate insufficient knees. *Clin. Orthop.* # 227: 229-237. February 1988.
35. Woods G, Indelicato P, Prevot T: The Goretex anterior cruciate ligament prosthesis. Two versus three year results. *Am J. Sports Med.* Vol. 19. #1: 48-55 January 1991.
36. Yack J, Collins C, Whieldon T: Comparison of closed and open kinetic chain exercise in the anterior cruciate ligament deficient knee. *Am J. Sports Med.* Vol. 21, #1: 49-53. January 1993.
37. Yaru N, Daniel D, Penner D: The effect of fibial attachment site on graft inpingement in an anterior cruciate ligament reconstructio. *Am J. Sports Med.* Vol. 20, #2, March 1992.