

---

---

# Reconstrucción de LCA con Técnica Semitendinoso Triple

*Dr. Mario V. Larrain, Dr. David Mauas, Dr. Facundo Pavón, Dr. Eduardo Di Rocco,  
Dr. Horacio F. Rivarola Etcheto*

**RESUMEN:** El objetivo del trabajo es describir la reconstrucción del LCA con semitendinoso triple autólogo sin involucrar al recto interno describiendo sus indicaciones, técnica quirúrgica (preparación del injerto), complicaciones y evaluar sus resultados. **Material y Método:** Entre Mayo de 2001 a Mayo 2003 fueron realizadas 203 plásticas de LCA con injerto de Isquiotibiales. Veinticuatro casos perdidos por seguimiento insuficiente. El diámetro del injerto establecido para utilizar técnica de Semitendinos triple fue  $\geq 8$  mm. En 158 casos se utilizó esta técnica. Criterios de inclusión: rotura completa de L.C.A., entre 15 y 50 años, deportistas, rango de movilidad completa, rodilla contralateral normal. Los pacientes fueron evaluados con los scores de Lysholm e IKDC. Lachman, Pivot Shift test y KT-1000. **Resultados:** Deportes: Fútbol: 29%, Basquet: 19%, Esqui: 14%, Tenis: 12%, Hockey: 12%, Rugby: 11%. El test de Lachman postoperatorio negativo 77,6 %, + cruz 15,2 %, ++ cruces 6,4% y en +++ cruces 0,8%. Test de pivot Shift positivo en 3 casos (2,4%). Evacuación con el KT-1000: obtuvimos desplazamiento entre 1 y 3 mm 80,8%, desplazamiento de 3 y 5 mm. 17,6% y desplazamiento mayor de 5 mm. 1,6 %. La evaluación subjetiva aplicando el Score de Lysholm: 4% entre 80 y 90 puntos y 96% entre 90 y 100 puntos. IKDC mostró un promedio 86.5. 107 pacientes (85,6%) que retornaron a la actividad deportiva al mismo nivel a los 7 meses postoperatorio. La complicación más frecuente fue parestesia temporaria en 28 casos, y dolor muscular en zona dadora 7 casos; 4 casos falla del injerto, 1 paciente con artritis reumatoidea tuvo una falla precoz.

**Conclusion:** El uso de injerto semitendinoso Triple es una buena opción para la reconstrucción del LCA ofreciendo buenos y excelentes resultados, similares a los de tecnica ST + RI, disminuyendo la morbilidad de la zona dadora.

**Palabras clave:** reconstrucción de LCA-semitendinoso-recto interno- Isquiotibiales

**ABSTRACT:** *The objective of this paper was to perform a retrospective study using triple Semitendinosus autograft describing the indications, surgical technique (including graft preparation), complications and results.*

**Material and Methods:** *From May 2001 to May 2003 we performed 203 ACL reconstructions with hamstring graft. 24 were lost to follow up. The minimum diameter established for the semitendinosus triple graft was 8mm. This technique was used in 158 cases. Inclusion criteria: Complete ACL tear, Patients between 15 – 40 years, Athletes, Full motion range, Normal contralateral knee.*

*The patients were evaluated with lachman test, pivot test, KT.1000 max, Lysholm and IKDC score, with a minimum follow up of 2 years. Results: The most frequents sports were soccer 29%, basket 19%, skiing 14%, tennis 12%, hockey 12% and rugby 11%. Lachman test 0 in 77,6%, I: 15,2%, II: 6,4% and III: 0.8 %. Pivot shift test + in 3 cases (2.4%). The Lysholm and IKDC scores showed an average of 89 and 86.5 respectively. KT 1000 max 1-3mm in 80,8%, 3-5mm in 18.4%. Return to sports activities was satisfactory in 85.6% patients. The most frequent complication was temporary paresthesia in 28 cases, and muscle tear in donor site, 7 cases. In 4 cases failure of the graft; a patient with rheumatoid arthritis had an early rupture. Conclusion: Triple semitendinosus single bundle technique it is a good option for ACL reconstruction showing good and excellent results similar to previous publications with quadruple hamstrings single bundle technique, decreasing the donor site morbidity.*

---

## INTRODUCCION

---

La lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) es la lesión más frecuente dentro de las lesiones ligamentarias quirúrgicas de rodilla en deportistas. En

Mario V Larrain  
Centro de Artroscopia y Medicina Deportiva  
Mansilla 2686 PB 9 y 10 1425 Cap. Fed. Argentina  
Union Argentina de Rugby  
E-mail: mlarrain@arnet.com.ar

EEUU se realizan de 60.000 a 100.000 reconstrucciones del LCA por año. (1,2)

La elección del injerto sigue siendo todavía materia de debate, siendo los autólogos de rotuliano e Isquiotibiales los más utilizados.

En nuestra experiencia y en coincidencia con otros autores hemos observado pacientes con dolor recurrente en la cara posterior del muslo o debilidad en la fuerza de flexión luego de la reconstrucción del LCA con semitendinoso y recto interno cuádruple.(3)

Diferentes estudios comparan la máxima resisten-

cia al fallo y la resistencia entre el LCA nativo y diferentes injertos considerando la utilización de Semitendinoso triple como una buena opción. (4) Nuestra indicación para la utilización de injerto con isquiotibiales es: patología fémoropatelar asociada, tendinopatía del aparato extensor, deportes de salto (“saltadores”), cartílagos abiertos, mayores de 30 años y electiva.

Se realizó un estudio retrospectivo, no randomizado con el objetivo de describir la reconstrucción del LCA con semitendinoso triple autólogo sin involucrar al recto interno describiendo sus indicaciones, técnica quirúrgica (preparación del injerto), complicaciones y evaluar sus resultados.

## MATERIAL Y METODO

Entre Mayo de 2001 a Mayo 2003 fueron realizadas 493 Plásticas de LCA. En 203 casos se indicó la reconstrucción del LCA con injerto de Isquiotibiales. Se dieron por perdidos 24 casos por seguimiento insuficiente.

Realizamos una revisión de las historias clínicas de las 179 plásticas de LCA con Isquiotibiales, de las cuales observamos que en 158 casos (88,2%) se utilizó un solo tendón triple (Semitendinoso) y en 21 casos (11,8%) se utilizaron Semitendinoso + Recto Interno.

Se realizó un estudio retrospectivo de los 158 casos en los que se utilizó solamente el semitendinoso triple, para los cuales utilizamos criterios de inclusión:

- Rotura completa de L.C.A.
- Edades entre 15 y 50 años.
- Deportistas.
- Rango de movilidad completa.
- Rodilla contralateral normal.
- ST triple con diámetro del injerto  $\geq$  8 mm.

Fueron excluidos aquellos pacientes en los que se realizaron tratamiento de lesiones asociadas:

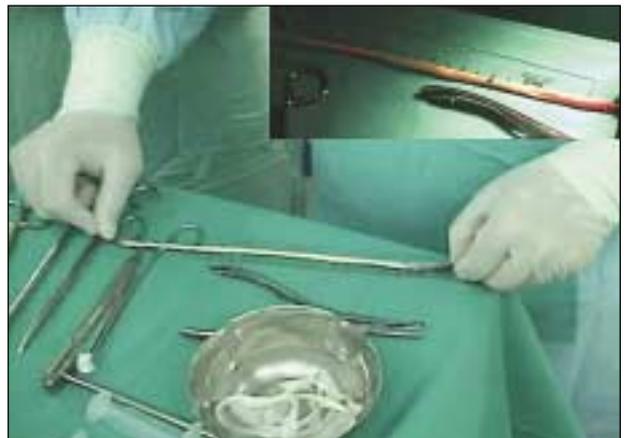
- Reparaciones de lesiones cápsulo- ligamentarias asociadas 7c. (4,4%) (LCP, LLI, LLE.)
- Sutura meniscal 7c. (4,4%)
- Osteotomías 5c. (3,1%)
- Menisectomías Subtotales 4c. (2,5%)
- Transplante osteocondral 4c. (2,5%)
- Cambios radiográficos degenerativos en el preoperatorio 3c. (1,9%)
- Cirugías previas 3c. (1,9%)

### Técnica operatoria

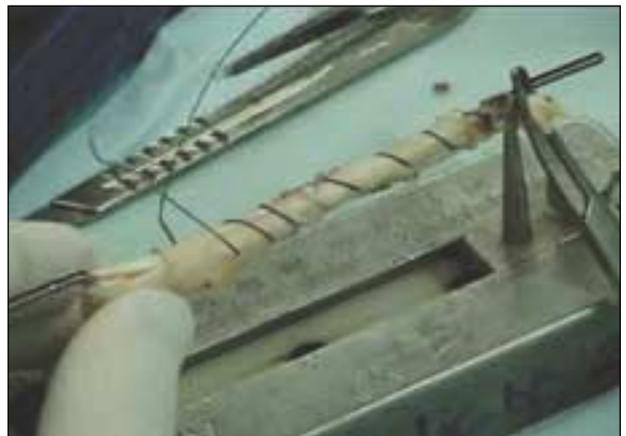
Todos los casos se realizaron con el paciente en de-

cúbito dorsal, anestesia peridural y un bloqueo femoral, manguito hemostático y soporta muslo. Se realiza también de rutina examen bajo anestesia y corroboración diagnóstica por artroscopia. Se procede luego a la toma del injerto. Realizamos un abordaje longitudinal medial a la T.A.T. a nivel de la inserción de la pata de ganso. Se identifican el semitendinoso y el recto interno. Con stripper se extrae solo el primero se mide su longitud, debiendo ser necesario alrededor de 27 cm. (Fig. 1) para que al prepararlo triple quede de una longitud de 9 cm, y diámetro de 8 mm, mínimo. Si el ST no es suficiente, se extrae también el recto interno.

Preparación del injerto: Se coloca el semitendinoso en forma triple en mesa de injerto, con una longitud de 9 cm. Realizamos la unión del mismo con un Vicryl 2-0, (Fig.2) vamos pretensando el injerto y reforzándolo con suturas no reabsorbibles Ethibon 2 es su extremo proximal (3 cm) y Ethibon 2 y 5 en el extremo distal, dejando hilo suficiente para traccionar del mismo (Fig. 3 y 4).



**Figura 1:** Injerto de semitendinoso de más de 27 cm. de longitud.



**Figura 2:** Surget con Vicryl 2-0, solidarizando al Semitendinoso.



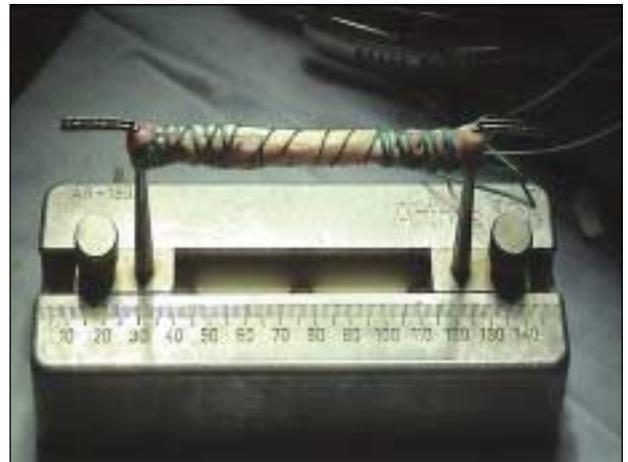
**Figura 3:** Medición del diámetro del injerto.

Se realiza la artroscopia en busca de lesiones asociadas y luego procedemos a la realización de los túneles. El tunel tibial lo realizamos con la rodilla en flexión con utilización de una guía para posicionar la clavija de K a nivel del Footprint del LCA (en la intersección de la líneas: 7mm por delante de la cara anterior del LCP, en la intersección de la prolongación del borde lateral del LCP y borde posterior del cuerno anterior del menisco externo). Realizamos luego el túnel femoral, (no monotúnel), realizándolo bien posterior (respetando 1 o 2mm de la cortical) y lateral, (cerca de la hora 10 o 2 según sea rodilla derecha o izquierda). Usamos mechas de 1 o 2 mm menor al diámetro del injerto y luego vamos dilatando progresivamente hasta llegar al diámetro deseado.

Utilizamos de elección en fémur, sistemas de Fijación Transversal biodegradable (Rigid Fix) y en tibia Tornillo de interferencia biodegradable (Fig. 5). El protocolo postoperatorio consiste en utilizar férula de movimiento pasivo continuo (Toronto) a las 48hs, ejercicios pasivos y activos-asistidos, Fisiokinesioterapia a los 10 días, inmovilizador largo en extensión por 4 semanas para deambular. Se autoriza a comenzar con trote al 3° mes, correr y resistencia 4° mes, deporte no contacto 5° mes y contacto al 6° mes.

La evaluación postoperatoria fue realizada citando a los pacientes. Se los interrogó siguiendo los lineamientos de los scores de Lysholm e IKDC. En el examen físico se evaluó y documentó el rango de movilidad pre y postoperatoria.

El examen de la estabilidad fue hecho manualmente mediante la maniobra de Lachman y Pívo Shift. Test de Lachman (-) tope corto y neto, + cruz (alar-



**Figura 4:** Injerto preparado, con refuerzo en sus extremos distales.



**Figura 5:** Vision artroscópica de plástica de LCA con Injerto semitendinoso Triple.

gado tope duro), ++ cruces (moderadamente alargado con tope semiblando) y +++ cruces sin tope. A su vez el Pívo Shift graduado: grado 0 (negativo), grado I (esbozo) y grado II (positivo).

En todos los casos se realizó la medición artrométrica con KT 1000.

## RESULTADOS

El seguimiento promedio fue de 34 meses (rango 24 a 48 meses). De los 179 casos operados con isquiotibiales para la reconstrucción del LCA, se utilizó el semitendinoso triple en 158 casos (88,2%) y en 21 casos (11,8%) se utilizó el semitendinoso y recto interno.

De los 158 casos operados con ST triple, se exclu-

yeron 33 casos por no cumplir con los criterios de inclusión.

Se evaluaron 125 pacientes en los que se le realizó plástica de LCA con injerto ST triple. Del total, 73 casos eran de sexo masculino (58,4%) y 52 de sexo femenino (41.6%), con una edad promedio al momento de la cirugía de 33 años (rango 15 a 49 años). Todos deportistas: Fútbol: 36c. (29%), Basquet: 24c. (19%), Esqui: 17c. (14%), Tenis: 15c. (12%), Hockey: 15c.12%, Rugby: 14 (11%), Otros: 4.c (3%). Con semitendinoso triple (Tabla 1), en 109 casos (87,2%) obtuvimos injertos con un diámetro entre 8 y 9 mm.

Utilizamos fijación transversal en fémur (Rigid Fix) en 107 casos (85,6 %) y en 18 casos (14,4%) tornillos de interferencia Biodegradables. En todos los casos para la fijación en tibia utilizamos tornillo de interferencia Biodegradable y en 21 casos (16,8%) se colocó además grapa o poste distal.

El test de Lachman postoperatorio fue en 97 casos (77,6 %) negativo, en 19 casos (15,2 %) + cruz, en 8 casos (6,4%) ++ cruces y en 1 caso (0,8%) +++ cruces. Test de Pivot Shift: grado I (esbozo) en 3 casos (2,4%).

En la evaluación con el KT-1000 obtuvimos 101 casos con desplazamiento entre 1 y 3 mm (80,8%), en 22 casos con desplazamiento de 3 y 5 mm. (17,6%) y en 2 casos con desplazamiento mayor de 5 mm. (1,6 %).

La evaluación subjetiva aplicando el Score de Lysholm: 5 casos (4%) entre 80 y 90 puntos y 120 casos (96%) entre 90 y 100 puntos. El IKDC mostró un promedio 86.5, representando un muy buen resultado.

**Tabla1**

Diámetro	ST
7-8	4c. (3.2%)
8	36c. (28.8%)
8-9	41c.(32.8%)
9	32c. (25.6%)
9-10	9c. (7.2%)
10	3c. (2.4%)

Cientosiete pacientes (85,6%) retornaron a la actividad deportiva al mismo nivel a los 7 meses Postoperatorio promedio.

**Complicaciones Tempranas:**

- Desgarro cicatriz de isquiotibiales (7c.)
- Hematoma 4 c. (1c. Necesitó drenaje quirúrgico.)
- Parestesias (28c.)
- Molestias a nivel de la fijación femoral (1c.)
- Falla del injerto: a los 6 meses: 1c. Paciente con A.R.J.

**Complicaciones Tardías:**

- Falla de injerto: 3c.

---

**DISCUSION**

---

La utilización de tendones de isquiotibiales para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior es cada vez más utilizado. (5,6)

No obstante algunos autores reportan que con la utilización de isquiotibiales no alcanzan la estabilidad deseada como las obtenidas con técnica Hueso –Tendon – Hueso. (7,8,9)

Chadwick C. et al (10), consideran, por diversos motivos, que no existe una razón lo suficientemente fundamentada para creer que la reconstrucción con injerto de isquiotibiales de menor estabilidad que las realizadas con HTH. Crítica a los trabajos mencionados previamente diciendo que eran estudios donde se había utilizado solamente injerto de isquiotibiales en doble banda, por dicha razón es que la mayoría de los cirujanos utilizan injertos más fuertes, triples o cuádruples. Termina concluyendo que la reconstrucción con isquiotibiales es una buena opción de injerto con una estabilidad duradera y obteniendo buenos resultados clínicos.

Recientes publicaciones demuestran buenos y excelentes resultados con técnica semitendinos + recto interno. (10, 11,12,13,14)

Larrain y col. (15) publican un trabajo de reconstrucción de LCA comparando tendón rotuliano vs Isquiotibiales. Seleccionaron 50 pacientes, 25 pacientes por grupo y evaluaron sus resultados. Los resultados obtenidos de las evaluaciones objetivas y subjetivas permiten afirmar que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Remarcan que en el grupo de pacientes en los que se utilizó isquiotibiales encontraron una debilidad manifiesta en la fuerza flexora de la rodilla.

Con respecto a la fuerza tensional in Vitro Noyes y

col (4) demuestran que con un injerto patelar de 14mm la fuerza tensional es de aproximadamente 170% con respecto al LCA sano, y con semitendinoso y recto interno es de un 70% y 49% respectivamente, estos últimos valores se triplicarían cuando colocamos el injerto preparado triple.

Aglietti P y col (11), en un estudio clínico prospectivo, randomizado, evalúan la reconstrucción del LCA con injerto Hueso –tendón- Hueso comparado con injerto doble Semitendinoso y Recto Interno. Concluyen que ambos injertos son una opción equivalente para la reconstrucción del LCA.

Kartus et al (16) realizan un trabajo prospectivo, randomizado donde comparan HTH vs Semitendinoso para la reconstrucción del LCA. Una población de 71 pacientes, 34 HTH, 37 ST, preparado en forma triple (n=14) y cuádruple (n=23). Concluyen que los resultados son aceptables utilizando los 2 tipos de injerto a 7 años de la cirugía.

Sin embargo algunas publicaciones en coincidencia con nuestra experiencia clínica, muestran secuelas como dolor persistente en la cara postero medial del muslo y debilidad en la fuerza de flexión. (7)

Tashiro y col. (3) presentan un trabajo en el cual evalúan la influencia de la toma de isquiotibiales en la fuerza de flexión luego de la reconstrucción del LCA. Comparan la toma de injerto de ST-RI vs ST solo, concluyendo que la toma de ambos tendones genera una debilidad de la fuerza de los isquiotibiales en rango de flexión alto, pero esa debilidad puede ser minimizada si el recto interno es preservado. Aunque la principal función de los isquiotibiales es la de ser flexora de la rodilla o desacelerar la extensión de la rodilla, además regulan la rotación de la tibia y más importante aún, controla la traslación anterior de la tibia compartiendo el stress con el LCA (18,19, 20). En consecuencia, la preservación de la fuerza muscular de los isquiotibiales es particularmente importante en deportistas con lesión de LCA Gobbi, A et al. (21) presentan un trabajo en el cual cuestionan si es necesario “sacrificar” el recto interno en la reconstrucción con isquiotibiales. Demuestran buenos resultados clínicos y no encuentran diferencias entre la reconstrucción con semitendinoso o ST + RI en la reconstrucción del LCA. Concluyen diciendo que el cirujano debe considerar la reconstrucción con ST solamente, especialmente en aquellos que tengan demanda deportiva con gestos de flexión profunda y máxima fuerza de rotación, actividades deportivas como salto en alto, triple, sky y fútbol.

En nuestra serie, hemos obtenido porcentaje similar de buenos y excelentes resultados con la utilización del Semitendinos triple, a los publicados por otros autores con la utilización de semitendinoso + recto interno con respecto a los parámetros objetivos de estabilidad. Se evidencia una disminución de las complicaciones por morbilidad de la toma de injerto descritas, una menor incidencia de desgarramientos musculares posteriores, mejor recuperación de la fuerza flexora, permitiendo una más pronta retoma de actividad y nivel deportivo.

---

## CONCLUSIONES

---

El uso de injerto de tendones de isquiotibiales semitendinoso (ST) o semitendinoso y recto interno (ST-RI) son una buena opción para la reconstrucción del LCA ofreciendo buenos resultados.

Debido a los buenos resultados obtenidos preferimos, si es posible, utilizar solo un tendón, (ST triple, pretensado) disminuyendo de esta forma la morbilidad de la zona dadora.

---

## BIBLIOGRAFIA

---

- 1- Johnson DL, Harner CD, Maday MG, et al. Knee Surgery. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1994:877-895.
- 2- Brown CH, Jr, Carson EW. Revision anterior cruciate ligament surgery. Clin Sports Med. 1999;18:109-171
- 3- Tashiro T, Kurosawa H, Kawakami A, Hikita A, Fukui N. Influence of Medial hamstring tendon harvest on knee flexor strength after anterior cruciate ligament reconstruction: A detailed evaluation with comparison of single and double tendon harvest. Am J Sports Med 2003;31:522- 529.
- 4- Noyes FR, Butler DL, Grood ES, Zernicke RF, Hefzy MS. Biomechanical analysis of human ligaments grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. J Bone Joint Surg Am 1984;66:344-352.
- 5- Ejerhed L, Kartus J, Semertt N, et al- Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction? A prospective randomized study with a two-year follow-up. Am J sports med 2003;31:19-25
- 6- Jansson k, Linnko E, Jerker s et al. a prospective randomized study of patellar versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J sports med 2003;31:12-18
- 7- Freeman KB, D’Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR Jr: Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: A metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. Am J sports

- Med 2003;31:2-11
- 8- Aglietti P, Zaccherotti G, Buzzi R, De Biase P. A comparison between patellar tendon and doubled semitendinosus/gracilis tendon for anterior cruciate ligament reconstruction. A minimum five-year follow-up. *J Sports Traumatol Rel Res* 1997; 19:57-68.
  - 9- Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB Jr: Anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective randomized study of three surgical methods. *Am J Sports Med* 2001;29:272-279.
  - 10- Chadwick C, Prodromos, M.D., Yung S, Han, B.S., Brett L, S  ller, B.S., B.A., and Richelle J. Bolyard, B.A. Stability Results of Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction at 2-to 8-Year Follow-up. *Arthroscopy* 2005; 21:138-146.
  - 11- Aglietti P, Giron F, Buzi R, Biddau F, Saso F. ACL Reconstruction Bone –Patellar Tendon-Bone compared with double Semitendinosus and gracilis tendon graft. A prospective, randomized clinical trial. *JBJS Am*, 2005 Aug;87(8).1882-1883
  - 12- Marcacci M., Zaffagnini S, Iacono F et al. Intra- and extrarticular anterior cruciate ligament reconstruction utilizing autogenous semitendinosus and gracilis tendons; 5 years clinical results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11:2-8
  - 13- Howell SM. Gold standard- DLSTG graft. Presented at the AAOSM Speciality day, New Orleans, LA, February 2003.
  - 14- Matsumoto A, Kurosake M, Yoshiya S, Muratsu H, Yagi M, Iwasaki Y, Kuroda R. Quadruple semi-T Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Tips, Techniques, and Results. *Techniques in Orthopaedics*. 2005 Sept;20(3).
  - 15- Larrain M, Botto G, Montenegro H, Mauas D, Collazo C. Reconstrucción artrosc  pica de L.C.A (HTH vs Isquiotibiales) *Rev Argentina de Artroscop  a*, Vol 7- N  2, Diciembre 2000.
  - 16- Lidden M, Jerhed L, Sernert N, Laxdal G and Kartus J. Patellar Tendon or semitendinosus Autografts for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *AJSM*, 2007 May;35:740-748.
  - 17- Segawa H, Omori G, Koga Y, et al. Rotational muscle Strength of the limb in anterior cruciate ligament reconstruction using semitendinosus and gracilis tendon. *Arthroscopy* 2002; 18:177-182
  - 18- Draganich L, Jaeger R, Kralj A: Coactivation of the hamstrings and quadriceps during extension of the knee. *J Bone Joint Surg* 71 A:1075-1081,1989.
  - 19- Liu W, Maitland M: The effect of hamstring compensation for anterior laxity in the ACL-deficient knee during gait. *J Biomech* 33:871-879,2000.
  - 20- More R, Karras B, Neiman R et al: Hamstrings – an anterior cruciate ligament protagonist. An in vitro study. *Am J Sports Med* 21:231-237, 1993.
  - 21- Gobbi A, Domzalski M, Pascual, J and Zanazzo M. Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Is It Necessary to Sacrifice the Gracilis. *Arthroscopy*, March 2005.275-280.