

# Expansiones de los tendones semitendinoso y recto interno

## Estudio Anatómico

Dr. Juan Manuel López Ovenza, Dr. Pedro Rial,  
Dr. Maximiliano Ranalletta, Dr. Arturo Makino

**RESUMEN:** La reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior utilizando los tendones semitendinoso (ST) y recto interno (RI) es una técnica ampliamente utilizada para tratar inestabilidades de rodilla. Durante la obtención de los tendones, la sección anticipada o la sección longitudinal de los mismos ocasionan la extracción de injertos insuficientes. Esta complicación es atribuible a una incorrecta liberación de las expansiones tendinosas que desvían la dirección del stripper con la consiguiente lesión del injerto. El objetivo de este trabajo es realizar un estudio anatómico de disección y describir el origen, dirección y variabilidad de las expansiones de los tendones ST y RI. Se utilizaron 16 miembros inferiores cadavéricos adultos frescos. En este estudio se halló que las expansiones de los tendones ST y RI son estructuras constantes; 1,7 expansiones promedio para el semitendinoso (rango 1-3) y 2 expansiones en promedio para el recto interno (rango 1-4). En su gran mayoría se dirigen a la fascia del gemelo interno, con mayor frecuencia nacen de la cara inferior de los tendones y pueden existir a más de 10 cm. de la inserción del tendón en la tibia. El conocimiento en la variabilidad de estas estructuras puede evitar complicaciones durante la extracción de los tendones.

**ABSTRACT:** Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using Semitendinosus (ST) and Gracilis (G) tendons is a widely used technique to treat knee instability. During tendon harvesting, premature amputation or inadvertent division of the tendons may result in insufficient grafts. This complication may be due to inadequate release of the accessory bands of the main tendons that may divert the course of the stripper.

A cadaveric study was performed to identify the origin, direction and variability of the ST and G tendons accessory bands. Sixteen fresh adult cadaveric knees were dissected. The accessory bands of the ST and G tendons were constant structures; the mean number of bands for the ST tendon were 1.7 (range: 1-3) and the mean bands for the G tendon were 2 (range: 1-4). The vast majority of these bands inserted into the gastrocnemius fascia, originating in the inferior border of the main tendon and they may be found more than 10 cm proximally. A better understanding of the anatomy of these structures may prevent complications when harvesting the tendons.

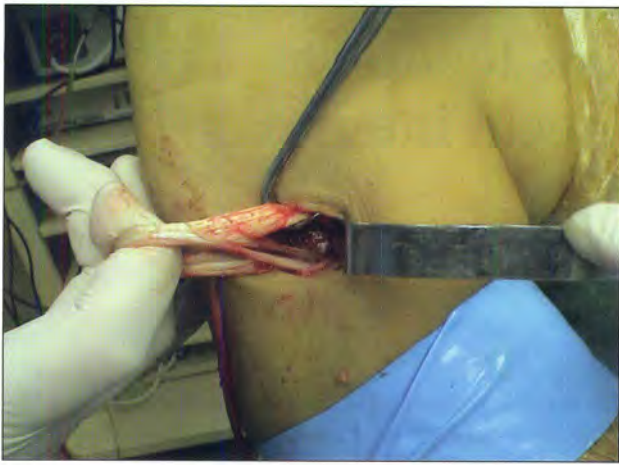
### INTRODUCCION

La reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior (LCA) es uno de los procedimientos más difundidos en la cirugía ortopédica (1). La utilización de los tendones semitendinoso (ST) y recto interno (RI) como injertos para reemplazar al LCA presenta resultados similares a los obtenidos con otros injertos (2,3). Si bien se asocia a estos tendo-

nes con una menor morbilidad en la zona dadora (4,5), la extracción del ST y RI no está exenta de complicaciones. Entre otras se reportan la lesión de la rama infrapatelar del nervio safeno interno y la lesión del ligamento lateral interno (6). La sección anticipada de los tendones (injertos cortos) o la sección longitudinal de los mismos (injertos delgados) genera en ocasiones injertos insuficientes y obliga a la búsqueda de injertos alternativos.

Para evitar esta complicación (injertos insuficientes), se recomienda la correcta liberación de las expansiones tendinosas responsables de desviar el stripper y seccionar el injerto (7). (Fig.1) Si bien la responsabilidad de las expansiones en la lesión de los injertos es reportada por varios autores, la anatomía de estas estructuras ha sido poco investigada (6,7,8).

Hospital Italiano de Buenos Aires  
Instituto de Ortopedia y Traumatología  
"Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi"  
Potosí 4247 (C1199CK). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. - Tel: 4958-4011  
E-mail: mranalletta@yahoo.es  
Correspondencia a: Ranalletta Maximiliano



**Figura 1:** Imagen intraoperatoria. Dos expansiones del tendón del RI son identificadas para ser seccionadas antes de la colocación del stripper.

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio anatómico de disección de los tendones ST – RI y describir el origen, dirección y variabilidad de las expansiones tendinosas.

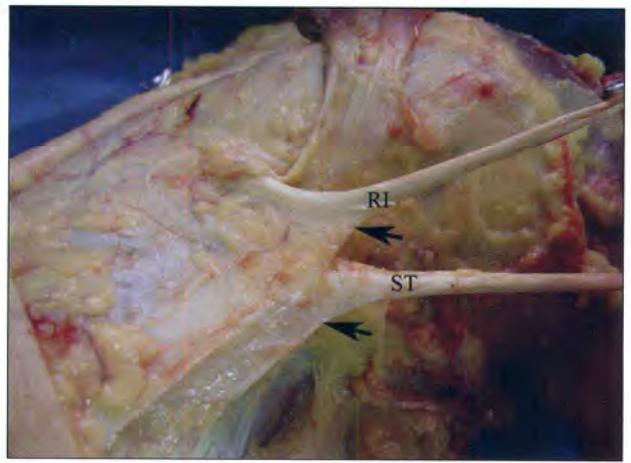
## MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 16 miembros inferiores cadavéricos adultos frescos, de sexo y edad desconocida previamente congelados a  $-17\text{ C}^{\circ}$ . Nueve miembros inferiores fueron derechos y 7 izquierdos seccionados a nivel del tercio medio del fémur. Ninguno de los miembros inferiores presentaba signos de enfermedades degenerativas, lesiones traumáticas o cirugías previas evidentes. Se realizó un abordaje amplio de piel en forma de H en la cara anterior-interna de la pierna desde 10 cm. proximal al cóndilo medial del fémur hasta 10 cm. distal a la tuberosidad anterior de la tibia (9). (Fig. 2)

Se reseco el tejido celular subcutáneo. Una vez indi-



**Figura 2:** Rodilla izquierda. Ejemplo del abordaje en H utilizado en todas las rodillas diseccionadas.



**Figura 3:** Disección cara interna de rodilla derecha donde se identifican los tendones ST y RI con expansiones (flechas) a la fascia del gemelo interno. (ST: semitendinoso, RI recto interno)

vidualizada la fascia superficial y el músculo sartorio, se seccionó el mismo sobre su vientre muscular y se lo rebatió en sentido distal a fin de no comprometer adherencias o expansiones con el plano profundo de la pata de ganso. Los tendones de los músculos ST y RI fueron localizados entre el primer y segundo plano de la pata de ganso en todas las rodillas diseccionadas (10). Se diseccionaron los tendones de los músculos ST-RI y sus expansiones. (Fig. 3)

Se identificó el número de expansiones, el ancho de las mismas, su ubicación con respecto al tendón, su dirección e inserción. Se midió la distancia a la que se encontraban las expansiones tomando como punto de referencia la inserción del tendón en la tibia.

## RESULTADOS

Se encontraron expansiones en los 32 tendones estudiados (16 ST y 16 RI) con un total de 60 expansiones. Dos expansiones en promedio para el RI (rango de 1 a 4) y 1,7 en promedio para el ST (rango de 1 a 3) (Tabla 1). El ancho máximo promedio fue de 2,9 cm. para las expansiones del ST (rango 1 a 5,8 cm.) y de 2,2 cm. para el RI (rango 0,5 a 5,3 cm). (Tabla 1)

La ubicación de la expansión con respecto al tendón de origen fue inferior en 58 expansiones (96.7%) las cuales se dirigen hacia la fascia del gemelo interno donde finalizan, 2 expansiones (3.3%) se ubicaban anteriores en el tendón las cuales fueron proximales y finalizaron en el tendón del músculo sartorio. Desde la inserción de los tendones hasta el origen de las expansiones la distancia promedio fue de 5 cm. (rango 1 cm. a 15 cm.) con 4 expansiones (6%) a más de 10 cm. en sentido proximal. (Tabla 1)

**TABLA:** **RI:** recto interno, **ST:** semitendinoso, **Origen:** la distancia en cm. a la que se encontró la expansión tomando como punto de referencia la inserción del tendón en la tibia expresada en cm., **Ancho:** ancho máximo de la expansión expresada en cm., **Ubicación:** ubicación de la expansión en el tendón: **INF:** inferior, **ANT:** anterior, **Finalización:** destino final de la expansión: **FG:** Fascia del gemelo interno, **SAR:** sartorio.

Miembro Inferior N° LADO	Tendon	N°de Exp	Origen (cm.)	Ancho (cm.)	Ubicación	Finalizacion
1° Izquierdo	RI	1	1,5	1,5	INF	FG
		2	3,2	1	INF	FG
		3	4,1	3,3	INF	FG
		4	11,5	2,5	INF	FG
	ST	1	4,5	4,5	INF	FG
		2	11	1,6	INF	FG
2° Derecha	RI	1	5,3	5,3	INF	FG
		2	6	0,5	INF	FG
	ST	1	1,5	1,5	INF	FG
		2	7,3	3	INF	FG
		3	6	2,2	INF	FG
		4	6	2,2	INF	FG
3° Izquierda	RI	1	2,7	2,7	INF	FG
		2	7,3	2,4	INF	FG
	ST	1	5,5	4,5	INF	FG
		2	5,5	4,5	INF	FG
4° Derecha	RI	1	1,3	1,3	INF	FG
		2	4,7	1,5	INF	FG
		3	7,5	2,7	INF	FG
	ST	1	3,2	3,2	INF	FG
		2	8,5	4,5	INF	FG
		3	8,5	4,5	INF	FG
5° Derecha	RI	1	1	1	ANT	SAR
		2	6,3	2,3	INF	FG
		3	10	1,8	INF	FG
		4	15	0,9	INF	FG
	ST	1	2,7	2,7	INF	FG
		2	9	5,8	INF	FG
6° Derecha	RI	1	4,2	4,2	INF	FG
		2	1	1	ANT	SAR
	ST	1	3,4	3,4	INF	FG
7° Izquierda	RI	1	2,1	2,1	INF	FG
		2	2,1	2,1	INF	FG
	ST	1	4,5	4,5	INF	FG
2		8,2	1,2	INF	FG	
8° Derecha	RI	1	4	3	INF	FG
		2	9,8	0,4	INF	FG
		3	13	3	INF	FG
	ST	1	3,4	3,4	INF	FG
		2	7	4	INF	FG
9° Izquierda	RI	1	4,6	4,6	INF	FG
	ST	1	5,1	5,1	INF	FG
10° Izquierda	RI	1	4	4	INF	FG
		2	5,5	1	INF	FG
		3	8,5	1	INF	FG
	ST	1	4,7	4,7	INF	FG
		2	7,7	0,7	INF	FG
11° Izquierda	RI	1	2,3	2,3	INF	FG
	ST	1	3	3	INF	FG
12° Derecha	RI	1	1	1	INF	FG
		2	2	2	INF	FG
		3	3,6	1,3	INF	FG
	ST	1	7	2,7	INF	FG
13° derecha	RI	1	2,2	2,2	INF	FG
		2	5,1	1,1	INF	FG
	ST	1	1,5	1,5	INF	FG
14 derecha	RI	1	2,7	2,7	INF	FG
		2	1,9	1,9	INF	FG
	ST	1	4	1	INF	FG
15 derecha	RI	1	4,2	4,2	INF	FG
	ST	1	2,4	2,4	INF	FG
16 izquierda	RI	1	5	2,3	INF	FG
		2	1	1	INF	FG
	ST	1	1,8	1,8	INF	FG

## DISCUSION

En el presente trabajo, aunque variables, los tendones ST y RI presentaron expansiones en todos los especímenes estudiados.

La utilización de los tendones ST-RI para la reconstrucción del LCA ha tenido una creciente aceptación entre los cirujanos artroscópicos reflejada en un importante número de publicaciones recientes (1,2,4,5). Si bien las expansiones de los tendones representan una causa potencial de lesión del injerto durante su extracción, son escasas las descripciones anatómicas acerca de su anatomía y la relación con los tendones que le dan origen (7,8,11).

Tillett y col. (11) realizan un trabajo anatómico para facilitar la extracción de los injertos. Hacen referencia a la importancia de las expansiones y su correcta liberación y sección para evitar lesionar los injertos. Los autores centran su investigación en el punto de bifurcación de los tendones ST y RI y en la necesidad de una correcta incisión en piel para abordar estas estructuras, sin embargo, no mencionan el número, dependencia o distribución de las expansiones.

Pagnani y col. (7) describen una expansión para el músculo ST en el 77 % de los casos estudiados, sin embargo en el 23% restante la estructura estaba ausente. En nuestro estudio todos los tendones ST presentaron expansiones. El mismo autor (6) menciona las expansiones como adherencias tendinosas al plano aponeurótico profundo, con una frecuencia variable. Llamativamente, no hacen referencia a expansiones provenientes del RI que en nuestro estudio fueron constantes.

En otro reporte reciente en base a 10 rodillas cadavéricas, los autores encontraron expansiones tendinosas en todos los tendones evaluados (8). Como en nuestro trabajo, describen expansiones tanto para el ST como para el RI (8).

A diferencia de nuestro estudio que fue realizado en rodillas frescas libres de sustancias de fijación, Candal-Couto y Deehan utilizaron rodillas formalizadas. La fijación produce rigidez sobre estructuras vecinas a los tendones distorsionando la anatomía. Esto podría ocasionar las diferencias que encontramos entre nuestro trabajo y el de los autores (8).

Un hallazgo a considerar es el ancho de las expansiones. En algunos tendones se han encontrado expansiones de hasta 5,8 cm. de ancho formando un abanico hasta su inserción en la aponeurosis del gemelo. Estas expansiones en ocasiones y por su tamaño pueden simular ser el tendón a reseca dificultando su disección durante la cirugía.

Existen expansiones que se originan a más de 10 cm. de la inserción del tendón en la tibia, por lo tanto en el acto quirúrgico durante la extracción de los tendones debe sospecharse la presencia de alguna expansión distante cuando el avance del "stripper" es detenido en el muslo.

## CONCLUSIONES

Las expansiones de los tendones ST y RI son estructuras constantes aunque variables en los parámetros evaluados. En su gran mayoría se dirigen a la fascia del gemelo interno, con mayor frecuencia nacen de la cara inferior de los tendones y pueden existir a más de 10 cm. de la inserción del tendón en la tibia.

El conocimiento en la variabilidad de estas estructuras puede evitar complicaciones en el acto quirúrgico.

## REFERENCIAS

1. Beynon BD, Johnson RJ, Abate JA, y col. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I. *Am J Sports Med.* 33(10):1579-602; 2005.
2. Jansson K, Linko E, Sandelin J, y col. A prospective randomized study of patellar versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med;* 31:12-18; 2003.
3. O'Neill DB. Arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament: a prospective randomized analysis of three techniques. *J Bone Joint Surg Am* 78:803-13; 1996.
4. Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G, y col. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 22:211-7; 1994.
5. Ejerhed L, Kartus J, Sernet N, y col. Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction?. *Am J Sports Med* 31:19-25; 2003.
6. Solman C, Pagnani M. Hamstring tendon harvesting, reviewing anatomic relationships and avoiding pitfalls. *Orthop Clin N Am;* 34:1-8; 2003.
7. Pagnani M, Warner J., O'Brien S, y col. Anatomic considerations in harvesting semitendinosus and gracilis tendons and a technique of harvest. *Am J Sports Med* 21:565-571; 1993.
8. Candal-Couto J, Deehan D. The accessory bands of gracilis and semitendinosus: an anatomical study. *The Knee* 10:325-328; 2003.
9. Testut L., Jacob O, y col. Atlas de Disección por regiones. Primera ed. Madrid: Salvat editores; 1984. pp. 256-259.
10. Warren LF, Marshall JL. The supporting structures and layers on the medial side of the knee: an anatomical analysis. *J Bone Joint Surg* 61:56;1979.
11. Tillett E, Madsen R, Rogers R, y col. Localization of the semitendinosus-gracilis tendon bifurcation point relative to the tibial tuberosity: an aid to hamstring tendon harvest. *Arthroscopy;* 20 (1):51-54; 2004.