

Técnica de doble incisión para la toma de injerto HTH en la reconstrucción del LCA

Estudio cadavérico:

Correlación morfológica con las ramas nerviosas pre e infrapatelares

Dr. Horacio Rivarola Etcheto, Dr. Cristian Collazo Blanchod, Dr. Carlos Maria Autorino,
Dr. Marcos Galli Serra, Dr. Rafael Norberto Martínez Gallino, Dr. Fernando Beltramo

RESUMEN: Introducción: Una de las complicaciones más frecuentes en relación con la obtención del injerto patelar mediante la tradicional exposición longitudinal consiste en el compromiso de las denominadas "ramas infrarotulianas del nervio safeno interno". Algunos autores han preconizado la exposición quirúrgica con doble vía (dos longitudinales o dos transversales) refiriendo en tales casos una incidencia menor de dicha complicación.

El objetivo del presente trabajo consiste en investigar la relación anatómica de las ramas pre e infrapatelares con una variante técnica de exposición quirúrgica consistente en doble vía, proximal transversal y distal longitudinal. **Materiales y métodos:** Se practicó la disección sistemática de un lote de 20 miembros inferiores de cadáveres de adulto formalizados (formol 10%).

En cada caso, en un primer tiempo se practicaron las incisiones tegumentarias:

- la incisión proximal fue transversal de ± 25 mm a nivel del polo distal de la rótula
- la incisión distal fue longitudinal, de ± 25 mm, medial al TAT.

En un segundo tiempo se disecaron las ramas nerviosas pre e infrapatelares registrando su relación anatómica con las incisiones descritas. **Resultados:** Por su relación anatómica con el plano profundo, independientemente de su origen, se clasificaron dos grupos de ramas nerviosas:

- a) prepatelares: superpuestas a la cara anterior de la rótula.
- b) infrapatelares: comprendidas entre el polo patelar distal y el T.A.T.

Conclusión: Las observaciones realizadas permiten concluir que la variante técnica descrita implica un riesgo potencial de lesión de las ramas pre e infrapatelares exclusivamente limitado a las variantes anatómicas menos frecuentes según la clasificación de J Kartus y colaboradores.

ABSTRACT: An anatomic study of the relationship of pre and infrapatellar nervous branches with a double incision technique for bone-patellar tendon-bone harvest. A cadaveric study. **Introducción:** The injury of the pre and infrapatellar nervous branches is one of the most common complications of harvesting the BTB graft with the standard central longitudinal anterior incision. Double incision technique (two longitudinal or two transversal) have been proposed to decrease the rate of this complication. The purpose of this study is to investigate the anatomical relationship of pre and infrapatellar nervous branches and a variation of a double incision technique to harvest the BTB graft, with a proximal transversal and a distal longitudinal incision.

Material and methods Twenty cadaver specimen with intact lower extremities were dissected in the anterior knee region. In the first step two incision were performed: one proximal transversal incision of 25mm at the level of the inferior patellar pole and other longitudinal incision of 25mm medial to the anterior tibial tubercle. In the second step, the pre and infrapatellar branches were dissected and their relationship with the two incision described was recorded. **Results:** Because their relation with the deep layer, regardless their origin, we classified the nervous branches into two groups:

- a) prepatellar: over the anterior face of the patella
- b) infrapatellar: between the inferior patellar pole and the anterior tibial tubercle

Conclusion: According to these observations we concluded that with this approach the potential damage of the pre and infrapatellar nervous branches is limited to the less frequent anatomical variants described by J Kartus et al.

INTRODUCCION

La lesión de la rama infrapatelar del nervio safeno interno ha sido reportada en múltiples trabajos como una de las complicaciones de los procedimientos artroscópicos (1,2), alcanzando en algunas series hasta un 40-60% en las reparaciones artroscópicas del LCA con injerto de ligamento patelar (3,4). Esta lesión

puede generar desde un discomfort en la cara anterior de la rodilla con hipoestesia en dicha zona (4,5,6) hasta la generación de un síndrome doloroso complejo regional (7,8).

Se han descripto numerosas variantes anatómicas de la inervación sensitiva de la cara anterior de la rodilla (9), si bien son pocas las publicaciones al respecto que consideran su aplicación clínico-quirúrgica (10); mas bien hacen una referencia de orden general considerando que la incidencia de la lesión "podría disminuir conociendo la anatomía de dicha región". (2,5)

Servicio de Ortopedia y Traumatología
Hospital Universitario Austral
Av. Pte. Perón 1500, Pilar - Bs. As. - Argentina
Tel.: 02322 - 482000 - hrivarol@cas.austral.edu.ar

La vía de abordaje longitudinal es la más frecuentemente utilizada para la toma de injerto patelar en la reconstrucción del LCA. Dicha vía pone en riesgo a las ramas infrapatelares del nervio safeno interno (RINSI) y no respeta las líneas de Langer por lo que se la asocia con dolor en cara anterior de rodilla y alteración cosmética. (Fig. 1)

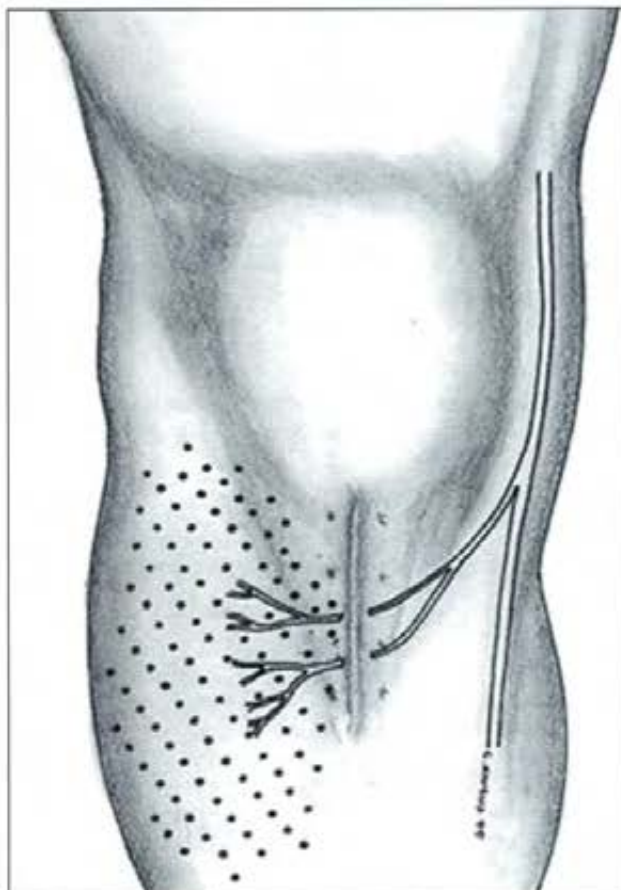


Figura 1: Disposición de rama infrapatelar

Por tal motivo se han descrito diversas variantes técnicas para la obtención del ligamento patelar procurando evitar dicha complicación. (6,11,12,13.)

El objetivo del presente trabajo consiste en:

1) Investigar la relación anatómica de las ramas pre e infrapatelares con la variante técnica empleada en su práctica habitual por los autores, caracterizada por una doble exposición, transversal proximal y longitudinal distal (descrita por M. Larrain y col.,1994) (Fig. 2)

MATERIALES Y METODOS

Se practicó la disección sistemática de 20 miembros inferiores de cadáveres de adulto formalizados (for-



Figura 2: Obtención del injerto

maldehído al 10%). Los miembros fueron sostenidos mediante soporte y morsa ad hoc., manteniendo la rodilla en flexión de 75°.

La investigación anatómica se realizó en dos etapas: 1) Primer tiempo: Reproducción de incisiones quirúrgicas. Con bisturí de hoja 22 se realiza la incisión proximal y distal como se detalla a continuación.

a. Incisión proximal: Transversal, de 25mm, a nivel del polo distal de la rótula

b. Incisión distal: Longitudinal, de 25mm, distal al TAT.

c. Disección con tijera hasta el plano tendinoso respetando los planos.

2) Segundo tiempo: Incisión longitudinal anterior de rodilla desde el polo proximal de la rótula llegando a 5 cm. distales a la tuberosidad anterior de la tibia. Se procede a levantar ambos flaps cutáneos y se los disecciona del plano de tejido celular subcutáneo. Se realizó la disección sistemática de las ramas nerviosas encontradas. Una vez identificadas las diferentes ramas se procedió a la disección de las mismas tanto en sentido proximal como distal registrando su relación anatómica con las incisiones descritas y reparos anatómicos. (Fig. 3)



Figura 3: Disección anatómica

3) En los casos en los que las ramas fueron lesionadas, se las reparó, registró y se continuó la disección de las mismas para evidenciar su origen y recorrido. Se tipificaron las variantes anatómicas según la descripción de T von Lanz, et al. (14).

RESULTADOS

En el primer tiempo de la investigación anatómica (realización de incisiones quirúrgicas) no se evidenció lesión de ramas durante la disección hasta el plano tendinoso.

En la etapa de disección anatómica de los 20 especímenes se encontraron: ramas nerviosas las cuales fueron consideradas como prepatelares y ramas nerviosas consideradas como infrapatelares debido a su ubicación anatómica. En todos los casos (100%) las ramas prepatelares provenían directamente del nervio crural, siendo las infrapatelares (100%) ramas del nervio safeno interno. No se evidenció lesión nerviosa en 18 especímenes (90%) y si se comprobó lesión en 2 especímenes (10%) ambas correspondieron a la variante anatómica de rama distal al TAT (Tabla 1) El número de ramas emitidas por el nervio infrapate-

Ramas Nerviosas	Nervio Crural	Nervio Safeno Interno
Prepatelares	20	0
Infrapatelares	0	20

Tabla 1: Distribución de ramas nerviosas

lar vario de una a tres, teniendo las mismas una dirección horizontal de medial a lateral en todos los casos

DISCUSION

La cirugía de reconstrucción de LCA es uno de los procedimientos más comúnmente realizados en medicina deportiva. (3,11) La mayoría de las reconstrucciones del LCA con HTH autólogo utilizan incisiones longitudinales las cuales atraviesan la rama infrapatelar del nervio safeno interno (RINSI) la cual es puramente sensitiva e inerva la cara anterolateral proximal de la pierna. La mayoría de los pacientes que van a ser sometidos a una artroscopia y reconstrucción de LCA no son advertidos de la probable lesión de este nervio aunque la misma no sea tan infrecuente (6,9). Sherman y col (15) muestran en su serie de 2640 artroscopías que la hiperestesia o parestesia en el postoperatorio inmediato en el territorio del safeno interno ocurre en 0.6% al 0.75%. En el año 1986 Small realizó un estudio con la participación de cirujanos artroscopistas miembros de la AANA, en 375.096 procedimientos artroscópicos donde reveló un 0.06% de complicaciones nerviosas, correspondiendo el 42% a la lesión del nervio safeno interno, y al siguiente año realizó el mismo estudio con 21 artroscopistas experimentados en 8791 artroscopías, teniendo un 0.01% de lesiones nerviosas, refiriendo que esta disminución en el índice de complicación era debido a la experiencia de los artroscopistas y a la depuración de la técnica quirúrgica (16). Kartus y col (12) señalan que las incisiones Standard de 7-8 cm longitudinales centrales para la obtención del injerto de tendón patelar son las que en mayor medida se asocian con lesión de la RINSI (14,17). y también Swanson y col 18 comentan que la lesión de estas ramas es casi inevitable durante esta cirugía alcanzado un 63.2%. Mochida y col (2) en su trabajo anatómico-clínico reportan una incidencia de lesión neurológica en procedimientos artroscópicos (excluyendo procedimientos de reconstrucción de LCA y sutura meniscal) del 22% (18 de 81 pacientes).

La mayoría de los trabajos publicados sobre este te-

ma demuestran la incidencia de lesión de este nervio en abordajes con la rodilla en extensión, no siendo esta la posición quirúrgica que nosotros utilizamos para la toma injerto rotuliano (2,19). El método propuesto realiza la disección de las ramas en 75° de flexión debido a que es esta la posición en la que nosotros realizamos la toma del injerto. Tifford y col.(9) introducen el concepto del cambio de la disposición de las RINSI según la posición (flexión o extensión) de la rodilla y recomiendan la toma del injerto en 90° de flexión ya que de esta forma se disminuye el índice de lesión. Mochida y col (2) en un estudio cadavérico y clínico confirman que no hay diferencia entre la disposición anatómica de las ramas entre las rodillas derechas o izquierdas, por lo que no realizamos esta diferencia en nuestro trabajo.

Para evitar dañar las RINSI y respetar las líneas de Langer es que diversos autores han propuesto variantes de exposición quirúrgica para la toma de injerto patelar (dos abordajes verticales, dos abordajes longitudinales, un solo abordaje longitudinal asociados a los portales artroscópicos clásicos). Mishra y col (11) publican una nota técnica para la obtención del injerto con dos incisiones transversales de 4 cm cada una separadas a 8 cm asociados a los dos portales artroscópicos clásicos, no haciendo referencia del porcentaje de compromiso de las RINSI. Kartus comenta en una publicación posterior haber tenido dificultades técnicas con el manejo de la rama transversal distal por ser menos versátil para la realización del túnel tibial, realizó un trabajo en 60 especímenes cadavéricos donde estudia las variantes anatómicas de la RINSI y presenta una técnica quirúrgica de doble incisión longitudinal de 25 mm, presentando una incidencia de lesión de esta rama en el 22 % de los casos. Posteriormente presenta un estudio clínico comparando la doble incisión descrita y el abordaje longitudinal tradicional en relación con el dolor en cara anterior y la hipostesia de la región antero-lateral,

mostrando 24 cm² de área comprometida con el abordaje longitudinal vs. 0cm con su vía por lo que deja de utilizar el abordaje tradicional. Refiere que un interesante hallazgo fue que al realizar el test de caminar sobre sus rodillas los pacientes con el abordaje tradicional presentaron gran discomfort, no así los que habían sido operados con la técnica de doble incisión; seguramente debido a la mínima o nula alteración sensitiva.

Posteriormente Portland y col (6) reportan un estudio comparativo entre abordaje longitudinal tradicional y una variante transversal de 5-8 cm a nivel de la unión de 2/3 del tendón patelar, ellos demuestran una incidencia de lesión del 59% con el longitudinal y 43% con el transversal. El porcentaje de compromiso de la RINSI sigue siendo alto y esto podría ser debido a que realizan la disección entre las ramas del nervio, pudiendo afectarlas de acuerdo a la variante anatómica que este presente.

Otros autores para procurar disminuir la incidencia de lesión neurológica durante los procedimientos artroscópicos refieren la trans-iluminación para la identificación de las ramas, ya que las mismas acompañan a los vasos (5,7,18)

Larraín y col. (13) presentan una variante de exposición de doble vía proximal transversal y distal longitudinal; utilizando esta vía en el estudio cadavérico que hemos realizado, encontramos las siguientes ventajas:

A) **anatómica:** demuestran menor índice de compromiso de las RINSI (10%), 2 casos de 20, siendo estas variantes anatómicas de ramas nerviosas distales al tubérculo anterior de la tibia

B) **técnica:** permitiendo realizar el portal anterolateral a través de la vía transversal proximal, (esto disminuye también el compromiso de rama infrapatelar por abordaje artroscópico) (Fig. 4)

C) **cosmética:** por respetar la incisión proximal a las líneas de Langers, dejando así una menor cicatriz. (Tabla 2 y Fig. 5)

	Dos incisiones longitudinales	Incisión vertical	Dos incisiones Verticales	Incisión Utilizada
Cosmética	F	D	D	F
Vulnerabilidad	D	F	D	F
Portal antero-lateral	F	D	D	F
Cirugía ulterior	F	F	F	F
Versatilidad	F	F	F	F

D: Desfavorable / F: Favorable

Tabla 2: comparación entre las distintas incisiones



Figura 4: Versatilidad del abordaje transversal

El presente estudio confirma y soporta la observación que la técnica de injerto patelar con dos incisiones produce una menor alteración de la inervación en la cara anterior de la rodilla. En la disección anatómica con la doble vía aplicada (transversal proximal y longitudinal distal) se generaría lesión de las ramas infrapatelares del nervio safeno interno en solo un 10%, siendo estas ramas distales al tubérculo anterior de la tibia, descritas como variaciones anatómicas infrecuentes por Kartus y col. (12) (1 de 60 disecciones cadavéricas).

CONCLUSIONES

En virtud de la baja incidencia de lesión de las RIPN-SI encontrada en este estudio anatómico y por ofrecer una buena cosmesis creemos que esta técnica quirúrgica con la variante de doble vía se presenta como una variante atractiva para la toma de injerto patelar y debe ser considerada una opción técnica válida.

Este estudio cadavérico deja abierta la puerta para la realización de un trabajo de evaluación clínica prospectivo de esta variante quirúrgica durante reconstrucciones del LCA.

REFERENCIAS

1. KD Shelbourne, RV Trumper. Preventing anterior knee pain after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am. J. Sports Med.*, 1997; 25: 41 - 47.



Figura 5: Cosmesis a las 3 semanas postoperatorias.

2. Hiroshi Mochida, Shinichi Kikuchi, . Injury to Infrapatellar Branch of Saphenous Nerve in Arthroscopic Knee Surgery. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1995;320, 88-94
3. Juri Kartus, Tomas Movin, Jon Karlsson. Donor-Site Morbidity and Anterior Knee Problems After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Auto grafts. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2001 , 17: 17: 971-980
4. Jüri Kartus, Lars Ejerhed, Ninni Sernert, Sveinbjörn Brandsson, Jon Karlsson. Comparison of Traditional and Subcutaneous Patellar Tendon Harvest .A Prospective Study of Donor Site-Related Problems After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Different Graft Harvesting Techniques. *The American Journal of Sports Medicine* (2000) 28:328-335
5. Ebraheim NA, Mekhail, AO. The infrapatellar branch of the saphenous nerve: An anatomic study. *Journal of Orthopaedic Trauma.* 1997; 195-199
6. Gregory H. Portland, David Martin, Greg Keene, Tony Menz. Injury to the Infrapatellar Branch of the Saphenous Nerve in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Comparison of Horizontal Versus Vertical Harvest Site Incisions. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery,* 2005, 21: 281-285.
7. Poehling GG, Pollock FE, Korman LA: Reflex sympathetic dystrophy of the knee after sensory nerve injury. *Arthroscopy* 1988; 4, 31-35
8. Cooper DE, Delee JC, Ramamurthy S: Reflex sympathetic dystrophy of the knee: Treatment using continuous epidural antesthesia. *JBJS;* 1989. 71; 365-369.
9. Craig D. Tifford, Lane Spero, Timothy Luke, Kevin

- D. Plancher. The Relationship of the Infrapatellar Branches of the Saphenous Nerve to Arthroscopy Portals and Incisions for Anterior Cruciate Ligament Surgery: An Anatomic Study. *American Journal of Sports*, 2000; 28: 562-569
10. TD Tennent, C Birch MJ Holmes, R Birch, N J Goddard. Knee pain and the infrapatellar branch of the saphenous nerve. *J R Soc Med* 1998; 91 :573-575
 11. Allan K. Mishra, Gary S. Fanton, Michael F. Dillingham, Tamara J. Carver. Patellar Tendon Graft Harvesting Using Horizontal Incisions for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 1995; 11: 749-752
 12. Juri Kartus, Lars Ejerhed, Bengt I. Eriksson, Jon Karlsson. The Localization of the Infrapatellar Nerves in the Anterior Knee Region With Special Emphasis on Central Third Patellar Tendon Harvest: A Dissection Study on Cadaver and Amputated Specimens. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 1999; 15, 577-586
 13. Larrain y col. Técnica de doble incisión para la toma de injerto de tendón rotuliano. Presentación en el Congreso Nacional de Ortopedia y Traumatología del año 1994.
 14. Von Lantz T, Wachsmuth W. *Praktische Anatomie*. Band 1, Teil 4. Bein und Statik. Berlin : Springer-Verlag, 1972
 15. Sherman OH, Fox JM, Snyder SJ, et al: Arthroscopy "No problem surgery." An analysis of complications in two thousand six hundred and forty cases. *J Bone Joint Surg*. 68A: 256-265, 1986
 16. Small Neal. C, Malek Mehrad M. Complications in Arthroscopy. Chapter 40. Complications in Orthopaedic Surgery. Third Edition, eddied by Charlie Epps, Jr. J. B. Lippincot Company, Philadelphia, 1994.
 17. Arthornthurasook A, Gaew-Im K. Study of the infrapatellar nerve. *Am J Sport Med*. 1988. 16; 57-59.
 18. Swanson AGJ. Prepatellar neuropathy following medial meniscectomy. *Clin Orthop* (1983); 181: 151-3
 19. JM Boon, MJ Van Wyk, D Jordaan. A safe area and angle for harvesting autogenous tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Surg Radiol Anat* 2004; 26: 167-171