

# Regeneración de los tendones de la pata de ganso tras su utilización en la reconstrucción del LCA

**F. Buendía, L. Alcocer, J. A. Martí,  
J. Ferrer, C. Alcocer**

*Hospital Monográfico de Traumatología  
y Cirugía Ortopédica de Asepeyo. Madrid.*

**Correspondencia:**

*Dr. Francisco Buendía  
Hosp. Monográfico de Traumatología y  
Cirugía Ortopédica de Asepeyo  
c/ Joaquín de Cárdenas, 2  
Coslada. 28080 Madrid.*

Los tendones que constituyen la "pata de ganso" son uno de los grandes grupos de autoinjertos que se emplean, en la actualidad, para la reconstrucción de los ligamentos cruzados. En el presente trabajo se estudia la posibilidad de la regeneración del tejido tendinoso extraído en 60 pacientes, llegándose a la conclusión de que aparece un nuevo tejido fibroso con aspecto tendinoso en el lugar de la extracción, sin que se hubiese producido secundariamente a la misma déficit funcional ni morbilidad apreciable.

**Palabras clave:** Rodilla, ligamentos cruzados, reconstrucción, pata de ganso.

**Regeneration of the *pes anserinus* tendons after their employment in the reconstruction of the anterior cruciate ligament.** The tendons which conform the *pes anserinus* are one of the main autoimplant groups currently used in the reconstruction of the cruciate ligaments. We have studied the possibility of the regeneration of the removed tendinous tissue in 60 patients, and conclude that new fibrous tissue with tendinous characteristics appears in the site of extraction, with no functional deficit nor appreciable secondary morbidity.

**Key words:** Knee, cruciate ligaments, reconstruction, *pes anserinus*.



**L**os tendones de la "pata de ganso" constituyen uno de los grandes grupos de autoinjertos que se emplean, en la actualidad, para las reconstrucciones de los ligamentos cruzados. Entre sus características se puede destacar que son tendones con una gran longitud y que se encuentran muy fácilmente bajo el tejido celular subcutáneo, a nivel de la cara antero interna de la rodilla, en la llamada "pata de ganso".

Su extracción provoca una mínima morbilidad a corto plazo, en el postoperatorio inmediato, y un nulo déficit funcional a largo plazo, como se ha demostrado por diferentes autores desde hace más de 10 años<sup>(1)</sup>. El hecho de poder implantarlos a nivel intraarticular en las reconstrucciones de ligamentos cruzados y de forma plurifascicular, reproduce una situación que biomecánicamente se acerca más a la ana-

tomía normal que el resto de los injertos habituales. Es decir, intenta reproducir con mayor exactitud el funcionamiento biomecánico del ligamento cruzado en su situación habitual.

Por otra parte, y aunque los valores de resistencia de cada tendón son más bajos que los del tendón patelar<sup>(2,3)</sup>, no es menos cierto que colocado de forma múltiple, en cuatro haces, dos de semitendinoso y dos de recto interno, sobrepasan la resistencia original del LCA y mantienen unas cifras de elasticidad que son más acordes con las del cruzado anterior que la rigidez que proporciona el tendón patelar.

En nuestro hospital, se han venido utilizando de forma habitual para este tipo de cirugía desde hace más de una década y con resultados satisfactorios; si bien a lo largo de este tiempo las técnicas quirúrgicas han variado, especialmente en lo que se refiere a sus sistemas de fijación, tanto en el fémur como en la tibia.

El objetivo se ha dirigido a conseguir una movilización precoz en el postoperatorio inmediato. Hemos evolucionado desde la técnica elemental de Lanny Johnson (modificación de la de Mott para cirugía convencional<sup>(4)</sup>) con un semitendinoso doble, a la variación de su técnica original añadiendo un tendón doble de recto interno. También se modificó la fijación distal al añadir un tapón óseo para separar estos cuatro tendones que descienden a través del túnel. Finalmente se llegó a la técnica S.A.C., que modifica también el implante proximal adaptando un sistema de anclaje condíleo, que permite la movilización precoz en el postoperatorio inmediato<sup>(5)</sup>.

A pesar de la evolución comentada, lo que no hemos planteado en ningún momento ha sido el cambio de autoinjerto. Se ha podido observar que la extracción de estos tendones no altera ningún aspecto del funcionamiento del miembro inferior. De hecho, la exploración clínica no parecía manifestar ningún defecto en la "pata de ganso", ni en los tendones en el hueco poplíteo. El hecho de revisar algunos trabajos en la literatura, donde podía intuirse la regeneración de estos tendones después de su extracción para su empleo como autoinjertos<sup>(6)</sup>, nos hizo plantear el estudio de esta posibilidad para ver si, efectivamente, podía producirse un nuevo tejido, allá donde estos tendones son extraídos.

## RECUERDO ANATOMICO

Es muy importante no confundir los términos que, tanto en español como en inglés, maneja-

mos indistintamente y que no siempre tienen el mismo significado. Los anglosajones denominan conjuntamente a los tendones que descienden desde la nalga hasta la parte posterior de la rodilla como *hamstrings*, nosotros lo traducimos habitualmente como isquiotibiales; tendones que están constituidos por el bíceps, el semimembranoso y el semitendinoso.

Estos tendones y músculos discurren por la cara posterior de la pierna, provienen desde el isquion hasta la metáfisis proximal de la tibia y la cabeza del peroné, y quedan situados unos en la zona interna y otros en la zona externa de la cara posterior del muslo. El bíceps se inserta en la zona externa y el semimembranoso y el semitendinoso en la cara posterior de la rodilla y en la metáfisis interna de la tibia.

Los anglosajones dentro de los *hamstrings* incluyen también el recto interno, que viene a insertarse en la metáfisis interna proximal de la tibia junto con el semitendinoso, pero no se origina en el isquion sino en el pubis y en el principio de la rama isquiopubiana y, por tanto, tiene unas características biomecánicas diferentes. Así que nosotros no lo podemos considerar como isquiotibial, aunque los anglosajones sí lo consideran como *hamstrings*. En consecuencia, los dos términos no son exactamente superponibles.

Por otra parte, los tendones de la "pata de ganso" (Figura 1) son el semitendinoso, el recto interno y el sartorio. Este último proviene de la espina ilíaca anterosuperior, discurre sobre el compartimento anterior del muslo y no forma parte ni de los *hamstrings* ni de los isquiotibiales. Por tanto, vamos a manejar el término de los tendones de la "pata de ganso" para evitar caer en la dinámica errónea de denominarlos isquiotibiales, o bien, caer en el anglicismo de denominarlos *hamstrings*.

## MATERIAL Y METODO

Sesenta pacientes que habían sido tratados con técnicas de reconstrucción de ligamento cruzado anterior fueron evaluados para intentar investigar la posible existencia de una regeneración anatómica y funcional de los tendones de la "pata de ganso". Estos 60 pacientes habían sido intervenidos con diferentes técnicas quirúrgicas, cuyo punto en común era el uso de los tendones de la "pata de ganso" como autoinjerto.

Se empleó un protocolo que se aplicó a los 6, 12, 18 y 24 meses desde la intervención. Incluía



**Figura 1.**

una exploración clínica visual y palpación del hueco poplíteo, un revisión funcional y, en 42 casos, resonancia magnética.

La exploración clínica visual y la palpación de estos tendones en el hueco poplíteo fue llevada a cabo en la sala de exploración, en las revisiones habituales de consulta. La revisión funcional consistía en valorar la fuerza isocinética a 60°/seg y a 180°/seg, mediante el sistema computarizado denominado Kin-Com (Kinematic Computer, marca registrada). Se evaluaban la relación de potencia existente entre el cuádriceps y los isquiotibiales de cada una de las piernas y la relación existente entre la relación de ambos grupos musculares de ambas piernas.

La resonancia magnética se realizó en el postoperatorio de los pacientes para valorar, entre otras cosas, la existencia anatómica de regeneración de estos tendones.

## RESULTADOS

Los resultados de la exploración clínica visual y de la palpación de estos tendones en el hueco poplíteo, permitió encontrar en todos los pacientes una masa cicatricial en la zona donde originariamente se encontraban dichos tendones. El nivel de definición de los cordones fibrosos cicatrizales que corresponderían a los tejidos de regeneración variaba entre pacientes, pero en términos generales era muy alto, permitiendo diferenciar entre ambos trayectos (Figura 2). Estas estructuras podían palparse a partir de las cuatro primeras semanas desde la intervención.

En los resultados de la fuerza media isocinética, valorados a 180°/seg y a 60°/seg, se puede apreciar (en los seis primeros meses) valores medios del porcentaje entre los *hamstrings* y el



**Figura 2.**

cuádriceps, entre la pierna operada y la no operada, del 114% para los 180°/seg y del 110% para los 60°/seg. Al cabo de 12 meses, estos valores han bajado y se han transformado en el 99,5% y 95,7%, respectivamente.

Este nivel se mantiene prácticamente invariable hasta los 24 meses (Figura 3), lo que viene a indicarnos que el período de mayor potencia de esta musculatura es durante la fase en la que el paciente mantiene su dependencia con el hospital en el tratamiento rehabilitador.

Posiblemente, el exceso de potencia de la pierna operada respecto a la no operada se deba al exceso de celo en la rehabilitación, es decir, a una mejor puesta a punto en el tratamiento rehabilitador. Pasados 24 meses, los valores se mantienen en cifras del 97,2% para 180°/seg y del 93% para 60°/seg; cifras que se mantienen dentro de los límites aceptados como normales y que oscilan en  $\pm 15\%$  sobre el valor normal del 100%, es decir, que se admiten como valores normales comparativos entre diferentes grupos musculares entre una pierna y otra desde el rango que comprende del 85% hasta el 115%.

La Resonancia Magnética se pudo efectuar sólo en 42 de los 60 pacientes. Los 42 habían sido operados con técnica SAC, que permite implantar una grapa proximal de titanio y así evitar la producción de artefactos al realizar la resonancia magnética. Pudimos apreciar cómo, a nivel del hueco poplíteo, se encontraba una regeneración del tendón del semitendinoso en el 90% de los casos, mientras que el recto interno podía definirse con claridad e independencia de la masa cicatricial en el 85% de los casos (Figuras 4, 5 y 6).

Sin embargo, a nivel del tercio distal de la pierna, el semitendinoso se encontraba muy bien



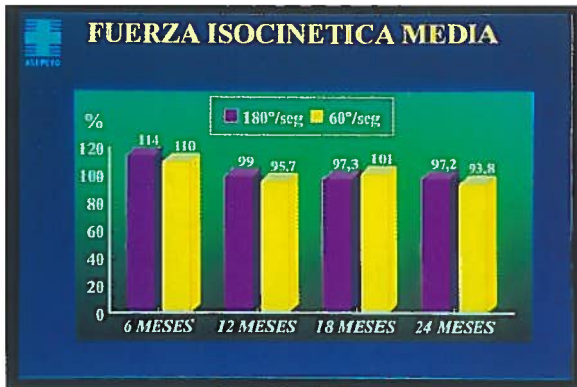


Figura 3.

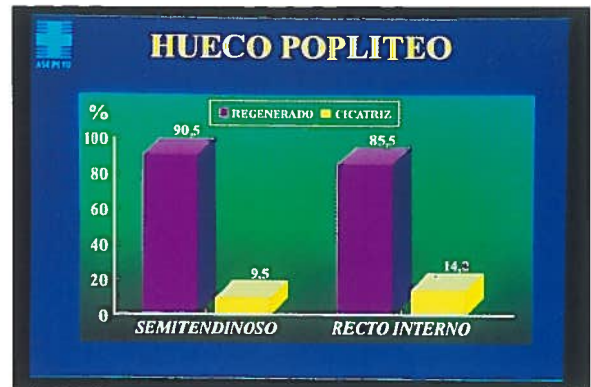


Figura 4.

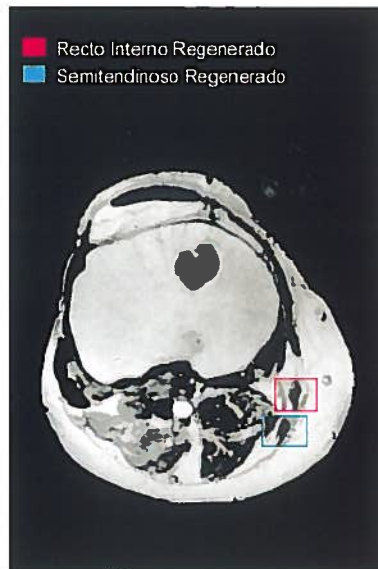


Figura 5.

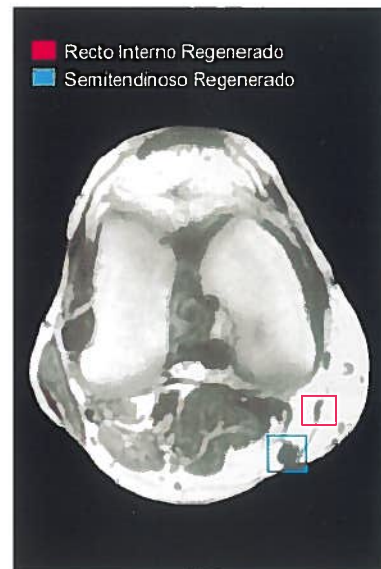


Figura 6.

definido en el 95,5% de los casos, mientras que el recto interno se encontraba perfectamente definido en el 100% de los casos (Figuras 7, 8 y 9).

La única salvedad es que puede apreciarse cómo el tendón regenerado o el trayecto de fibrosis cicatricial regenerado que aparece en las piernas operadas, es más largo que el tendón original. El vientre muscular se encuentra ascendido en comparación con la pierna contralateral no operada.

Esto viene a indicar que se produce una retracción del vientre muscular durante el momento de la extracción, que se mantiene posteriormente y crea un acortamiento real del vientre muscular. Esto puede hacer variar sus momentos de máxima potencia en relación con el arco de movimiento, pero este punto tendría que ser concretado de forma experimental.

Cuando después se analiza, de forma individual, a los pacientes para valorar cuáles y cuán-

tos han alcanzado la recuperación de la función muscular y cuántos no, encontramos que un 10% de ellos no han alcanzado una completa recuperación muscular. Sin embargo, no existe ninguna relación entre la falta de esta recuperación muscular con los resultados de la resonancia magnética y de la palpación clínica. Es decir, que la recuperación muscular no depende del hecho de que se haya podido regenerar y definir a la perfección el nuevo trayecto tendinoso en el lugar que ocupaba antes el tendón original. Pero sí existe en esta serie una relación directa entre la falta de recuperación muscular y la existencia de una compensación económica o de una procedencia del paciente del ambiente laboral.

## DISCUSION

Los tendones de la "pata de ganso" son uno de los dos grupos de injertos que, con más fre-



Figura 7.

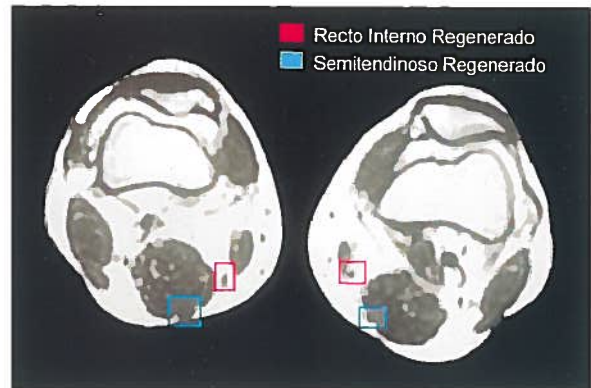


Figura 8.

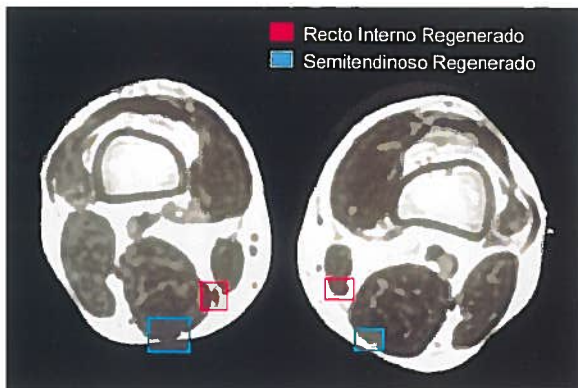


Figura 9.



Figura 10.

cuencia, se utilizan en la rodilla para las reconstrucciones de los ligamentos cruzados. Cuando se implantan de forma multifascicular aportan, posiblemente, las mejores cualidades biomecánicas que pueda ofrecer ningún otro tipo de injerto. Su extracción usual con un disector de tendones (Figura 10) tiene una mínima morbilidad y, en principio, ninguna repercusión funcional<sup>(1)</sup>. Es posible que la regeneración ocurra, aparentemente, en la totalidad del tendón extraído.

Muchos autores han hablado sobre la importancia funcional de la "pata de ganso"<sup>(7,8,9)</sup> y ésta es una cuestión que no puede ponerse en tela de juicio, tanto para la flexión y estabilización de la rodilla como para el equilibrio muscular en el correcto funcionamiento del miembro inferior; así lo han demostrado múltiples investigaciones<sup>(10)</sup>. Pero también es evidente que han sido usados desde hace mucho tiempo.

Se han empleado para realizar plastias activas (más que plastias activas, podrían denominarse transposiciones tendinosas), reforzar ligamentos periféricos, realizar plastias pasivas y para

hacer injertos libres tendinosos. Todo esto viene a evidenciar que, si hubiese existido algún déficit grosero por la extracción o modificación de estos tendones, esta práctica hubiese desaparecido hace mucho tiempo. Ha sido el hecho de que su manipulación y extirpación cree un mínimo o nulo defecto funcional, lo que ha permitido perpetuar su empleo a los cirujanos ortopédicos a lo largo de los años.

En 1982, se publicó un trabajo de Lipscomb<sup>(1)</sup> en el que se hablaba de la evaluación de la fuerza de los músculos de la cara posterior del muslo, después de haber extraído los tendones de la "pata de ganso". Este trabajo tuvo muy poca difusión en nuestro país. Más recientemente, en 1992, una nueva publicación de esta revista hace referencia a la posibilidad de reparación y regeneración de estos tendones<sup>(6)</sup>. Así, en un estudio llevado a cabo sobre 200 pacientes, a 4 de ellos -elegidos al azar- se les hace resonancia magnética y son sometidos a estudios de tests funcionales de la musculatura y a estudio electromiográfico. Los autores concluyen que, efectivamente, se encuentra una

regeneración y la única alteración que puede aparecer en algunos pacientes es un patrón electromiográfico de tipo degenerativo, denerativo, debido posiblemente a una lesión por las maniobras de extracción.

Después de haber examinado a estos 60 pacientes, pensamos que existe una regeneración fibrosa orientada que, posiblemente, mantiene una unión desde el vientre muscular hasta la zona de inserción distal. Es eficaz para transmitir la fuerza de estos músculos.

A lo largo de toda nuestra experiencia, en más de estos 60 casos (aproximadamente unos 1.000 pacientes, que llevamos intervenidos utilizando como injertos libres los tendones de la "pata de ganso") no hemos encontrado complicaciones debidas a la morbilidad de la zona dadora, puesto que sólo hemos tenido que reintervenir por molestias, en el tercio medio de la pierna, a un paciente, en el que no encontramos ninguna patología que justificase el cuadro doloroso.

No existe morbilidad en lo que se refiere a la pérdida de función muscular y a la pérdida de fuerza, y no existen alteraciones significativas en los tests de contracción activa del cuadriceps medidos en el KT-1.000 que hagan signifi-

car desequilibrios musculares debidos a la extirpación de los tendones de la pata de ganso. Esto supone un punto de contraste importante entre la extracción del tendón rotuliano y/o cuadrícipital, donde se altera de forma importante la estructura dadora<sup>(11,12)</sup> y sus inserciones.

Además, las características mecánicas de elasticidad son más favorables para este tipo de plastias que las de tendón rotuliano. La diferencia de agresividad en la obtención del injerto entre una técnica y otra, y el resultado biomecánico de las plastias multifasciculares, nos hacen reafirmarnos en nuestra elección como técnica de reparación del ligamento cruzado anterior.

## CONCLUSIONES

1. Comprobamos la existencia de un nuevo tejido fibroso con aspecto de tendón, donde se obtienen los injertos del semitendinoso y del recto interno.
2. No existe déficit funcional debido a su extracción.
3. La morbilidad debida a su extracción, desde los primeros períodos del postoperatorio, es prácticamente nula.

## BIBLIOGRAFIA

1. Lipscomg, A.B.; Johnson, R.K.; Snyder, R.B.; et al.: Evaluation of hamstrings strength following use of semitendinosus and gracillis tendons to reconstruct the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 1982; 10: 340-342.
2. Noyes, F.R.; Grood, E.S.: The strength of the anterior cruciate ligament in humans and rhesus monkeys. Age-related and species-related changes. *J Bone Joint Surg*, 1976; 58A: 1074-1082.
3. Trent, P.S.; Walker, P.S.; Wolf, B.: Ligament length patterns, strength and rotational axes of the knee joint. *Clin Orthop*, 1976; 117: 263-270.
4. Mott, H.W.: Semitendinous anatomic reconstruction for cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop Rel Res*, 1983; 172: 90.
5. Alcocer, L.: Reconstrucción del LCA en la inestabilidad crónica anterior de la rodilla. *Plastia multifascicular. Técnica SAC. Cuadernos de Artroscopia*, Vol.1, 1, abril 1994: 36.
6. Cross, M.J.; Roger, G.; Kujawa, P.; Anderson, I.: Regeneration of the semitendinous and gracillis tendons following their transection for repair of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, Vol. 20, 2, 1992: 221-223.
7. Giove, T.P.; Miller S.J.; Kent, B.E.; Sanford, T.L.; Garrick, J.G.: Non-operative treatment of the torn anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg*, 1983; 65A: 184-192.
8. Tibone, J.E.; Antich, T.J.; Fanton, G.S.; Moynes, D.R.; Perry, J.: Functional analysis of anterior cruciate ligament instability: *Am J Sports Med*, 1986; 14: 276-284.
9. Walla, D.J.; Albright, J.P.; McAuely, E.; Martin, R.K.; Eldrid, E.V.; Khoury, G.: Hamstring control and the unstable anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med*, 1985; 13: 34-39.
10. Solomon, M.; Baratta, R.; Zhou, B.H.; Shoji, H.; Bose, W.; Beck, C.; D'Ambrosia, R.: The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. *Am J Sports Med*, 1987; 15: 207-213.
11. Lucinder, H.; Linder, M.S.; Sukin, D.L.; Burks, R.T.; Haut, R.C.: Biomechanical and histologic properties of the canine patellar tendon after removal of its medial third. *The Am J of Sports Med*, Vol. 22, 2, 1994: 136.
12. Sachs, R.A.; Daniel, D.M.; Stone, M.L.; et al.: Patellofemoral problems after anterior cruciate. Ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1989; 17: 760-765.