

# Utilización de drenajes luego de la reconstrucción artroscópica del LCA con injerto cuádruple de isquiotibiales

GERMÁN FARFALLI, SANTIAGO BONGIOVANNI, RAFAEL NARVAEZ, MAXIMILIANO RANALLETTA, MATÍAS COSTA PAZ, ARTURO MAKINO y D. LUIS MUSCOLO

*Servicio de Ortopedia y Traumatología Carlos E. Ottolenghi  
Hospital Italiano de Buenos Aires*

## RESUMEN

**Introducción:** Existen pocos datos sobre los beneficios obtenidos con la utilización de un drenaje luego de la reconstrucción de ligamento cruzado anterior (LCA). Además, en estudios clínicos no se demostraron grandes ventajas con esta práctica rutinaria. El objetivo de este trabajo fue evaluar los beneficios o las complicaciones de la utilización del drenaje aspirativo luego de la reconstrucción artroscópica del LCA con injerto cuádruple de semitendinoso y recto interno autólogo.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo y aleatorizado de 57 pacientes operados en forma consecutiva por presentar rotura del LCA utilizando la misma técnica de reconstrucción. La serie fue aleatorizada en dos grupos de pacientes. En uno se colocó un drenaje aspirativo intraarticular durante 24 horas y el otro se tomó como grupo de control (sin colocación de drenaje).

Se evaluaron el diámetro suprapatelar del muslo (hemartrosis), la flexión y extensión de la rodilla y el dolor posquirúrgico utilizando una escala visual análoga del dolor. Se evaluaron diariamente los datos obtenidos, hasta el día 12 del posoperatorio.

**Resultados:** No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los dos grupos con respecto al diámetro del muslo, la amplitud de movimiento y el dolor posoperatorio.

**Conclusiones:** En esta serie comparativa prospectiva y aleatorizada no evidenciamos ningún beneficio con respecto al dolor, la hemartrosis y la amplitud de movimiento cuando utilizamos un drenaje luego de la reconstrucción artroscópica del LCA.

**PALABRAS CLAVE:** Drenaje. Artroscopia de rodilla. Injerto de isquiotibiales.

**DRAIN USE AFTER ARTHROSCOPICALLY ASSISTED ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION WITH HAMSTRINGS GRAFT**

## ABSTRACT

**Background:** Few data exist on the effect of routine use of postoperative drainage after arthroscopic anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction, although clinical studies of other procedures have not shown benefit to this practice. The purpose of this study was to determine the usefulness of closed suction drainage in arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction with hamstrings graft.

**Methods:** We conducted a prospective randomized clinical trial in 57 patients, to determine the effect of postoperative drain use in arthroscopically assisted ACL reconstruction with hamstrings graft. There were randomly divided in two groups, assigned to receive a drain for 24 hours or no drain. We evaluated pain scores, suprapatellar girth, flexion, and extension in both groups.

Data for comparison of groups were collected daily through postoperative day 12.

**Results:** Differences in pain scores, suprapatellar girth, flexion, and extension were not statistically significant between groups ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** The use of a drain after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction provided no benefit in terms of range of motion, effusion, or pain in the early postoperative period.

**KEY WORDS:** Drain. Knee arthroscopy. Hamstrings graft.

Recibido el 21-04-2007. Aceptado luego de la evaluación el 21-12-2007.  
Correspondencia:

Dr. GERMÁN FARFALLI  
german.farfalli@hospitalitaliano.org.ar

La utilización de drenajes en cirugía ortopédica es una práctica eficaz para descomprimir colecciones o como parte del tratamiento de heridas infectadas.<sup>3,15,25</sup>

No obstante, la colocación de drenajes se ha tornado una práctica controversial. El drenaje de líquidos biológicos, como las colecciones hemáticas, tiene muchas ventajas teóricas.<sup>5,17</sup> La hemartrosis luego de un procedimiento artroscópico tiene un efecto tóxico sobre el cartílago, distiende la cápsula articular y causa dolor y disminución de la amplitud de movimiento, lo cual predispone a artrofibrosis y sinovitis.<sup>22</sup> Sin embargo, los estudios clínicos en pacientes con reemplazos articulares no observaron mayores beneficios con la utilización de los drenajes, incluso informando un incremento de complicaciones como las infecciones.<sup>3,4,6,10,14,16,17,20,23</sup>

Se publicaron escasos informes sobre la utilización de drenajes en la cirugía artroscópica de la rodilla. En 1998, Matava y cols.<sup>16</sup> compararon dos grupos de pacientes tratados con reconstrucción artroscópica del LCA, con drenaje y sin él. Observaron un incremento significativo del número de infecciones en el grupo de pacientes con drenaje posoperatorio. En 2003, Dhawan y cols.<sup>11</sup> realizaron un estudio prospectivo y aleatorizado en el que evaluaron los beneficios obtenidos con la utilización de drenajes en el posoperatorio inmediato de pacientes tratados con la reconstrucción artroscópica del LCA utilizando la técnica hueso-tendón-hueso (evaluaron la amplitud de movimiento, el dolor y la hemartrosis). Encontraron que los pacientes tratados con drenaje tuvieron más dolor que los tratados sin drenaje, pero las escalas de dolor se equiparaban luego del séptimo día de la operación.

El objetivo de este trabajo fue evaluar los beneficios en cuanto a dolor, aumento del diámetro suprapatelar de la rodilla (hemartrosis) y amplitud de movimiento en el posoperatorio temprano luego de la utilización de un drenaje intraarticular en la cirugía de reconstrucción artroscópica del LCA con injerto cuádruple de isquiotibiales.

## Materiales y métodos

En el período comprendido entre junio de 2004 y marzo de 2005 se realizó un estudio prospectivo y aleatorizado de 57 pacientes operados en forma consecutiva, en los cuales se realizó la reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior con injerto cuádruple de semitendinoso y recto interno. Se incluyeron todos los pacientes con rotura del LCA en forma aislada o asociada con lesiones meniscales simples. Se excluyeron todos los pacientes con lesiones meniscales que requirieron sutura o con lesiones multiligamentarias, cirugía de revisión en una reconstrucción previa, lesiones osteocondrales que requirieron reparación y aquellos en quienes se realizó algún gesto quirúrgico sobre las superficies óseas relacionadas con la articulación (ensanchamiento del surco intercondíleo, osteotomía tibial alta, etc.). Los pacientes fueron distribuidos al azar en dos grupos: el de los pacientes tratados (con un drenaje intraarticular posoperatorio) y el grupo control (sin drenaje intraarticular).

La distribución se llevó a cabo utilizando una tabla de números aleatorios: se le asignaba al paciente un número y se le otorgaba un grupo (tratamiento o control) según la ubicación de ese número en la tabla.

Todas las cirugías fueron realizadas por dos cirujanos de planta pertenecientes al servicio de patología de rodilla de nuestro hospital.

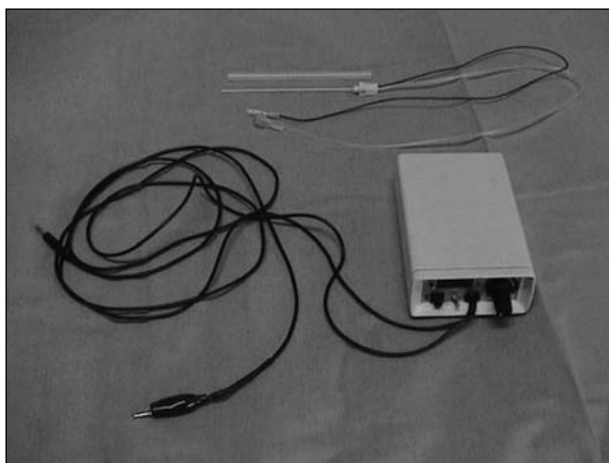
Se utilizó anestesia neuroaxial con duracaína hiperbárica subaracnoidea en dosis de 10 mg (raquídea), complementada con una técnica de analgesia plexual asistida con neurolocalizador (Fig. 1) (15 ml de Duracaína® al 0,5% más 15 ml de Xylocaína® sin epinefrina al 2%), con la cual se bloquean los nervios crural, obturador interno y femorocutáneo (3 en 1).<sup>26</sup>

La reconstrucción artroscópica del LCA se realizó mediante la técnica de injerto cuádruple de semitendinoso y recto interno, extraídos de la rodilla homolateral utilizando manguito hemostático (Fig. 2). El injerto se fijó con un sistema transversal biodegradable en el fémur (Arthrex® Naples, Florida, EE. UU.) y un tornillo interferencial canulado biodegradable (Arthrex® Naples, Florida, EE. UU.).

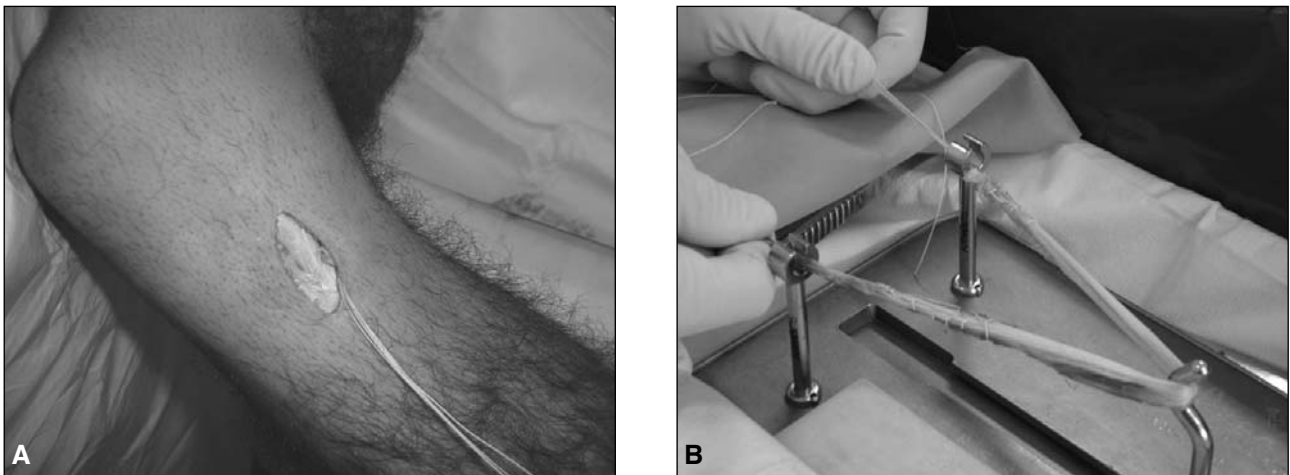
En el grupo de los pacientes con drenaje, luego de la cirugía artroscópica se realizó la colocación de un drenaje tubular de 4,65 mm de diámetro conectado a un hemosuctor de 750 cm<sup>3</sup> (Fig. 3) por el portal pararrotuliano interno (drenaje cerrado). En el grupo control (sin drenaje) se efectuó el cierre primario de las heridas quirúrgicas sin colocar ningún tipo de drenaje. Se colocó un vendaje elástico compresivo y una férula en extensión de rodilla a todos los pacientes. En el posoperatorio inmediato se utilizó hielo local de manera intermitente en la cara anterior de la rodilla durante las primeras 24 horas. Tras ese lapso se retiró el drenaje. No se observó ninguna complicación en el funcionamiento de los drenajes.

La rehabilitación fue coordinada por el equipo de kinesiólogos de nuestro hospital realizando un protocolo similar al descrito por Shelbourne<sup>21</sup> (rehabilitación acelerada). Se utilizó el mismo protocolo para todos los pacientes.

Todos los pacientes fueron evaluados antes de la cirugía y se midió la flexión y extensión de la rodilla con un goniómetro universal (Fig. 4). También se midió el diámetro suprapatelar del muslo con una cinta métrica tomando como referencia un punto ubicado 5 cm proximal al polo superior de la rótula



**Figura 1.** Neurolocalizador utilizado para realizar el bloqueo anestésico.



**Figura 2.** Injerto de isquirotibiales.

(Fig. 5). Los dos grupos fueron reevaluados y medidos a las 24 horas, al quinto y al duodécimo día de la operación.

El dolor posoperatorio se estudió mediante la escala análoga del dolor (del 0 al 10). Se constató el dolor a las 6, 12 y 24 horas durante la internación. En el momento del alta hospitalaria se entregó una ficha que debía completar el paciente consignando el dolor que padecía desde el primero al séptimo día posoperatorio; se indicó ketorolac en dosis oral de 40 mg por día (20 mg cada 12 horas) y un rescate con tramadol 50 mg en comprimidos para los primeros dos días posoperatorios (se realizó este esquema en forma reglada). A partir del tercer día se indicó diclofenac, 50 mg en forma de rescate no reglado (con una ingesta máxima de 100 mg por día). Se evaluó cuántos días el paciente utilizó el rescate con diclofenac.

El grupo de pacientes con drenajes contó con 28 pacientes, 8 mujeres y 20 varones, con una edad promedio de 28,4 años (rango, 17-57). En este grupo 16 rodillas correspondían al lado izquierdo y 12, al derecho.



**Figura 3.** Drenaje utilizado (tipo fuelle).

Veintinueve pacientes (8 mujeres y 21 varones) pertenecían al grupo control y tenían una edad promedio de 29,5 años (rango, 18-46). Quince rodillas eran izquierdas y 14, derechas.

En el análisis estadístico se utilizó el método de Fisher para la comparación de las medias entre los grupos. A fin de comparar la variable sexo se utilizó el método de la  $\chi^2$ . Un valor de  $p$  menor de 0,05 se consideró una diferencia estadísticamente significativa.

## Resultados

### *Grupo de pacientes sin drenajes (control)*

En este grupo el diámetro suprapatelar promedio preoperatorio fue de 39 cm, la flexión promedio fue de 127° y la extensión promedio fue de 0°.

A las 24 horas del posoperatorio el diámetro suprapatelar promedio fue de 42,2 cm, la flexión promedio de 86° y la extensión promedio de -2,2°.

Al quinto día el diámetro suprapatelar promedio fue de 44,3 cm, la flexión promedio de 92,2° y la extensión promedio de -0,4°.

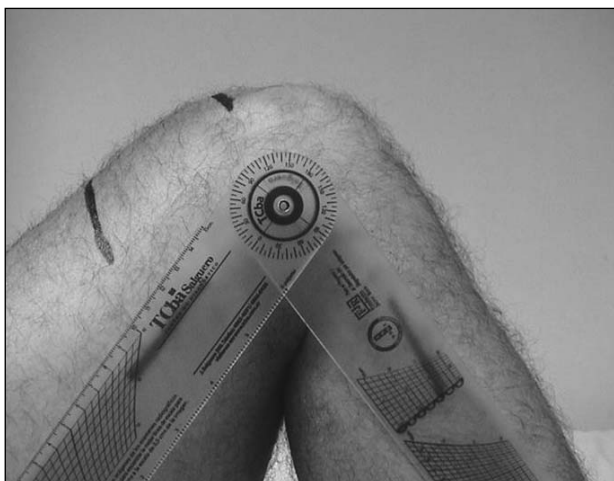
Al duodécimo día el diámetro suprapatelar promedio fue de 41,1 cm, la flexión promedio de 98,1° y la extensión promedio de 0° (Tabla 2).

Los resultados promedio del dolor posoperatorio se muestran en la Tabla 1. El promedio de días en que se utilizaron los rescates con diclofenac fue de 1,9 (rango, 0 a 4 días). Ningún paciente que requirió rescate ingirió más de 100 mg de diclofenac diarios.

No hubo pacientes en este grupo que requirieran una artrocentesis para drenar la hemartrosis.

### *Grupo de pacientes tratados con drenajes*

En este grupo el diámetro suprapatelar promedio preoperatorio fue de 42 cm, la flexión promedio fue de 130° y la extensión promedio fue de 0°.



**Figura 4.** Medición de la flexión-extensión de la rodilla.



**Figura 5.** Medición del diámetro suprapatelar.

A las 24 horas del posoperatorio el diámetro suprapatelar promedio fue de 42,8 cm, la flexión promedio de 90,3° y la extensión promedio de -1,6°.

Al quinto día el diámetro suprapatelar promedio fue de 44,01 cm, la flexión promedio de 91,1° y la extensión promedio de -0,2°.

Al duodécimo día el diámetro suprapatelar promedio fue de 40,7 cm, la flexión promedio de 97,7° y la extensión promedio de 0° (Tabla 2).

Los resultados promedio del dolor posoperatorio se muestran en la Tabla 1. El promedio de días en que se utilizaron los rescates con diclofenac 75 mg fue de 1,7 (rango, 0 a 4 días). Ningún paciente que requirió rescate ingirió más de 100 mg de diclofenac diarios.

En este grupo tampoco se realizó artrocentesis para drenar la hemartrosis.

### Comparación entre ambos grupos

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) al comparar las medias analizadas entre los diferentes grupos (edad, sexo, diámetro suprapatelar, flexión, extensión, dolor posoperatorio) (Tabla 2). Cabe destacar que se observó una tendencia estadística al aumento del dolor a las 6 horas de la operación en los pacientes tratados sin drenaje ( $p = 0,071937$ ) (Tabla 1). Tampoco se observó una diferencia significativa en cuanto a la cantidad de días en que se requirieron los rescates con diclofenac ( $p = 0,6$ ). El dolor referido por los pacientes en ambos grupos era más acentuado a nivel de la toma de injertos que en la articulación.

### Discusión

En esta serie no encontramos ninguna diferencia significativa de las variables analizadas entre los pacientes con drenaje intraarticular y sin él.

La colocación de drenajes en la cirugía ortopédica continúa siendo una práctica habitual que actuaría de manera preventiva para evitar la acumulación de líquido en el lecho quirúrgico.<sup>20</sup>

Además de la colocación de drenajes, existen otros métodos para evitar los hematomas o la hemartrosis posoperatorios luego de cirugías artroscópicas, como la utilización del manguito hemostático, la colocación de frío local o los vendajes elásticos; sin embargo, la hemartrosis continúa siendo una complicación frecuente.<sup>9</sup>

Existen muchas ventajas teóricas con la utilización de drenajes en la cirugía ortopédica.<sup>5,17</sup> El hematoma es un medio de cultivo favorable para las diversas bacterias y, por ende, aumenta el riesgo de infecciones.<sup>13,14</sup>

**Tabla 1.** Comparación entre los promedios del dolor posoperatorio evaluados con la escala análoga del dolor

Posoperatorio	Con drenaje	Sin drenaje	Valor de $p$
6 horas	2,9	3,8	0,07
12 horas	2,2	2,4	0,65
24 horas	1,9	1,7	0,62
DÍA 1	2	2,29	0,47
DÍA 2	1,8	1,7	0,79
DÍA 3	1,8	1,3	0,18
DÍA 4	1,8	1,3	0,16
DÍA 5	1,2	1	0,54
DÍA 6	1,08	0,8	0,35
DÍA 7	0,7	0,6	0,72

Coupens y cols.<sup>10</sup> observaron el efecto adverso que puede producir el hierro liberado en la degradación de una hemartrosis sobre los condrocitos. Además, cuando existe hemartrosis hay mayor riesgo de artrofibrosis, con la consiguiente disminución de la amplitud de movimiento, como lo describieron Simpsom y cols.<sup>22</sup> en pacientes sometidos a una liberación artroscópica del retináculo lateral. Otro factor que contribuye a la disminución de la movilidad articular es el dolor que provoca la distensión articular cuando hay hemartrosis.<sup>10</sup> Payne y cols.<sup>17</sup> observaron que se incrementa el riesgo de lesiones neurológicas y de infecciones por la compresión tisular que producen los hematomas.

A pesar de los inconvenientes referidos en la bibliografía, la necesidad de evacuar los hematomas en la cirugía ortopédica no está sustentado por completo, ya que en algunos trabajos publicados no se observaron beneficios significativos entre los pacientes tratados con drenajes y sin ellos. En un trabajo de artroplastias primarias de cadera, González Della Valle y cols.<sup>12</sup> observaron que los pacientes tratados con drenaje tuvieron más complicacio-

nes de la herida, mayor caída del hematocrito y más tiempo de internación en comparación con los tratados sin drenaje. Reilly y cols.<sup>19</sup> estudiaron una serie de reemplazos totales de rodillas y encontraron mayor incidencia de problemas en la herida quirúrgica en los pacientes tratados con drenajes (5,8% frente a 3% de complicaciones).

Browtt y cols.<sup>7</sup> realizaron un estudio prospectivo en el que evaluaron la utilización de analgésicos, la inflamación, la fuerza del cuádriceps y la amplitud de movimiento en 100 menisectomías efectuadas a cielo abierto. No encontraron diferencias significativas entre los pacientes tratados con drenaje aspirativo y los tratados sin drenaje.

Por su parte, Dhawan y cols.<sup>11</sup> efectuaron un trabajo prospectivo y aleatorizado en pacientes operados artroscópicamente por rotura del ligamento cruzado anterior con la técnica hueso-tendón-hueso. Evaluaron los efectos posoperatorios tempranos en la utilización o no de drenaje intraarticular. No hallaron diferencias significativas entre los grupos estudiados con respecto al diámetro suprapatelar y la amplitud de movimiento. Los autores describen un aumento del dolor posoperatorio en los pacientes tratados con drenaje al primero, tercero y quinto día. Cabe destacar que estas cifras se equipararon al séptimo día posoperatorio.

Otra posible complicación descrita en la bibliografía es el aumento de la contaminación de las heridas, con proliferación bacteriana en los pacientes tratados con drenajes.<sup>18,23,24</sup> Raves y cols.<sup>18</sup> refieren hasta un 90% de contaminación bacteriana en los drenajes tubulares simples (no cerrados) que utilizaron en conejos operados de la columna lumbar. Asimismo, observaron que los conejos tratados con un drenaje tubular del tipo aspirativo (sistema cerrado) tuvieron hasta un 20% más de riesgo de contaminación que los tratados sin drenaje. Muchos otros trabajos publicados señalan también que hay una relación entre la utilización de drenajes y el aumento de las infecciones posquirúrgicas.<sup>1-3,9</sup>

Se describieron otras complicaciones en relación con el uso del drenaje, como hernias, formación de fístulas, pérdida sanguínea, problemas en la rehabilitación, rotura del drenaje en el momento de la extracción, disfunción del sistema de drenaje, e incomodidad del paciente mientras éste está colocado y en el momento de su extracción.<sup>4,6,8,13-15,20</sup>

En nuestra serie no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos analizados con respecto al diámetro suprapatelar y la amplitud de movimiento (flexión y extensión). En una evaluación de la bibliografía, Dhawan y cols.<sup>11</sup> tampoco hallaron diferencias en esos parámetros, pero Coupens y cols.,<sup>10</sup> en uno de los pocos informes que sustentan el uso de drenajes, refieren que en los pacientes tratados artroscópicamente por lesiones de la rodilla, como menisectomías, liberaciones del retináculo lateral y condroplastias, a la semana posquirúrgica se logra mejorar la amplitud de movimiento en 15° promedio y hay una disminución estadísticamente significativa de la hemartrosis.

**Tabla 2.** Comparación entre los promedios del diámetro, la flexión y la extensión en el preoperatorio y al primero, quinto y duodécimo día

Preoperatorio	Sin drenaje	Con drenaje	Valor de <i>p</i>
Diámetro	39	41,8	0,1
Flexión	126,9	130	0,3
Extensión	0	0	0

DÍA 1			
Diámetro	42,2	42,1	0,9
Flexión	86	90,3	0,09
Extensión	-2,2	1,6	0,2

DÍA 5			
Diámetro	44,3	44,01	0,8
Flexión	92,2	91,1	0,9
Extensión	-0,4	-0,2	0,3

DÍA 12			
Diámetro	41,1	40,7	0,
Flexión	98,1	97,7	0,3
Extensión	0	0	0

La evaluación del dolor posoperatorio con la escala visual análoga del dolor no demostró diferencias significativas entre los dos grupos. Tampoco se detectó una diferencia significativa en cuanto a la ingesta de antiinflamatorios. Sólo se observó una tendencia estadística ( $p = 0,07$ ) de más dolor a las 6 horas posoperatorias en pacientes tratados sin drenaje. Similares resultados fueron descritos por otros autores.<sup>7,11</sup>

Un punto para resaltar es que la mayoría de los pacientes referían que la zona de mayor dolor no era la articulación, sino la cara posteromedial del muslo. Esta es la zona de donde se extraen los injertos, la cual no está anes-

tesada por el bloqueo periférico, ya que esa región está inervada por ramas del nervio ciático.

## Conclusiones

Como conclusión, consideramos que no es indispensable el uso de drenajes intraarticulares en la reconstrucción del LCA con injerto cuádruple de semitendinoso y recto interno en conjunto con anestesia raquídea y regional, crioterapia posoperatoria, analgésicos reglados durante las primeras 48 horas y vendaje elástico compresivo.

## Bibliografía

1. Chapter IV Factors Influencing the Incidence of Wound Infection. *Ann Surg.* 1964;160(Suppl 2):32-81.
2. Public Health Laboratory Service. Incidence of surgical wound infection in England and Wales. *Lancet.* 1960;(2):659-63.
3. **Acus RW, 3rd, Clark JM, Gradisar IA, Jr., Kovacik MW.** The use of postoperative suction drainage in total hip arthroplasty. *Orthopedics.* 1992;15(11):1325-8.
4. **Adalberth G, Bystrom S, Kolstad K, Mallmin H, Milbrink J.** Postoperative drainage of knee arthroplasty is not necessary: a randomized study of 90 patients. *Acta Orthop Scand.* 1998;69(5):475-8.
5. **Alexander JW, Korelitz J, Alexander NS.** Prevention of wound infections. A case for closed suction drainage to remove wound fluids deficient in opsonic proteins. *Am J Surg.* 1976;132(1):59-63.
6. **Beer KJ, Lombardi AV, Jr., Mallory TH, Vaughn BK.** The efficacy of suction drains after routine total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(4):584-7.
7. **Browett JP, Gibbs AN, Copeland SA, Deliss LJ.** The use of suction drainage in the operation of meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br.* 1978;60-B(4):516-9.
8. **Bryan RS, Dickson JH, Taylor WF.** Recovery of the knee following meniscectomy. An evaluation of suction drainage and cast immobilization. *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51(5):973-8.
9. **Cobb JP.** Why use drains? *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72(6):993-5.
10. **Coupens SD, Yates CK.** The effect of tourniquet use and hemovac drainage on postoperative hemarthrosis. *Arthroscopy.* 1991;7(3):278-82.
11. **Dhawan A, Doukas WC, Papazis JA, Scoville CR.** Effect of drain use in the early postoperative period after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone graft. *Am J Sports Med.* 2003;31(3):419-24.
12. **Gonzalez Della Valle A, Slullitel G, Vestri R, Comba F, Buttaro M, Piccaluga F.** No need for routine closed suction drainage in elective arthroplasty of the hip: a prospective randomized trial in 104 operations. *Acta Orthop Scand.* 2004;75(1):30-3.
13. **Hadden WA, McFarlane AG.** A comparative study of closed-wound suction drainage vs. no drainage in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1990;5 Suppl:S21-4.
14. **Holt BT, Parks NL, Engh GA, Lawrence JM.** Comparison of closed-suction drainage and no drainage after primary total knee arthroplasty. *Orthopedics.* 1997;20(12):1121-4; discussion 1124-5.
15. **Lang GJ, Richardson M, Bosse MJ, et al.** Efficacy of surgical wound drainage in orthopaedic trauma patients: a randomized prospective trial. *J Orthop Trauma.* 1998;12(5):348-50.
16. **Matava MJ, Evans TA, Wright RW, Shively RA.** Septic arthritis of the knee following anterior cruciate ligament reconstruction: results of a survey of sports medicine fellowship directors. *Arthroscopy.* 1998;14(7):717-25.
17. **Payne DH, Fischgrund JS, Herkowitz HN, Barry RL, Kurz LT, Montgomery DM.** Efficacy of closed wound suction drainage after single-level lumbar laminectomy. *J Spinal Disord.* 1996;9(5):401-3.
18. **Raves JJ, Slifkin M, Diamond DL.** A bacteriologic study comparing closed suction and simple conduit drainage. *Am J Surg.* 1984;148(5):618-20.
19. **Reilly TJ, Gradisar IA, Jr., Pagan W, Reilly M.** The use of postoperative suction drainage in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1986(208):238-42.

20. **Ritter MA, Keating EM, Faris PM.** Closed wound drainage in total hip or total knee replacement. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76(1):35-8.
21. **Shelbourne KD, Nitz P.** Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1990; 18(3):292-9.
22. **Simpson LA, Barrett JP, Jr.** Factors associated with poor results following arthroscopic subcutaneous lateral retinacular release. *Clin Orthop Relat Res.* 1984(186):165-71.
23. **Waugh TR, Stinchfield FE.** Suction drainage of orthopaedic wounds. *J Bone Joint Surg Am.* 1961;43-A:939-46. Discussion 1021.
24. **Willett KM, Simmons CD, Bentley G.** The effect of suction drains after total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 1988; 70(4):607-10.
25. **Williams RJ, 3rd, Laurencin CT, Warren RF, Speciale AC, Brause BD, O'Brien S.** Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Diagnosis and management. *Am J Sports Med.* 1997;25(2):261-7.
26. **Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z.** The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the "3-in-1 block". *Anesth Analg.* 1973;52(6):989-96.