

# Sumergir el injerto de isquiotibiales en vancomicina, ¿reduce el riesgo de infección en reconstrucciones de LCA?

Bruno Tomás Vilariño,<sup>1</sup> Manuel Vilariño,<sup>1</sup> Federico Spikermann<sup>2</sup>

1. Sanatorio Anchorena Itoiz, Avellaneda, Provincia de Buenos Aires, Argentina

2. OSECAC, Sindicato de Empleados de Comercio, CABA, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** luego de una reconstrucción primaria de LCA, la infección es una complicación poco frecuente que puede conducir a resultados devastadores. En pos de una solución, hace una década se comenzó a remojar el injerto en vancomicina.

**Objetivo:** determinar si la sumersión previa del injerto de isquiotibiales autólogos en vancomicina reduce la tasa de infección en la reconstrucción primaria de LCA.

**Materiales y métodos:** análisis retrospectivo multicéntrico en el que se incluyeron seiscientos veintiséis reconstrucciones primarias de LCA en un período comprendido entre julio de 2013 a marzo de 2020: cuatrocientos veintitrés pacientes fueron tratados con la profilaxis antibiótica endovenosa clásica (Grupo 1) y doscientos tres pacientes con la sumersión del injerto en una solución de 5 mg/ml de vancomicina sumado a la profilaxis antibiótica endovenosa (Grupo 2).

**Resultados:** se observaron seis casos de artritis séptica en el Grupo 1 (1.41%): tres por *Staphylococcus aureus*, un *Staphylococcus epidermidis* y otro por *Pseudomonas aeruginosa*. El Grupo 2 no reportó casos de infección.

**Conclusión:** en esta serie, la sumersión profiláctica del injerto de isquiotibiales redujo la tasa de infección en comparación con los antibióticos endovenosos solos.

**Palabras clave:** LCA; Profilaxis Antibiótica; Sumersión en Vancomicina; Artritis Séptica; Injerto Isquiotibiales

**Nivel de evidencia:** III. Estudio de caso y control, retrospectivo, comparativo

## ABSTRACT

**Introduction:** infection after primary ACL reconstruction is a rare complication that can lead to devastating results. To find a solution, a decade ago, it began to practice of soaking the graft in vancomycin.

**Objective:** determine if prior submersion of the autologous hamstring graft in vancomycin reduces the infection rate in primary ACL reconstruction.

**Materials and methods:** multicenter retrospective analysis that included 626 primary ACL reconstructions in a period from July 2013 to March 2020: 423 patients were treated with classical intravenous antibiotic prophylaxis (Group 1) and 203 patients with submergence of the graft in a 5 mg/ml solution of vancomycin added to intravenous antibiotic prophylaxis (Group 2).

**Results:** six cases of septic arthritis were observed in Group 1 (1.41%); three due to *Staphylococcus aureus*, one *Staphylococcus epidermidis* and another due to *Pseudomonas aeruginosa*. Group 2 reported no cases of infection.

**Conclusion:** prophylactic submergence of the hamstring graft reduced the infection rate in this series compared with intravenous antibiotics alone.

**Keywords:** ACL; Antibiotic Prophylaxis; Vancomycin Submersion; Septic Arthritis; Hamstring Graft

**Level of evidence:** III. Case-control, retrospective, comparative study

## INTRODUCCIÓN

La artritis séptica (AS) es una rara pero temida complicación en las cirugías ortopédicas. Su incidencia oscila entre 0.45% y 1.8% en cirugías de reconstrucción de LCA.<sup>1,2</sup> Se ha relacionado una mayor incidencia de AS al uso de injerto autólogo de isquiotibiales, procedimiento quirúrgico concomitante (plastia extraarticulares, suturas meniscales, osteotomías, etc.), aplicación intraarticular de corticoides y antecedentes de cirugías previas en la misma rodilla.

Los gérmenes que colonizan habitualmente la piel son los responsables de la mayoría de las infecciones postope-

ratorias en la reconstrucción del LCA. Diversos autores plantearon que la causa de una infección aguda podría ser la contaminación del injerto durante la cosecha y posterior preparación en la mesa quirúrgica,<sup>3-9</sup> se basaban en que, al momento de la extracción del injerto, el porcentaje de cultivos positivos oscilaría entre el 15 al 32%.<sup>4,5</sup>

Existe un uso estandarizado de antibióticos endovenosos 15-30 minutos a la insuflación del manguito hemostático en aquellas cirugías que requieren implantes mecánicos (*endoboton*, tornillos) y biológicos (injerto) por presentar riesgo de exposición bacteriana, así se busca lograr niveles adecuados de antibióticos en plasma y tejido, pero en el injerto, por ser avascular, es difícil lograr niveles de antibióticos por encima de la concentración inhibidora mínima: el injerto es susceptible a la adherencia de bacterias (*Staphylococcus coagulans* negativa) formadoras

**Bruno Tomás Vilariño**

brunotomasv@hotmail.com

Recibido: Julio de 2024. Aceptado: Julio de 2024.

de biofilm, que le otorgan resistencia a los antibióticos, dificultan su fagocitosis y hacen difícil su erradicación.<sup>1,3</sup>

Sumado a esto, y teniendo como premisa que la principal causa de una infección aguda es la contaminación del injerto, en la última década se ha incorporado la práctica de remojar el injerto en solución de vancomicina para lograr niveles de antibióticos por encima de la concentración inhibidora mínima obteniendo resultados prometedores.<sup>1,6-12</sup>

El propósito de este estudio fue comparar la tasa de infección en técnicas con preparación del injerto en vancomicina y sin esta. Nuestra hipótesis es que sumergir el injerto en vancomicina reduciría la tasa de infección en reconstrucción primaria de LCA.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este es un estudio retrospectivo multicéntrico en el que se analizaron un total de seiscientos veintiséis cirugías de reconstrucción primaria de LCA con utilización de injerto autólogo de isquiotibiales en un período comprendido entre julio de 2013 a marzo de 2020.

Cuatrocientos veintitrés pacientes (Grupo 1) se sometieron a una reconstrucción de LCA con la clásica profilaxis antibiótica EV previo a la insuflación del manguito hemostático y en doscientos tres pacientes (Grupo 2) se efectuó la reconstrucción de LCA tras sumergir el injerto en una solución de vancomicina adicional a la profilaxis antibiótica sistémica. Los criterios de inclusión fueron las reconstrucciones anatómicas de LCA utilizando isquiotibiales autólogos. Los criterios de exclusión fueron todo tipo de injerto que no hayan sido isquiotibiales autólogos, antecedente de cirugía abierta en la misma rodilla, revisiones de LCA y cirugías multiligamentarias.

Se administraron 2 g de cefazolina EV aproximadamente 15 a 30 minutos antes del insuflado del manguito hemostático. En aquellos pacientes que refirieron alergia a la penicilina, se optó por 600 mg de clindamicina EV. Ningún paciente mencionó alergia a la vancomicina en el preoperatorio. En el Grupo 1, una compresa quirúrgica se humedeció con solución salina estéril para envolver el injerto cosechado. En el Grupo 2, el injerto cosechado fue colocado en una solución de vancomicina al 5 mg/ml que consistió en una dilución de 500 mg de vancomicina en polvo en 100 ml de suero fisiológico (figs. 1 y 2). Se instilaron 10 cm<sup>3</sup> de dicha concentración en el sitio de cosecha de isquiotibiales con abboath 14 y posterior maniobra de compresión de distal a proximal a modo de penetrancia hacia la unión miotendinosa del recto interno y semitendinoso. El injerto se sumergió al menos veinte minutos mientras se realizaba la parte artroscópica.

El diagnóstico de AS se basó en el interrogatorio, exa-

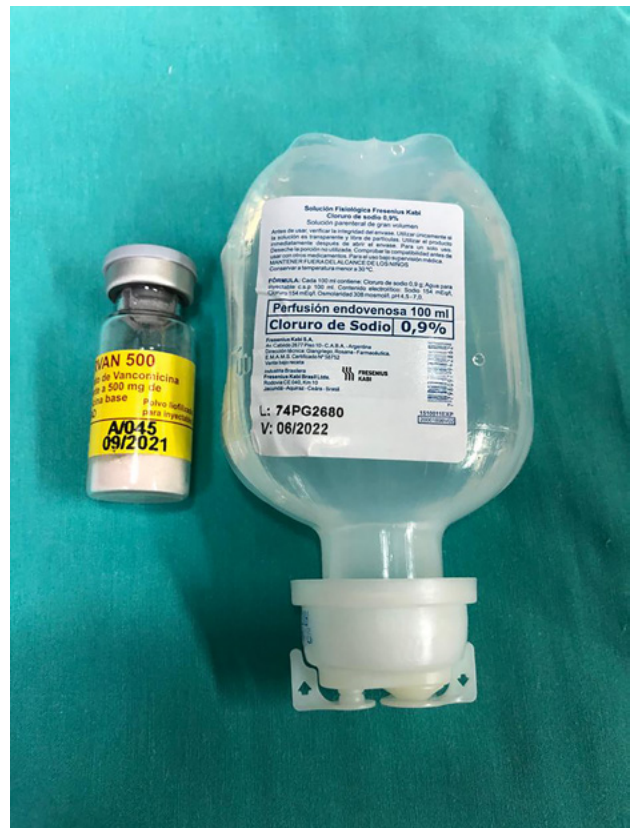


Figura 1: La solución de vancomicina de 5 mg/ml consiste en una dilución de 500 mg de vancomicina en polvo en 100 ml de suero fisiológico.

men físico, laboratorio y cultivos de líquido sinovial. La artrocentesis se realizó inmediatamente luego de la sospecha clínica. La muestra de líquido articular se envió para análisis químico y citológico en tubos de heparina. Se hizo lavado artroscópico urgente en los casos de sospecha clínica de AS.

## RESULTADOS

Se documentaron seis casos de AS sobre un total de cuatrocientos veintitrés cirugías en el Grupo 1 (1.41 %): cinco hombres y una mujer, todos entre 18 y 41 años (27.16 años en promedio) sin comorbilidad asociada (diabetes, tabaquismo, etc.). Todas las AS se presentaron dentro de las primeras ocho semanas postoperatorias. Cuatro casos (66.6 %) de AS fueron en injertos quintuples o séxtuples.

Se aislaron *Staphylococcus aureus* meticilino sensible en tres pacientes, *Staphylococcus epidermidis* en un paciente, y *Pseudomonas aeruginosa* en otro. Los seis fueron sometidos a lavados artroscópicos, tratamiento antibiótico EV empírico y posterior viraje de antibiótico con el resultado del antibiograma. En cuatro de seis (66.6 %) infecciones agudas se logró erradicar la infección con preservación del injerto sin afectar los resultados funcionales postoperato-



Figura 2: Injerto de recto interno y semitendinoso quintuple. Se sumerge al menos veinte minutos mientras se realiza el tiempo artroscópico.

rios. En dos casos (33.33%) se realizó un desbridamiento artroscópico, resección del injerto no viable, extracción del implante suspensorio y posterior revisión con resultados satisfactorios una vez erradicada la infección.

En el Grupo 2 (protocolo de vancomicina) no se documentaron casos de infección (0%) en un total de doscientas tres cirugías de reconstrucción de LCA.

## DISCUSIÓN

El hallazgo fundamental que arroja nuestro estudio es la drástica disminución de la tasa de infección secundaria a una reconstrucción de LCA en el grupo sometido a la sumersión intraoperatoria del injerto en una concentración de vancomicina de 5 mg/ml, en comparación al grupo que no fue tratado así.

Sin bien han sido aislados más de setenta y cinco microorganismos, los gérmenes de la flora cutánea son los causantes del más del 90% de las infecciones. Los de mayor prevalencia son *Staphylococcus coagulasa* negativa (62.5%), *Staphylococcus aureus* (21.9%) y *Propionibacterium*. Otros son los enterococos y pseudomonas.<sup>3-5,12</sup> Por eso, es de relevancia aclarar que el cirujano no debe intervenir manualmente en la preparación del injerto luego de realizar su cosecha, más aún en los casos de injertos quintuples

o séxtuples, donde una mayor manipulación aumenta la posibilidad de infección.<sup>1,13</sup>

El desafío constante contra las AS requiere innovación para maximizar la eficacia de los antibióticos sin afectar los resultados clínicos y funcionales postoperatorios. Desde que Vertullo *et al.*<sup>10</sup> propusieron el remojo del injerto en solución de vancomicina de 5 mg/ml, numerosas series lograron llevar la tasa de infección prácticamente a 0%.<sup>1,6-11,14</sup> Nosotros presentamos una variante de este protocolo, sumergiendo (y no remojando) el injerto en una solución de 5 mg/ml de vancomicina, por debajo de los 6.25 mg/ml que causan condrototoxicidad.<sup>14,15</sup>

La elección de la vancomicina se debe a sus características farmacocinéticas de ser termoestable, hidrosoluble, bactericida, tener baja alergenicidad, ser no tóxica para los tejidos y presentar baja tasa de resistencia primaria a bacterias Gram positivas.<sup>3,10,14</sup> Es un bactericida que previene la adherencia bacteriana, la proliferación y formación de biofilm.

Estudios recientes avalan que remojar al injerto en vancomicina no altera la estructura y biomecánica de los tenocitos y, por lo tanto, no afecta su función ni aumentaría la tasa de fracaso del neoligamento.<sup>6,16,17</sup> Una concentración de 5 mg/ml de vancomicina es eficaz para la erradicación *in vitro* de los *Staphylococcus aureus* y *epidermidis*. Además, Grayson y cols., en un estudio *in vitro*, atribuyeron al injerto que la capacidad de elución de la vancomicina ocurre a una velocidad máxima entre los diez minutos y una hora, disminuyendo progresivamente hasta las veinticuatro horas. Los injertos de mayor diámetro liberan mayor cantidad de vancomicina.

Numerosos autores<sup>9,11,15</sup> consideran patrón de oro el remojar el injerto en vancomicina y lo asocian a que podría estar relacionado a una menor tasa de ruptura del neoligamento a largo plazo, se lo atribuyen a la reducción de artritis sépticas y de infecciones subclínicas que alojan material genético bacteriano en los túneles óseos provocando su ensanchamiento.

A pesar de los excelentes resultados reportados por esta técnica, el uso de la vancomicina es materia de debate: la resistencia a los antibióticos es un grave problema en continuo crecimiento y su uso indebido puede causar importantes inconvenientes futuros. Debemos preguntarnos si es beneficioso administrar en forma profiláctica tantos antibióticos para optimizar resultados a corto plazo y convertir una solución actual en un grave problema a largo plazo.<sup>18</sup>

A nuestro trabajo se le pueden atribuir ciertas limitaciones. En primer lugar, por tratarse de un estudio retrospectivo no puede evaluarse con aleatorización, por lo que no logra un nivel de evidencia I o II. En segundo lugar, a pesar de que no observamos relación entre el médico tra-

tante e infección postoperatoria, el desempeño como cirujanos de los tres autores, y no uno en sí, introduce la probabilidad de sesgos al contar todos con diferente experiencia en la especialidad. Por último, no dejamos de ignorar que pueda existir la posibilidad de que pacientes con AS hayan consultado a otra institución y es posible que no esté representado en nuestro análisis.

Sin embargo, demostramos que la técnica de sumergir el injerto en vancomicina es de gran utilidad en la prác-

tica quirúrgica para prevenir infecciones luego de una reconstrucción de LCA.

## CONCLUSIONES

El agregado de sumergir el injerto autólogo de isquiotibiales en vancomicina a la profilaxis antibiótica EV para la reconstrucción primaria del LCA reduce significativamente la tasa de infección en comparación con antibióticos EV solos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Calvo R; Figueroa D; Anastasiadis Z; Vaisman A; Olid A; Gili F; Valderrama JJ; De La Fuente P. Septic arthritis in ACL reconstruction surgery with hamstring autografts. Eleven years of experience. *Knee*, 2014; 21(3): 717-20.
2. Torres-Claramunt R; Pelfort X; Erquicia J; Gil-González S; Gelber PE; Puig L; et al. Knee joint infection after ACL reconstruction: prevalence; management and functional outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013; 21(12): 2844-9.
3. Pérez-Prieto D; Trampuz A; Torres-Claramunt R; Eugenia Portillo M; Puig-Verdie L; Monllau JC. Infections after anterior cruciate ligament reconstruction: Which antibiotic after arthroscopic debridement? *J Knee Surg*, 2016; 30(4): 309-13.
4. Badran MA; Moemen DM. Hamstring graft bacterial contamination during anterior cruciate ligament reconstruction: clinical and microbiological study. *Int Orthop*, 2016; 40(9): 1899-903.
5. Alomar AZ; Alfayez SM; Somily AM. Hamstring autografts are associated with a high rate of contamination in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018; 26(5): 1357-61.
6. Bohu Y; Klouche S; Sezer HB; Herman S; Grimaud O; Gerometta A; Meyer A; Lefevre N. Vancomycin-soaked autografts during ACL reconstruction reduce the risk of post-operative infection without affecting return to sport or knee function. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020; 28(8): 2578-85.
7. Phegan M; Grayson JE; Vertullo CJ. No infections in 1300 anterior cruciate ligament reconstructions with vancomycin pre-soaking of hamstring grafts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016; 24(9): 2729-35.
8. Baron JE; Shamrock AG; Cates WT; Cates RA; An Q; Wolf BR; Bollier MJ; Duchman KR; Westermann RW. Graft preparation with intraoperative vancomycin decreases infection after ACL reconstruction: A review of 1640 cases. *J Bone Joint Surg Am*, 2019; 101(24): 2187-93.
9. Offerhaus C; Balke M; Hente J; Gehling M; Blendl S; Höher J. Vancomycin pre-soaking of the graft reduces postoperative infection rate without increasing risk of graft failure and arthrofibrosis in ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019; 27(9): 3014-21.
10. Vertullo CJ; Quick M; Jones A; Grayson JE. A surgical technique using presoaked vancomycin hamstring grafts to decrease the risk of infection after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 2012; 28(3): 337-42.
11. Pérez-Prieto D; Torres-Claramunt R; Gelber PE; Shehata TMA; Pelfort X; Monllau JC. Autograft soaking in vancomycin reduces the risk of infection after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016; 24(9): 2724-8.
12. Jefferies JG; Aithie JMS; Spencer SJ. Vancomycin-soaked wrapping of harvested hamstring tendons during anterior cruciate ligament reconstruction. A review of the 'vancomycin wrap'. *Knee*, 2019; 26(3): 524-9.
13. Spikermann F. Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior maximizando la utilización de los injertos isquiotibiales autólogos. *Arthroscopia*, 2019; 26(1): 6-13.
14. Röhner E; Zippelius T; Böhle S; Rohe S; Matziolis G; Jacob B. Vancomycin is toxic to human chondrocytes in vitro. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2021; 141(3): 375-81.
15. Pfeiffer TR. Editorial commentary: Vancomycin soaking of the graft in anterior cruciate ligament reconstruction: a concept on the way to becoming the new gold standard. *Arthroscopy*, 2021; 37(3): 961-3.
16. Jacquet C; Jaubert M; Pioger C; Sbihi A; Pithioux M; Le Baron M; Sharma A; Ollivier M. Presoaking of semitendinosus graft with vancomycin does not alter its biomechanical properties: a biomechanical in vitro-controlled study using graft from living donors. *Arthroscopy*, 2020; 36(8): 2231-6.
17. Xiao M; Leonardi EA; Sharpe O; Sherman SL; Safran MR; Robinson WH; Abrams GD. Soaking of autologous tendon grafts in vancomycin before implantation does not lead to tenocyte cytotoxicity. *Am J Sports Med*, 2020; 48(12): 3081-6.
18. Grayson JE; Grant GD; Dukie S; Vertullo CJ. The in vitro elution characteristics of vancomycin from tendons. *Clin Orthop Relat Res*, 2011; 469(10): 2948-52.