

Artículo original

doi: 10.35366/118289

Eficacia del bloqueo periférico en el manejo del dolor postreconstrucción de ligamento cruzado anterior: estudio observacional retrospectivo

*Effectiveness of peripheral nerve blockade in pain management for patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: a retrospective observational study*Valderrama-Ronco J,^{*,‡} Acevedo M,^{*,‡} Hernández R,^{*,‡}
Gardella E,^{*,‡} León A,^{*,‡} Carredano X,^{*,‡} León A,^{*,§} Redenz G^{*,¶}

Clínica INDISA. Santiago, Chile.

RESUMEN. Introducción: se ha establecido una equivalencia terapéutica en la eficacia de los bloqueos de nervio periférico en el manejo del dolor en el postoperatorio de reconstrucción de ligamento cruzado. Sin embargo, se desconoce si este efecto es modulado por la experiencia del anestesiólogo. El objetivo fue describir la eficacia de los bloqueos de nervio periférico durante las primeras 24 horas del postoperatorio considerando las características del paciente y experiencia del anestesiólogo. **Material y métodos:** estudio de cohorte retrospectiva entre 2015 a 2017. Se incluyeron pacientes que recibieron bloqueo de canal femoral, bloqueo de nervio femoral o solo anestesia espinal. Los datos fueron obtenidos desde la ficha clínica de los pacientes con seguimiento del dolor mediante escala visual analógica registrada. Se generó un modelo de regresión Kernel, robusto y no-paramétrico para estimar el efecto de las variables. **Resultados:** de 480 registros clínicos, 168 fueron incluidos en el análisis. El período de mayor dolor fue entre las ocho y 12 horas, con una tasa de no éxito de hasta 22.9%. No se encontraron diferencias entre bloqueos de nervio periférico. La experiencia del anestesiólogo no influyó en el efecto analgésico, mientras que la utilización

ABSTRACT. Introduction: therapeutic equivalence has been established in the effectiveness of peripheral nerve blocks in the management of pain in the postoperative period of anterior cruciate ligament reconstruction. However, it is unknown whether this effect is modulated by the anesthesiologist's experience. The objective was to describe the effectiveness of peripheral nerve blocks during the first 24 hours of the postoperative period, considering patient characteristics and the anesthesiologist's experience. **Material and methods:** a retrospective cohort study was conducted from 2015 to 2017. Patients who received a femoral canal block, femoral nerve block, or spinal anesthesia were included. All data were obtained from the patient's medical records, with pain assessed using a visual analog scale recorded in the medical records. A robust, non-parametric kernel regression model was generated to estimate the effect of the variables. **Results:** out of 480 clinical records, 168 were included in the analysis. The period of greatest pain was between eight and 12 hours, with a non-success rate of up to 22.9%. No differences were found between peripheral nerve blocks. The anesthesiologist's experience did not influence the analgesic

Nivel de evidencia: III.

* Clínica INDISA. Santiago, Chile.

‡ Servicio de Traumatología y Ortopedia.

§ Unidad de Recuperación y Anestesia.

¶ Unidad de Investigación.

Correspondencia:

Juan José Valderrama-Ronco

Los Conquistadores 1926, Providencia.

E-mail: juanjovalderrama@gmail.com

Recibido: 20-12-2023. Aceptado: 29-07-2024.

Citar como: Valderrama-Ronco J, Acevedo M, Hernández R, Gardella E, León A, Carredano X et al. Eficacia del bloqueo periférico en el manejo del dolor postreconstrucción de ligamento cruzado anterior: estudio observacional retrospectivo. Acta Ortop Mex. 2024; 38(6): 377-382. <https://dx.doi.org/10.35366/118289>



de un injerto hueso-tendón-hueso determinó un mayor dolor postoperatorio. **Conclusión:** en procedimientos poco invasivos se podría observar un buen resultado en el manejo del dolor de manera independiente a la experiencia del anestesiólogo.

Palabras clave: bloqueo de canal aductor, bloqueo de nervio femoral, anestesia regional, manejo del dolor agudo, ligamento cruzado anterior.

effect, while the use of a bone-tendon-bone graft determined greater postoperative pain. **Conclusion:** in minimally invasive procedures, good pain management outcomes could be observed independently of the anesthesiologist's experience.

Keywords: adductor canal block, femoral nerve block, regional anesthesia, acute pain management, anterior cruciate ligament.

Abreviaturas:

BCA = bloqueo del canal aductor

BNF = bloqueo de nervio femoral

BNP = bloqueo de nervio periférico

EVA = escala visual analógica

HTH = hueso-tendón-hueso

IC95% = intervalo de confianza de 95%

R-LCA = reconstrucción de ligamento cruzado anterior

STG = semitendinoso-gracilis

Introducción

La reconstrucción de ligamento cruzado anterior (R-LCA) es un procedimiento frecuente en la rodilla¹ dado que su deficiencia podría aumentar el riesgo de lesiones meniscales² y/o condrales.³ Nueve por ciento de los pacientes sometidos a R-LCA sufrirá algún tipo de complicación producto de la intervención quirúrgica.⁴ El dolor postoperatorio es la complicación más frecuente tanto en cirugía ambulatoria como en pacientes hospitalizados, afectando a 6.7% del total de pacientes.⁵

El dolor postoperatorio retrasa el alta médica,⁶ especialmente en aquellos pacientes que requieren opioides de rescate frente a un abordaje anestésico insuficiente^{7,8} debido sobre todo a los efectos secundarios que éstos producen.⁹ Si bien no existe consenso en el régimen ideal de medidas analgésicas,^{10,11} los bloqueos locales¹² y bloqueos de nervio periférico (BNP) han mostrado ser una alternativa efectiva.^{8,13} Los BNP más comunes son el bloqueo de nervio femoral (BNF) y el bloqueo del canal aductor (BCA), seleccionado según el resultado esperado o preferencia por no afectar al cuádriceps femoral.^{14,15,16,17,18}

Revisiones sistemáticas recientes^{19,20,21} han examinado la equivalencia en el manejo del dolor postoperatorio utilizando las técnicas de BNF y BCA. Sin embargo, no existe un cuerpo de literatura que estudie la eficacia de esta medida anestésica según la experiencia del especialista.²² Se ha demostrado que la experiencia clínica del anestesiólogo puede disminuir el riesgo de resultados adversos luego de un abordaje quirúrgico complejo.²³ El objetivo de este estudio fue describir la eficacia en la disminución del dolor reportado mediante la escala visual analógica (EVA) en pacientes sometidos a R-LCA con uso de BNF, BCA y sin BNP, ajustado por características del paciente y experiencia del anestesiólogo.

Material y métodos

Diseño y fuente de datos. Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva, se reportó siguiendo las pautas STROBE. Se analizó la base de datos asistencial generada por el equipo de cirujanos especialistas en rodilla. Esta base confeccionada entre junio de 2015 hasta marzo de 2017 contiene el registro de operaciones de R-LCA y el seguimiento de los pacientes durante 24 horas del postoperatorio.

Criterios de elegibilidad. Se incluyeron todos los pacientes sometidos a R-LCA que contaron con el registro del abordaje anestésico (sin bloqueo periférico, BNF, BCA), operados de manera artroscópica utilizando injertos de tendón semitendinoso-gracilis (STG) o hueso-tendón-hueso y, cuenten con registro de autorreporte de dolor cada cuatro horas mediante EVA. Fueron excluidos aquellos casos en los que se aplicó una combinación de bloqueos como medida analgésica, sin registro de EVA durante las primeras 12 horas y utilización de aloinjerto para la reconstrucción.

Procedimiento anestésico. Todos los pacientes recibieron anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica 0.5% (10.5-12 mg) + fentanilo (10-20 µg). El grupo sin BNP no recibió anestesia periférica complementaria. El grupo BNF recibió inyección ecoguiada de L-bupivacaína 0.25 a 0.5% entre 50-100 mg. El grupo BCA recibió inyección ecoguiada de L-bupivacaína 0.25-0.5% entre 50-100 mg. Los bloqueos fueron realizados por 14 anestesiólogos de nuestro centro y no se vieron involucrados en ningún otro aspecto del estudio.

Recolección de datos. Las características de la cirugía, técnica y abordaje anestésico fueron recopiladas por el especialista que realizó el procedimiento quirúrgico. El autorreporte de dolor evaluado mediante EVA cada 4 horas en el período postoperatorio fue registrado por equipo de enfermería en la ficha del paciente.

Aprobación ética. El protocolo fue aprobado por el comité de ética de la clínica INDISA (número de autorización: 036/2020). El proceso de anonimización fue realizado de manera independiente por la Unidad de Investigación del centro.

Análisis estadístico. Nuestro análisis primario se realizó en EVA del dolor. Se describe como media y desviación estándar cada cuatro horas de observación en los subgrupos sin BNP, BNF y BCA.

Tabla 1: Características de la muestra.

	Sin BNP	BCA	BNF	Total
Edad (años), media $\pm$ DE*	33.23 $\pm$ 8.01	34.78 $\pm$ 8.26	28.94 $\pm$ 9.79	33.33 $\pm$ 8.42
Hombres, %**	90.22	89.09	75.00	88.34
Altura (cm), media $\pm$ DE	174.47 $\pm$ 7.63	173.38 $\pm$ 8.21	174.25 $\pm$ 12.22	174.08 $\pm$ 8.32
Peso (kg), media $\pm$ DE	80.15 $\pm$ 12.03	80.32 $\pm$ 13.01	81.13 $\pm$ 17.60	80.30 $\pm$ 12.90
n (%)	92 (56.44)	55 (33.74)	16 (9.82)	163 (100.00)

BCA = bloqueo de canal aductor. BNF = bloqueo de nervio femoral. BNP = bloqueo de nervio periférico. DE = desviación estándar.
 * Diferencia en prueba ANOVA ($p < 0.01$). ** Diferencia en prueba de independencia χ^2 .

Tabla 2: Evolución media del dolor.

BNP	Tiempo de evolución postcirugía (horas)					
	4	8	12	16	20	24
Sin BNP (N = 92)	0.36 $\pm$ 1.18	1.32 $\pm$ 1.33	1.84 $\pm$ 2.36	1.41 $\pm$ 2.26	0.80 $\pm$ 1.75 (n = 91)	0.71 $\pm$ 1.54 (n = 83)
BCA (N = 55)	0.29 $\pm$ 1.01	1.35 $\pm$ 2.12	1.07 $\pm$ 2.00	0.58 $\pm$ 1.33	1.02 $\pm$ 2.05	0.67 $\pm$ 1.59 (n = 52)
BNF (N = 16)	0.69 $\pm$ 2.02	0.63 $\pm$ 1.26	1.00 $\pm$ 1.59	0.56 $\pm$ 1.26	1.00 $\pm$ 2.34	0.38 $\pm$ 1.39 (n = 13)

BCA = bloqueo de canal aductor. BNF = bloqueo de nervio femoral. BNP = bloqueo de nervio periférico.
 Valores expresados en media $\pm$ desviación estándar.

Se realizaron dos tipos de análisis para la exploración de los efectos del BNP, en ambos se ajustaron las estimaciones por variables clínicas relevantes: zona donante de injerto, características del paciente (edad, peso, talla, sexo) y experiencia del anestesiólogo. Se consideró a los anestesiólogos como expertos cuando su volumen de procedimientos fue mayor o igual a tres BNP por semana por al menos dos años. Bajo este criterio, dos anestesiólogos fueron considerados expertos y 12 como no expertos.

En un primer análisis se consideró analgesia exitosa con EVA ≤ 3 y no exitosa con EVA > 3 , ya que en estos casos los pacientes requirieron analgésicos de rescate. Se realizaron pruebas de independencia χ^2 para determinar si existían diferencias en la proporción de éxito entre los distintos bloqueos. En un segundo análisis se consideró la EVA como variable respuesta y se generó un modelo de regresión Kernel, robusto y no-paramétrico.²⁴ Se utilizó el software Stata 14, el nivel de significancia se estableció en 5% y los intervalos de confianza se estimaron mediante el método de remuestreo (Bootstrap de 100 repeticiones).

Resultados

La base de datos contaba con un registro de 480 pacientes sometidos a R-LCA, de los cuales, 204 eran elegibles por contener registro de EVA. Finalmente, 163 registros cumplían con los criterios de selección y fueron analizados. El primer paciente que cumplió los criterios de selección fue sometido a cirugía en abril de 2015, mientras que el último lo fue en marzo de 2017.

Se contabilizó un total de 3,936 horas de observación. Quince registros no contaban con EVA a las 24 horas y un registro no contaba con EVA a las 20 horas. Las características demográficas fueron recogidas en la [Tabla 1](#).

A pesar de su distribución no paramétrica (prueba Shapiro-Wilk, $p < 0.01$), se presentó la evolución del dolor como media y desviación estándar debido a su uso común. La media de EVA durante las 24 horas de observación se expuso por subgrupos: sin BNP, BCA y BNF ([Tabla 2](#)). La mediana y percentil 75 de EVA en los grupos se muestra en la [Figura 1](#) como gráfico de caja y bigotes.

Se analizó el éxito del abordaje anestésico de manera dicotómica por medio de la prueba de independencia de χ^2 . Se encontró una diferencia en la proporción de éxito a las 16 horas de observación, con un aumento del no-éxito en las personas sin BNP (21.74%) comparado con los BCA (5.45%) y BNF (6.25%) ($p = 0.02$). Mientras que la proporción de no-éxito fue similar en todas las técnicas a las cuatro horas (3.07%), ocho horas (17.18%), 12 horas (23.31%), 20 horas (15.34%) y 24 horas (16.56%).

En la regresión no-paramétrica el basal (constante) correspondió a una paciente femenina, sin BNP, evaluada a las cuatro horas, el injerto cosechado fue STG, tratado por un anestesiólogo no experto. Bajo estas condiciones, el promedio de dolor (EVA) fue de 0.94 (IC95%: 0.85-1.19). El efecto medio o diferencia con el EVA promedio de todas las covariables se expone como diferencia con el valor basal en la [Tabla 3](#). No se observó una diferencia entre anestesiólogos expertos y no expertos. Ambas modalidades de BNP

no fueron significativas en el modelo; sin embargo, el BNF mostró una tendencia a un menor puntaje de dolor de EVA (análisis de intervalo de confianza de 95%). El uso de injerto hueso-tendón-hueso (HTH) fue significativo en el modelo, mostrando una EVA menor. El período de mayor dolor se observó a las ocho y 12 horas.

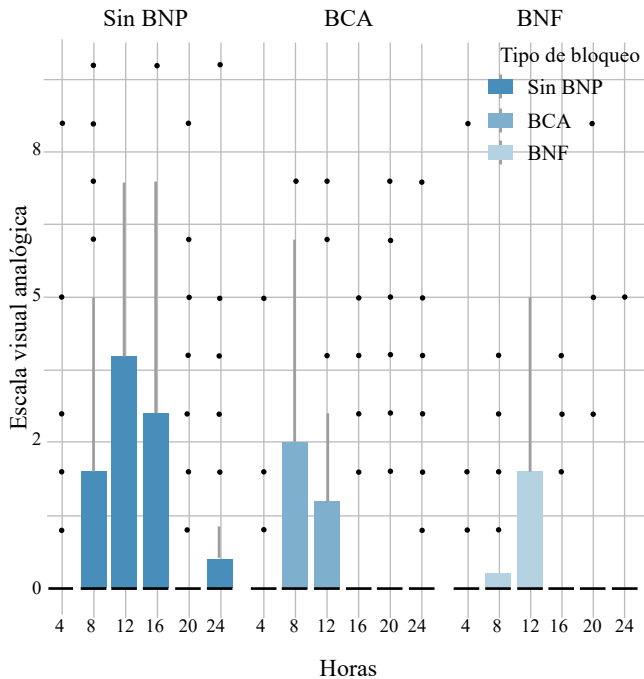


Figura 1: Caja y bigote de tendencia temporal de dolor para cada bloqueo de nervio periférico. BCA = bloqueo de canal aductor. BNF = bloqueo de nervio femoral. BNP = bloqueo de nervio periférico.

Discusión

El objetivo fue describir la eficacia en la disminución del dolor reportado mediante la escala de clasificación EVA en pacientes sometidos a R-LCA. Comprobamos una equivalencia en el régimen analgésico durante mayor parte del tiempo de observación, con una tendencia a un efecto mayor en quienes recibieron BNF. No hubo diferencia en los puntajes EVA del dolor entre quienes fueron abordados por un anestesiólogo experto y quienes no.

Una diferencia entre BCA o BNF y aquellos sin BNP se observó a las 16 horas, donde la proporción de pacientes con un abordaje analgésico insuficiente ($EVA > 3$) alcanzó 20.6% en el grupo sin BNP. El máximo de dolor en aquellos que no recibieron BNP se observó a las 12 horas, mientras que en aquellos que recibieron BNF o BCA se registró a las ocho horas. Aunque una revisión de la literatura reciente indica una tasa de éxito muy superior (de 94%),⁸ la estimación de éxito se realizó a partir de diferentes criterios.

Son escasos los reportes con una evolución detallada del dolor en pacientes sometidos a R-LCA.^{25,26,27,28} Esta investigación entrega una detallada evolución de la percepción dolorosa evaluada mediante EVA en las 24 horas del postoperatorio; también explora el posible efecto de covariables relacionadas al paciente, cirugía y anestesiólogo sobre el manejo del dolor posterior a una R-LCA. La experticia del anestesiólogo ha mostrado ser importante en el éxito del régimen analgésico durante abordajes quirúrgicos complejos.²³ En nuestra investigación utilizamos un criterio con base en opinión profesional para definir la expertiz de los anestesiólogos. De acuerdo con el volumen de atenciones definido para definir al experto, no pudimos comprobar un

Tabla 3: Promedio de dolor y efecto medio de covariables, estimadores de regresión no-paramétrica.

	Estimación observada	Error estándar	p	IC95%
Promedio EVA	0.94	0.08	< 0.001	0.85 - 1.19
Efecto medio				
BCA vs sin BNP	-0.14	0.13	0.31	-0.48 - 0.02
BNF vs sin BNP	-0.31	0.24	0.19	-1.06 - -0.00
Experto vs no experto	0.26	0.23	0.26	-0.43 - 0.55
8 vs 4 horas	0.26	0.06	< 0.001	0.12 - 0.39
12 vs 4 horas	0.26	0.08	0.001	0.12 - 0.45
16 vs 4 horas	0.19	0.11	0.10	-0.01 - 0.46
20 vs 4 horas	0.13	0.16	0.42	-0.09 - 0.52
24 vs 4 horas	0.05	0.18	0.78	-0.30 - 0.46
HTH vs STG	-0.64	0.26	0.01	-1.18 - -0.19
Masculino vs femenino	-0.78	0.49	0.11	-1.97 - 0.16
Peso (kg)	0.00	0.01	0.99	-0.02 - 0.03
Altura (m)	-1.47	1.52	0.34	-4.41 - 0.84
Edad (años)	-0.01	0.01	0.37	-0.04 - 0.05

El efecto medio es la diferencia, en promedio, de cada condición con respecto al promedio de EVA al contrastarlo con la condición basal. R-cuadrado = 0.29, la técnica de remuestreo (Bootstrap) consideró 100 repeticiones. Los anestesiólogos expertos realizaron ≥ 3 procedimientos a la semana por al menos dos años.

BCA = bloqueo de canal aductor. BNF = bloqueo de nervio femoral. BNP = bloqueo de nervio periférico. EVA = escala visual analógica del dolor. HTH = hueso-tendón-hueso. IC95% = intervalo de confianza de 95%. STG = semitendinoso-gracilis.

efecto de los anestesiólogos expertos al comparar con los menos expertos. Este efecto en abordajes quirúrgicos de menor complejidad permanece en gran parte desconocido.

En concordancia con lo expuesto en la literatura, no encontramos diferencias en el nivel de dolor al comparar BNF y BCA.^{19,20,29} Sin embargo, encontramos una diferencia importante en el dolor durante las primeras 24 horas al contrastar con reportes previos que muestran mayores puntajes EVA. En la investigación de Lynch y colaboradores²⁵ se reportaron valores de media mayores a 4.8 (escala EVA) en cada evaluación. Por otra parte, Ghodki y asociados²⁶ reportan niveles incrementales de dolor hasta una media de 5.16 evaluado con EVA a las 24 horas. Además, Bailey y colegas²⁷ reporta una media de dolor cercana a 2.5 en ambos bloqueos. En todos estos casos las diferencias podrían explicarse debido a la anestesia espinal que recibieron todos nuestros grupos de investigación.

El régimen analgésico complementario podría ser una buena alternativa en el manejo de pacientes sometidos a R-LCA. Como sugieren Ghodki y su grupo,²⁶ los niveles de dolor podrían influir en la generación de potencia motora, por lo que el éxito analgésico podría favorecer una rehabilitación temprana. Para favorecer la activación temprana de la musculatura se prefiere el BCA, ya que es un bloqueo exclusivamente sensorial, por lo que no afecta los niveles de activación de la musculatura.^{14,15,16,17} En cambio, el BNF se prefiere en cirugías de reemplazo articular ya que tendría mejores resultados.¹⁸

En nuestra investigación encontramos una disminución del dolor en aquellos pacientes que se utilizó autoinjerto HTH. Esto se contradice con una revisión de la literatura que favorece a los injertos de STG.³⁰ Sin embargo, creemos que el dolor en las primeras 24 horas del postoperatorio podría estar determinado por una importante interacción entre el sitio donante de injerto y los BNF. Esta interacción no fue posible de analizar con nuestro modelo estadístico, por lo que se requiere una futura investigación con un tamaño muestral mayor para confirmar esta hipótesis.

La presente investigación no está exenta de limitaciones. En primer lugar, no contamos con el registro de analgésicos de rescate en caso de no-éxito en el abordaje inicial. En segundo lugar, la limitada cantidad de datos por subgrupo y el tipo de análisis no permite una buena extrapolación de los estimadores. Finalmente, la muestra fue seleccionada por conveniencia de acuerdo con el registro en la ficha clínica electrónica.

Este estudio presenta diversas fortalezas. Se llevó a cabo una recolección casi integral de los datos de interés durante el período descrito. Se contó con la participación independiente del equipo de cirujanos, anestesiólogos y analistas. El modelo estadístico considera la naturaleza no paramétrica de los datos.

Conclusiones

La evolución del dolor durante las primeras 24 horas del postoperatorio en pacientes sometidos a R-LCA describe un

período con mayor dolor entre las ocho y 12 horas. No se detectaron diferencias entre quienes recibieron un procedimiento analgésico de un especialista experto en comparación con un no experto, tampoco observamos diferencias entre BCA y BNF.

Referencias

1. Gianotti SM, Marshall SW, Hume PA, Bunt L. Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: a national population-based study. *J Sci Med Sport*. 2009; 12(6): 622-7.
2. Hagmeijer MH, Hevesi M, Desai VS, Sanders TL, Camp CL, Hewett TE, et al. Secondary meniscal tears in patients with anterior cruciate ligament injury: relationship among operative management, osteoarthritis, and arthroplasty at 18-year mean follow-up. *Am J Sports Med*. 2019; 47(7): 1583-90.
3. Oiestad BE, Engebretsen L, Storheim K, Risberg MA. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Am J Sports Med*. 2009; 37(7): 1434-43.
4. Salzler MJ, Lin A, Miller CD, Herold S, Irrgang JJ, Harner CD. Complications after arthroscopic knee surgery. *Am J Sports Med*. 2014; 42(2): 292-6.
5. Andrés-Cano P, Godino M, Vides M, Guaredo E. Postoperative complications of anterior cruciate ligament reconstruction after ambulatory surgery. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2015; 59(3): 157-64.
6. Rawal N. Postoperative pain treatment for ambulatory surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2007; 21(1): 129-48.
7. Patzkowski MS, Patzkowski JC. Perioperative pain management and avoidance of long-term opioid use. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2019; 27(3): 112-8.
8. Sehmbi H, Brull R, Shah UJ, El-Boghdadly K, Nguyen D, Joshi GP, et al. Evidence basis for regional anesthesia in ambulatory arthroscopic knee surgery and anterior cruciate ligament reconstruction: Part II: Adductor canal nerve block-a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2019; 128(2): 223-38.
9. Baverel L, Cucurulo T, Lutz C, Colombet, Cournapeau J, Dalmay F, et al. Anesthesia and analgesia methods for outpatient anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016; 102(8S): S251-5.
10. Secrist ES, Freedman KB, Ciccotti MG, Mazur DW, Hammoud S. Pain management after outpatient anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med*. 2016; 44(9): 2435-47.
11. Abdallah FW, Brull R, Joshi GP; Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA). Pain management for ambulatory arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: evidence-based recommendations from the Society for Ambulatory Anesthesia. *Anesth Analg*. 2019; 128(4): 631-40.
12. Hamilton TW, Athanassoglou V, Mellon S, Strickland LH, Trivella M, Murray D, et al. Liposomal bupivacaine infiltration at the surgical site for the management of postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 2(2): CD011419. doi: 10.1002/14651858.CD011419.pub2.
13. Vorobeichik L, Brull R, Joshi GP, Abdallah FW. Evidence basis for regional anesthesia in ambulatory anterior cruciate ligament reconstruction: part I-femoral nerve block. *Anesth Analg*. 2019; 128(1): 58-65.
14. Kwofie MK, Shastri UD, Gadsden JC, Sinha SK, Abrams JH, Xu D, et al. The effects of ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength and fall risk: a blinded, randomized trial of volunteers. *Reg Anesth Pain Med*. 2013; 38(4): 321-5.
15. Abdallah FW, Whelan DB, Chan VW, Prasad GA, Endersby RV, Theodoropoulos J, et al. Adductor canal block provides noninferior analgesia and superior quadriceps strength compared with femoral nerve block in anterior cruciate ligament reconstruction. *Anesthesiology*. 2016; 124: 1053-64.
16. Magnussen RA, Pottkotter K, Stasi SD, Paterno MV, Wordeman SC, Schmitt LC, et al. Femoral nerve block after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Knee Surg*. 2017; 30(4): 323-8.

17. Swank KR, DiBartola AC, Everhart JS, Kaeding CC, Magnussen RA, Flanigan DC. The effect of femoral nerve block on quadriceps strength in anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Arthroscopy*. 2017; 33(5): 1082-1091.e1.
18. Lund J, Jenstrup MT, Jaeger P, Sorensen AM, Dahl JB. Continuous adductor-canal-blockade for adjuvant post-operative analgesia after major knee surgery: preliminary results. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011; 55(1): 14-9.
19. Smith JH, Belk JW, Kraeutler MJ, Houck DA, Scillia AJ, McCarty EC. Adductor canal versus femoral nerve block after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of level I randomized controlled trials comparing early postoperative pain, opioid requirements, and quadriceps strength. *Arthroscopy*. 2020; 36(7): 1973-80.
20. Edwards MD, Bethea JP, Hunnicutt JL, Slone HS, Woolf SK. Effect of adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength, function, and postoperative pain after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of level 1 studies. *Am J Sports Med*. 2020; 48(9): 2305-13.
21. Hasabo EA, Assar A, Mahmoud MM, Abdalrahman HA, Ibrahim EA, Hasanin MA, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for pain control after total knee arthroplasty: A systematic review and Meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2022; 101(34): e30110.
22. Jorgensen CC, Petersen PB, Daugberg LO, Jakobsen T, Gromov K, Varnum C, et al. Peripheral nerve-blocks and associations with length of stay and readmissions in fast-track total hip and knee arthroplasty. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2023; 67(2): 169-76.
23. Hallet J, Jerath A, Turgeon AF, McIsaac DI, Eskander A, Zuckerman J, et al. Association between anesthesiologist volume and short-term outcomes in complex gastrointestinal cancer surgery. *JAMA Surg*. 2021; 156(5): 479-87.
24. Erceg-Hurn DM, Mirosevich VM. Modern robust statistical methods: an easy way to maximize the accuracy and power of your research. *Am Psychol*. 2008; 63(7): 591-601.
25. Lynch JR, Okoroha KR, Lizzio V, Yu CC, Jildeh TR, Moutzouros V. Adductor canal block versus femoral nerve block for pain control after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized trial. *Am J Sports Med*. 2019; 47(2): 355-63.
26. Ghodki PS, Shalu PS, Sardesai SP. Ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block for arthroscopic anterior cruciate ligament repair under general anesthesia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2018; 34(2): 242-6.
27. Bailey L, Griffin J, Elliott M, Wu J, Papavasiliou T, Harner C, et al. Adductor canal nerve versus femoral nerve blockade for pain control and quadriceps function following anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft: a prospective randomized trial. *Arthroscopy*. 2019; 35(3): 921-9.
28. Dixit A, Prakash R, Yadav AS, Dwivedi S. Comparative study of adductor canal block and femoral nerve block for postoperative analgesia after arthroscopic anterior cruciate ligament tear repair surgeries. *Cureus*. 2022; 14(4): e24007. doi: 10.7759/cureus.24007.
29. Min H, Ouyang Y, Chen G. Anterior cruciate ligament reconstruction with the use of adductor canal block can achieve similar pain control as femoral nerve block. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020; 28(8): 2675-86.
30. Zhao L, Lu M, Deng M, Xing J, He L, Wang C. Outcome of bone-patellar tendon-bone vs hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament reconstruction: A meta-analysis of randomized controlled trials with a 5-year minimum follow-up. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99(48): e23476.

Financiamiento: la presente investigación no cuenta con apoyo financiero externo. Los costos no incrementales fueron asumidos por el equipo de investigadores.