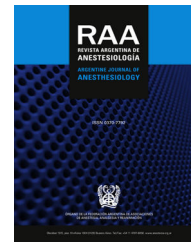


# REVISTA ARGENTINA DE ANESTESIOLOGÍA

[www.elsevier.es/raa](http://www.elsevier.es/raa)



## REVISIÓN

### Técnicas de anestesia regional para analgesia postoperatoria en la cirugía de reemplazo total de rodilla. Artículo de revisión



Santiago Sanchez Freytes

Servicio de Anestesiología, Clínica Universitaria Reina Fabiola, Córdoba, Argentina

Recibido el 3 de agosto de 2016; aceptado el 19 de septiembre de 2016

Disponible en Internet el 24 de octubre de 2016

#### PALABRAS CLAVE

Reemplazo total de rodilla;  
Analgesia postoperatoria;  
Anestesia regional

#### Resumen

**Introducción:** El término «cirugía mayor de rodilla» comprende la cirugía reconstructiva de ligamento cruzado anterior, el reemplazo total y la artroplastia de rodilla. A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas, el manejo del dolor postoperatorio en este tipo de pacientes es aún deficiente, constituyéndose en una limitante en la recuperación posquirúrgica. Existen en la actualidad múltiples opciones analgésicas para la cirugía mayor de rodilla, cada una con sus ventajas y desventajas, por lo que no hay acuerdo acerca de un esquema único y superador.

**Objetivos:** Revisar la evidencia disponible acerca de las opciones de analgesia postoperatoria para cirugía de reemplazo total de rodilla, con un enfoque en anestesia regional periférica. Se anexa una breve reseña anatómica a fin de poder comprender con mayor profundidad las diferentes técnicas de bloqueos nerviosos.

**Material y métodos:** Se ha realizado una búsqueda bibliográfica vinculada a analgesia postoperatoria para cirugía de reemplazo total de rodilla en bases de datos médicas (Cochrane, PubMed) y revistas especializadas de acceso gratuito (*Regional Anesthesia and Pain Medicine*, *Anesthesiology Journal*, *British Journal of Anaesthesia*, entre otras). Las palabras clave que se han utilizado son: reemplazo total de rodilla, anestesia regional, bloqueo nervios femoral/obturador/ciático, IPACK, bloqueo del canal de abductores, HDLIA.

**Discusión:** Las diferentes técnicas analgésicas disponibles han sido desglosadas en su realización y características, exponiéndose las siguientes: *high dose local infiltration analgesia* (HDLIA), bloqueo femoral (en su variante continua y de punción única), bloqueo de canal de abductores, *infiltration of the interspace between the popliteal artery and the capsule of the posterior knee* (IPACK). Se ha descrito a su vez el rol del bloqueo del nervio ciático y del obturador como complemento de los anteriores, describiendo sus beneficios y contras en su aplicación a la analgesia de la cirugía de reemplazo total de rodilla.

Correo electrónico: [santi-sf@hotmail.com](mailto:santi-sf@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.1016/j.raa.2016.09.003>

0370-7792/© 2016 Federación Argentina de Asociaciones, Anestesia, Analgesia y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**Conclusiones:** No existe consenso aún sobre el esquema ideal para la cirugía mayor de rodilla, ya que no hay técnica que asegure analgesia efectiva y deambulación en forma simultánea. La elección de una u otra modalidad deberá ser hecha a la luz del contexto hospitalario en el que se desenvuelve cada anestesiólogo. La combinación de técnicas (por ejemplo, bloqueo nervio femoral continuo + IPACK, bloqueo de canal de abductores + HDLIA) supone un futuro promisorio en el manejo del dolor de este tipo de cirugías. Sin embargo, aún no hay evidencia científica de peso que justifique su uso sistemático.

© 2016 Federación Argentina de Asociaciones, Anestesia, Analgesia y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Total knee replacement;  
Postoperative analgesia;  
Regional anesthesia

## Regional anaesthesia techniques for post-operative pain control in total knee replacement surgery. Review article

### Abstract

**Introduction:** The term "major knee surgery" includes anterior cruciate ligament reconstruction, knee arthrolysis, and total knee replacement. Although some improvement has been made in current surgical techniques, post-operative pain in these kinds of procedures is still a problem. There are several analgesic options, each one with its own characteristics, but there is still lack of agreement on the best approach to post-operative pain in this type of surgery.

**Objectives:** To present the available evidence on current analgesic techniques for major knee surgery, with a focus on total knee replacement and regional anaesthesia. A brief anatomical review is also given in order to better understand the different nerve block techniques.

**Materials and methods:** A search was carried out in medical data bases (PubMed and Cochrane), as well as anaesthesiology journals (*Regional Anaesthesia and Pain Medicine*, *Anesthesiology Journal*, *British Journal of Anaesthesiology*, etc.). Search terms were as follows: total knee replacement, regional anaesthesia, IPACK, HDLIA, abductor channel block, femoral nerve block.

**Discussion:** Different regional anesthesia approaches are discussed along with their performance techniques and characteristics: High dose local infiltration analgesia (HDLIA), femoral block (both modalities: single shot and continue nerve block), adductor canal block. The pros and cons on each one are considered.

**Conclusions:** There is no gold standard for total knee replacement post-operative analgesia, since none of the techniques combines early ambulation and effective analgesia. The election criteria for any of the analgesic options should be made according the physicians environment. A combination of different analgesic techniques (Example: continuous femoral block + IPACK or adductor canal block + HDLIA) seems to be an attractive option, but there is still lack of evidence to support their systematic indication.

© 2016 Federación Argentina de Asociaciones, Anestesia, Analgesia y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El término cirugía mayor de rodilla comprende la cirugía reconstructiva de ligamento cruzado anterior, el reemplazo total y a la artrolysis de rodilla<sup>1</sup>. Los pacientes con gran compromiso de esta articulación mejoran ostensiblemente su calidad de vida luego de este tipo de procedimientos, por lo que se han vuelto cirugías muy frecuentes, llegando a 130.000 reemplazos articulares anuales en Estados Unidos<sup>2</sup>.

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas, el manejo del dolor postoperatorio en este tipo de pacientes es aún deficiente<sup>1</sup>, lo cual se vuelve una limitante en la recuperación posquirúrgica. Diversos estudios han demostrado que la presencia de dolor severo postoperatorio en los reemplazos de grandes articulaciones se asocia a mayor riesgo de complicaciones, incumplimiento con los planes de

rehabilitación, internación prolongada e incremento en los costos hospitalarios<sup>3</sup>. Es por esto que es necesario el diseño de esquemas antálgicos efectivos para este tipo de procedimientos.

Existen en la actualidad múltiples opciones analgésicas para la cirugía mayor de rodilla; cada uno presenta sus ventajas y desventajas, por lo que no hay acuerdo acerca de un esquema único y superador. Es así como se describen como opciones para tratamiento del dolor: la analgesia endovenosa sistémica, los bloqueos nerviosos (centrales y periféricos) y las técnicas infiltrativas. Los analgésicos endovenosos por excelencia son los opiáceos, cuyos efectos adversos como las náuseas, los vómitos, los mareos y el prurito limitan su uso<sup>4</sup>. En cuanto a los bloqueos centrales (analgesia epidural/espinal), se asocian a hipotensión perioperatoria, retención aguda de orina y bloqueo motor

de la pierna no operada, lo cual limita una rehabilitación temprana<sup>5</sup>. Por otro lado, el uso de heparinoprofilaxis en este tipo de cirugías es muy frecuente, por lo que siempre existe el riesgo de hematoma espinal durante el postoperatorio. Las técnicas infiltrativas, muy en boga en los últimos años, han demostrado ser útiles durante el dolor en reposo, pero su eficacia disminuye durante la deambulación o la movilización pasiva continua<sup>6</sup>. En cuanto a los bloqueos nerviosos periféricos, se trata de técnicas «sitio-específicas» cuyo uso para analgesia postoperatoria fue descrito por Rosenblat en 1980<sup>7</sup>. Desde entonces han evolucionado de la mano de la neuroestimulación y la ultrasonografía en las décadas de los setenta y los noventa, respectivamente, volviéndose procedimientos más seguros<sup>8</sup> y reproducibles<sup>9,10</sup>.

A lo largo de la siguiente revisión se expone un breve repaso de la anatomía de la rodilla y se discutirán las diferentes opciones analgésicas para la cirugía mayor de la misma. Se hace especial énfasis en técnicas de anestesia regional (puntualmente bloqueos nerviosos periféricos, tanto en su modalidad de punción única como de infusión continua) y las diferentes técnicas infiltrativas que se han desarrollado en los últimos tiempos y pretenden desplazar a las anteriores. Cabe destacar que si bien estos esquemas analgésicos son aplicables a muchas de las cirugías que se realizan en esta articulación, a lo largo de la revisión se detalla un enfoque especial en el manejo del dolor de la cirugía de reemplazo total de rodilla (RTR).

## Reseña anatómica

Está bien establecido en la literatura qué conocimientos básicos de anatomía son un requisito fundamental para realizar bloqueos nerviosos periféricos<sup>8</sup>. La selección de una técnica de anestesia regional en particular, para un acto quirúrgico determinado, debe ser basada y justificada a través de estos conocimientos. A continuación se detalla un breve repaso de su inervación sensorial, como así también la motricidad de los músculos que intervienen en la articulación de la rodilla.

En cuanto a la inervación articular de la misma, esta es provista por 10 ramas articulares, las cuales se desprenden de 4 nervios principales, a saber:

- 1) Nervio femoral. Este nervio alcanza la cara anterosuperior de la rodilla a través de sus ramas cuadrípales (3), las cuales empiezan como ramas musculares y terminan a nivel articular, incluyendo:
  - a. Nervio vasto medial: es la rama de mayor tamaño y es la que entra junto con el safeno en el canal de los abductores.
  - b. Nervio vasto intermedio.
  - c. Nervio vasto lateral.
- 2) Nervio obturador. Este nervio llega a la cápsula posterior de la rodilla a través de su ramo terminal posterior, el cual se ubica entre los músculos aductor mayor y menor.
- 3) Nervio tibial (ramo del nervio ciático). Este nervio abarca las cara posterior y lateral de la cápsula articular, como así también de las estructuras centrales de la rodilla, a través de 3 ramos geniculares (ramos mediales superior e inferior y el ramo genicular medio). Todas estas ramas se dividen en el vértice superior de la fosa poplítea, lo

cual tiene implicancias a la hora del bloqueo ciático para el dolor de la cara posterior de la rodilla.

- 4) Nervio peroneo común: a través de 2 ramos inerva la cara lateral de la rodilla (ramo laterosuperior y ramo lateroinferior), mientras que un tercer ramo (ramo recurrential) se dirige hacia anterior y conforma, junto con las ramas terminales de los nervios femoral y femorocutáneo, el plexo patelar (participando así en la inervación de la cara anterior de la rodilla).

La inervación cutánea de la rodilla (piel y tejido celular subcutáneo) es provista por múltiples nervios, a saber:

- 1) Nervio femoral. Interviene en gran medida a través de:
  - a. Nervio safeno: rama terminal del nervio femoral; nace de la rama posterior del mismo y discurre junto con la arteria femoral en el canal de los aductores. A través de una rama infrapatelar inerva la cara interna de la rodilla y la piel distal a la rótula (conforma el plexo patelar junto con las otras ramas cutaneoterminals del nervio femoral y del femorocutáneo lateral).
  - b. Ramos cutáneos terminales del nervio femoral: abarcan los ramos intermedio, lateral y medial mencionados anteriormente y forman el plexo patelar; a su vez la rama medial forma, junto con la rama cutáneo terminal del nervio safeno y obturador, otro plexo que inerva piel y celular subcutáneo de la cara interna de la rodilla.
- 2) Nervio femorocutáneo lateral. Abarca principalmente la cara lateral de la rodilla pudiéndose extender en algunos casos a la cara anterior a través del plexo patelar.
- 3) Nervio obturador. Su división anterior desciende junto con el safeno por el canal de los aductores y conforma, junto con este y el ramo medial del nervio femoral, un plexo que inerva la cara interna de la rodilla. El nervio obturador posee como característica una gran variabilidad anatómica, pudiendo encontrarse un ramo obturador accesorio (20% de prevalencia), lo cual tiene indefinidas implicancias clínicas.
- 4) Nervio cutáneo posterior del fémur (o ciático menor). Rama colateral del plexo sacro, en estrecha relación al nervio ciático; abarca piel y celular subcutáneo de la cara posterior de la rodilla, pudiendo llegar hasta la mitad de la pantorrilla.
- 5) Nervio peroneo común. Inerva la cara lateroinferior (tanto a nivel posterior como anterior de la rodilla y tercio superior de la pierna) a través de 2 ramos: nervio sural cutáneo lateral y nervio peroneo comunicante (o comunicante sural).

## Técnicas analgésicas de anestesia regional

### Bloqueo femoral

El bloqueo del nervio femoral (ya sea en su forma de punción única o bloqueo continuo) ha sido considerado durante mucho tiempo el *gold standard* para el manejo del dolor postoperatorio en cirugía mayor de rodilla<sup>6</sup> y particularmente en el RTR. Se trata de una técnica de bloqueo relativamente sencilla y que, tanto en su modalidad única como continua

mediante catéter, ha probado su eficacia a lo largo de los años.

Sus efectos se traducen en una reducción significativa del consumo de opiáceos durante las primeras 24 h<sup>1,6</sup>, lo cual a su vez se asocia a una menor incidencia de náuseas y vómitos en el postoperatorio. Otro de los beneficios de esta técnica, en comparación a la administración de opiáceos, es un mayor rango de movimiento postoperatorio de la articulación, así como también mayor índice de satisfacción por parte de los pacientes<sup>1</sup>.

Sin embargo, en los últimos años se ha hecho un gran énfasis en la rehabilitación temprana de los pacientes en cirugía de rodilla y su utilidad ha sido cuestionada debido a que su uso se asocia a una reducción en la fuerza del cuádriceps<sup>11</sup>, que puede llegar a un 50% respecto a los valores preoperatorios<sup>23</sup>. Algunos estudios sugieren que esta debilidad se traduce en una disminución en la capacidad de deambulación<sup>12</sup> y un aumento en el riesgo de caídas<sup>13</sup>, lo cual aumenta considerablemente la morbilidad peroperatoria en estos pacientes<sup>17</sup>. En este contexto se han desarrollado nuevas técnicas analgésicas como la infiltración periarticular intraoperatoria (*high volumen local infiltration analgesia*) descrita por Kerr y Kohan<sup>33</sup> para cirugía de reemplazos de grandes articulaciones.

Otra técnica que ha adquirido valor como alternativa al bloqueo del nervio femoral es el bloqueo del canal de los abductores (bloqueo del nervio safeno)<sup>11</sup>. En ambos casos, si bien han tenido gran éxito en la preservación de la fuerza muscular del cuádriceps, cuenta con algunas limitaciones (como se expondrá en los apartados correspondientes), por las cuales el bloqueo del nervio femoral sigue siendo aún una técnica vigente para analgesia de la cirugía de RTR.

Si bien existe mucha bibliografía contradictoria acerca de la utilidad de las diferentes modalidades del bloqueo del nervio femoral (bloqueo continuo vs punción única), en una revisión sistemática reciente<sup>1</sup> se ha informado que el bloqueo continuo del nervio femoral supone menor dolor tanto en reposo como en movimiento, además de un menor consumo de opiáceos en las primeras 24 h postoperatorias en comparación al bloqueo femoral en su variante de punción única.

### Bloqueo del canal de los aductores

El nervio safeno corresponde a una de las 2 ramas terminales del ramo posterior o profundo del nervio femoral. Se trata de un nervio sensitivo que se ubica en un canal aponeurótico formado entre el vasto medial cuadriceps y los músculos abductores (largo y mayor) y por debajo del músculo sartorio y la vaina vastoabductora (canal de Hunter o subsartorial)<sup>14</sup>. Este canal contiene, además de los vasos femorales y el nervio safeno, el nervio destinado al vasto medial cuadriceps, el nervio cutáneo femoral medial, el nervio retinacular medial y las ramas articulares distales del nervio obturador, las cuales entran en la porción distal del canal<sup>15</sup>.

El bloqueo ecoguiado del canal de los aductores (BCA) fue descrito por Manickam et al.<sup>16</sup> en 2009, y desde entonces ha alcanzado gran popularidad en la cirugía de RTR ya que, como se explicó con anterioridad, tiene un menor impacto sobre la fuerza cuadricepsal<sup>17</sup>, cuya disminución

se ha asociado a caídas y reducción en la capacidad de deambulación<sup>12-13</sup>. Esta afirmación ha motivado trabajos que no han podido sustentar dicho efecto, tal como lo demuestra Memtsoudis<sup>17</sup> en una revisión de 190.000 casos de RTR donde no encuentra asociación entre el riesgo de caídas y el uso de bloqueos nerviosos periféricos. Sin embargo, no desestima el impacto que tiene esta entidad en la morbilidad de los pacientes internados, por lo que insta a la toma de un rol activo por parte del anestesista en un programa para prevenir dicha entidad.

Por otro lado, si bien el BCA ha demostrado tener menor impacto en la fuerza cuadricepsal, no está claro si este factor tiene alguna relevancia clínica<sup>18</sup> para la recuperación temprana del paciente y/o un alta temprana<sup>24</sup>. Existen, además, múltiples causas de debilidad cuadricepsal peroperatoria que escapan a la técnica anestésica, como los tiempos de manguito hemostático, la fuerza muscular previa a la cirugía, etc.

En cuanto a los efectos analgésicos del BCA, muchos estudios han demostrado su utilidad reduciendo el consumo de opiáceos ya sea en su modalidad continua<sup>19</sup> como de punción única<sup>23</sup>. En trabajos que comparan el bloqueo femoral y BCA los resultados han mostrado cierta paridad entre ambos en lo que a consumo de opiáceos respecta<sup>20-24</sup>; sin embargo, estos resultados han sido interpretados a la luz de esquemas multimodales de analgesia (los cuales son en extremo diversos), por lo cual es difícil cuantificar los efectos analgésicos «puros» del BCA<sup>22</sup>. Por otro lado, ya que la altura del bloqueo a nivel del canal de los abductores puede ser variable, el uso de altos volúmenes puede provocar la migración del anestésico local a través del canal de Hunter hacia porciones más proximales del nervio femoral (logrando un «bloqueo femoral distal») que podría justificar en parte su capacidad analgésica equipotente al «bloqueo del nervio femoral puro»<sup>14</sup>.

### Bloqueo del nervio ciático

Si bien no hay duda de que el nervio ciático es una de las grandes estructuras nerviosas que intervienen en la inervación de la rodilla, su bloqueo no goza de total unanimidad en la cirugía mayor de rodilla, posiblemente debido a la ambigüedad que existe en cuanto a la literatura que avala su práctica<sup>25</sup>. Algunos estudios sugieren que el dolor en la región poplíteica seguido a la cirugía de RTR es irrelevante desde el punto de vista clínico<sup>26,27</sup>. Sin embargo, aún en contexto de un bloqueo femoral efectivo, hasta un 60-80% de los pacientes manifiestan algún grado de dolor<sup>25</sup>.

Uno de los factores por los cuales este bloqueo no ha alcanzado gran difusión, en particular en la cirugía de RTR, es debido a que una de sus terminales (nervio peroneo común) suele ser susceptible a lesiones. Según la Asociación Americana de Anestesia Regional (ASRA), en su segunda Recomendación para el Manejo de las Complicaciones Neurológicas asociadas a la Anestesia Regional<sup>28</sup>, la incidencia de lesión neurológica en este tipo de cirugías es del 0,3-9,5%, siendo el nervio peroneo común el más frecuentemente lesionado. Existen una serie de factores de riesgo que predisponen a esto, como son: deformidad en valgo (mayor a 12°), tiempos prolongados de mango hemostático (más de 120 min) o neuropatía preexistente. Por este motivo, se

recomienda practicar el bloqueo del nervio ciático una vez constatada la indemnidad del mismo en el postoperatorio inmediato<sup>28</sup>.

En cuanto a la utilidad del bloqueo del nervio ciático para cirugía de RTR, el análisis individual de los estudios publicados señala que el manejo del dolor en aquellos pacientes a los que se les practica dicho bloqueo es superior, al menos en las primeras 12-24 h del postoperatorio<sup>25,29</sup>. Esto permite suponer que no existirían beneficios en la realización de un bloqueo continuo en comparación con una punción única<sup>25</sup>.

Por otro lado, algunos estudios han buscado definir la altura óptima de abordaje del nervio ciático para analgesia postoperatoria de RTR<sup>30</sup>. En este estudio no se encontraron beneficios en el aspecto analgésico tras el abordaje distal del mismo (nivel de fosa poplítea) respecto al abordaje proximal (subglúteo). Sin embargo, desde el punto de vista técnico la primera técnica es mucho más sencilla, por lo que se recomienda como primera opción.

Otra alternativa para el dolor en la cara posterior consecutivo a la cirugía de RTR es la infiltración periarticular de la cara posterior, la cual, según algunos estudios, tendría efectos analgésicos comparables al bloqueo selectivo del nervio ciático<sup>31</sup>.

## Nervio obturador

Si bien la articulación de la rodilla se encuentra inervada en su cara interna y posterior por este nervio, rara vez es sugerido el bloqueo del mismo en forma sistemática para la cirugía de RTR. Sin embargo, se ha visto que el bloqueo del nervio femoral mediante la técnica de bloqueo 3 en 1 descrita por Winnie, rara vez alcanza al nervio obturador y que la suplementación de este para la cirugía de RTR ha demostrado sus beneficios al disminuir el consumo de opiáceos en el periodo postoperatorio temprano<sup>32</sup>.

## Técnicas infiltrativas

### Infiltración periarticular con altas dosis de anestésico local (*high dose local infiltrative anesthesia*)

Como fue expuesto con anterioridad, esta técnica fue descrita por Kerr y Kohan<sup>33</sup> en 2008, y desde entonces ha alcanzado gran popularidad entre los traumatólogos ya que ha demostrado efectos analgésicos comparables a distintas técnicas de anestesia regional, sumando el beneficio de conservar la motricidad del cuádriceps<sup>33</sup>.

La técnica original (Kerr y Kohan<sup>33</sup>) consiste en la infiltración periarticular de altos volúmenes de ropivacaína 0,2% (150 a 170 ml; dosis máxima de ropivacaína 300 mg) asociado a adrenalina 10 µg/ml y ketorolac 30 mg. La infiltración se hace con una aguja espinal 19G de 10 cm de largo en 3 etapas, una de ellas previa a la colocación de los componentes protésicos y las 2 subsiguientes tras la cementación. Se deja a su vez un catéter (tipo peridural) dispuesto en forma periarticular para infiltraciones diferidas durante el postoperatorio. Junto con esto, el paciente recibía durante este periodo un esquema de analgesia multimodal por vía oral y endovenosa como complemento de la infiltración. A partir de esta técnica se han descrito muchas otras con gran variación en los fármacos utilizados, sitio de infiltración, etc.

Si bien efectiva, esta práctica posee una serie de desventajas que es necesario conocer a la hora de utilizarla como esquema analgésico, a saber:

- Variabilidad<sup>34</sup>: desde que se describió, esta técnica ha variado sustancialmente no solo en la forma de realizarse (algunos estudios no incluyen la colocación de un catéter periarticular) sino también en los fármacos que se utilizan.
- Es operador dependiente: si bien no se trata de una técnica estrictamente a ciegas, sus efectos se encuentran supeditados a una correcta distribución del anestésico local, lo cual depende de quién haga la infiltración.
- Duración: sus efectos se verían principalmente en el periodo postoperatorio temprano (primeras 24 h)<sup>35</sup>.
- Efectos analgésicos: siempre han sido demostrados en el contexto de un esquema de analgesia multimodal complementario<sup>35</sup>.
- Elevadas dosis de fármacos: si bien existe gran variabilidad en la preparación de la infiltración, en el artículo original de Kerr y Kohan<sup>33</sup> se describe la técnica infiltrando hasta 300-340 mg de ropivacaína al 0,2% (si bien se realizaban disminuciones de dichas dosis en pacientes con factores de riesgo para intoxicación de anestésicos locales, los valores permiten suponer que se encontraban usualmente por encima de los 3 mg/kg recomendado para la ropivacaína). Sin embargo, no existe en tal trabajo una caracterización a fondo de la población estudiada, lo cual no permite tomar conclusiones certeras.
- Necesidad del uso de manguito hemostático: si bien existen trabajos que demuestran la utilidad de la *high dose local infiltrative anesthesia* (HDLIA) en cirugías de rodilla con y sin manguito hemostático, la utilización del mismo supondría un «elemento de seguridad» frente a los riesgos de intoxicación por anestésicos locales para estos pacientes, por lo que se sugeriría su utilización en forma sistemática.
- Sus efectos analgésicos serían de menor efectividad durante el movimiento/fisioterapia (en comparación con otras técnicas)<sup>6</sup>.

### *Infiltration of the interspace between the popliteal artery and the capsule of the posterior knee (I-PACK)*

Se trata de una técnica descrita en 2014. Si bien ha demostrado su utilidad como técnica analgésica opcional al bloqueo del nervio ciático para cirugía de rodilla, poco se ha publicado acerca de ella en comparación con las técnicas antes mencionadas. Consiste en la administración ecoguiada de anestésico local (30 ml de ropivacaína 0,2%) en la cápsula posterior de la articulación de la rodilla (entre el fémur y la arteria poplítea) buscando bloquear los nervios geniculares (rama del nervio ciático) y evitando la caída del pie (*steppage*), lo cual iría en detrimento de la movilización del paciente. Se utiliza como complemento de otros bloqueos que aseguren analgesia sobre la cara anterior de la rodilla (territorio femoral)<sup>36</sup>.

## Conclusión

Existen múltiples técnicas de anestesia regional que han demostrado su utilidad en asegurar la analgesia de toda

o parte de la articulación de la rodilla para la cirugía de reemplazo total articular. Sin embargo, aún no existe consenso acerca de una modalidad que sea superior al resto. La decisión acerca de la implementación de una u otra técnica debe ser hecha a la luz de los recursos disponibles de cada centro de salud, buscando un adecuado manejo del dolor, la pronta rehabilitación y deambulación del paciente, minimizando caídas y reacciones adversas. En este contexto, técnicas como HDLIA resultan prometedoras. Sin embargo, su mayor limitante es la duración del efecto analgésico y la gran variabilidad no solo en la técnica misma sino también en los fármacos que se han utilizado. Por otro lado, técnicas como el bloqueo femoral continuo han superado dicha barrera, y aunque la disminución que provoca en la fuerza del cuádriceps ha hecho que se cuestione su utilidad, tal limitación no parece ser solucionada por el bloqueo del canal de los abductores, el cual, si bien tiene propiedades analgésicas, no serían comparables a las del bloqueo femoral.

En este sentido, quizá sea la combinación de diferentes técnicas (por ejemplo, bloqueo del nervio femoral continuo + IPACK, bloqueo de canal de abductores + HDLIA), asociado a un esquema endovenoso multimodal, la opción más prometedora, aunque existe poca evidencia que avale su uso en forma sistemática. La selección de una u otra metodología deberá ser hecha sobre el contexto hospitalario en el que cada anestesiólogo se desenvuelva siguiendo las premisas antes descriptas.

## Conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses en la realización de este artículo.

## Bibliografía

- Xu J, Chen XM, Ma CK, Wang XR. Peripheral nerve blocks for postoperative pain after major knee surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 1. Art. No.: CD010937. DOI: 10.1002/14651858.CD010937.
- Simon H Palmer, Mervyn J Cross. Total Knee Arthroplasty [consultado Mar 2014]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/1250275-overview#showall>.
- Barrington JW, Halaszynski TM, Sinatra RS. Perioperative pain management in hip and knee replacement surgery. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2014;43 4 Suppl:S1-16.
- Chan EY, Fransen M, Sathappan S, Chua NH, Chan YH, Chua N. Comparing the analgesia effects of single injection and continuous femoral nerve blocks with patient controlled analgesia after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013;28:608-13.
- Teng WN, Su YP, Kuo IT, Lin SM, Tsou MY, Chan KH, et al. Patient controlled epidural analgesia for bilateral versus unilateral total knee arthroplasty: A retrospective study of pain control. *J Chin Med Assoc*. 2012;75:114-20.
- Mei SY, Jin SQ, Chen ZX, Ding XB, Zhao X, Li Q. Analgesia for total knee arthroplasty: A meta-analysis comparing local infiltration and femoral nerve block. *Clinics (Sao Paulo)*. 2015;70:648-53.
- Rosenblatt RM. Continuous femoral anesthesia for lower extremity surgery. *Anesth Analg*. 1980;59:631-2.
- Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn J-L. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. 2009;102:408-17.
- Gallardo J, Contreras-Domínguez V. Docencia en anestesia regional: quién, cómo y cuánto para hacerlo bien. *Revista Chilena de Anestesia*. 2010;39:24-35.
- Orebaugh SL, Williams BA, Kentor ML. Ultrasound guidance with nerve stimulation reduces the time necessary for resident peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med*. 2007;32:448-54.
- Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, Hilsted KL, Mathiesen O, Dahl JB. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: A randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology*. 2013;118:409-15.
- Affas F, Nygards EB, Stiller CO, Wretenberg P, Olofsson C. Pain control after total knee arthroplasty: A randomized trial comparing local infiltration anesthesia. *Acta Orthop*. 2011;82:441-7.
- Ilfeld BM, Duke KB, Donohue MC. The association between lower extremity continuous peripheral nerve blocks and patient falls after knee and hip arthroplasty. *Anesth Analg*. 2010;111:1552-4.
- Bendtsen TF, Moriggl B, Chan V. Letters to the Editor: Basic topography of the saphenous nerve in the femoral triangle and the adductor canal. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40:391-2.
- Horner G, Dellon AL. Innervation of the human knee joint and implications for surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;301:221-6.
- Manickam B, Perlas A, Duggan E, Brull R, Chan VW, Ramlogan R. Feasibility and efficacy of ultrasound-guided block of the saphenous nerve in the adductor canal. *Reg Anesth Pain Med*. 2009;34:578-80.
- Memtsoudis S. Inpatient falls after total knee arthroplasty. The role of anesthesia type and peripheral nerve block. *Anesthesiology*. 2014;120:551-6.
- Jæger P, Zaric D, Fomsgaard JS, Hilsted KL, Bjerregaard J, Gyrn J, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty: A randomized, double-blind study. *Reg Anesth Pain Med*. 2013;38:526-32.
- Hanson N. Continuous ultrasound-guided adductor canal block for total knee arthroplasty: A randomized, double-blind trial. *Anesth Analg*. 2014;118:1370-7.
- Kim DH, Lin Y, Goytizolo EA, Kahn RL, Maalouf DB, Manohar A, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty: A prospective randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2014;120:540-50.
- Zhang W, Hu Y, Tao Y, Liu X, Wang G. Ultrasound-guided continuous adductor canal block for analgesia after total knee replacement. *Chin Med J*. 2014;127:4077-81.
- Mariano ER, Perlas A. Adductor canal block for total knee arthroplasty: The perfect recipe or just one ingredient? *Anesthesiology*. 2014;120:530-2.
- Perlas A, Kirkham KR, Billing R, Tse C, Brull R, Gandhi R, et al. The impact of analgesic modality on early ambulation following total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med*. 2013;38:334-9.
- Machi AT. Discharge readiness after tricompartment knee arthroplasty adductor canal versus femoral continuous nerve blocks—a dual-center, randomized trial. *Anesthesiology*. 2015;123:444-56.
- Abdallah FW, Brull R. Is sciatic nerve block advantageous when combined with femoral nerve block for postoperative analgesia following total knee arthroplasty? A systematic review. *Reg Anesth Pain Med*. 2011;36:493-8.
- Allen HW, Liu SS, Ware PD, Nairn CS, Owens BD. Peripheral nerve blocks improve analgesia after total knee replacement surgery. *Anesth Analg*. 1998;87:93-7.
- Gi E, Yamauchi M, Yamakage M, Kikuchi C, Shimizu H, Okada Y, et al. Effects of local infiltration analgesia for posterior knee pain after total knee arthroplasty: Comparison with sciatic nerve block. *J Anesth*. 2014;28:696-701.
- Neal JM, Barrington MJ, Brull R, Hadzic A, Hebl JR, Horlocker TT, et al. The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Associated with Regional Anesthesia and Pain

- Medicine: Executive Summary 2015. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40:401–30.
29. Benthien JP, Huebner D. Efficacy of continuous catheter analgesia of the sciatic nerve after total knee arthroplasty. *Swiss Med Wkly.* 2015;145:w14119.
  30. Abdallah FW, Chan VW, Gandhi R, Koshkin A, Abbas S, Brull R. The analgesic effects of proximal, distal, or no sciatic nerve block on posterior knee pain after total knee arthroplasty: A double-blind placebo-controlled randomized trial. *Anesthesiology.* 2014;121:1302–10.
  31. Eri Gi. Effects of local infiltration analgesia for posterior knee pain after total knee arthroplasty: Comparison with sciatic nerve block. *J Anesth.* 2014;28:696–701.
  32. Macalou D. Postoperative analgesia after total knee replacement: The effect of an obturator nerve block added to the femoral 3-in-1 nerve block. *Anesth Analg.* 2004;99:251–4.
  33. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: A technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery. A case study of 325 patients. *Acta Orthop.* 2008;79:174–83.
  34. Kehlet H, Andersen LØ. Local infiltration analgesia in joint replacement: The evidence and recommendations for clinical practice. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011;55:778–84.
  35. Andersen LØ, Kehlet H. Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: A systematic review. *Br J Anaesth.* 2014;113:360–74.
  36. Thobhani S, Thomas L, Osteen K, et al. Effectiveness of Local Anesthetic Infiltration between Popliteal Artery and Capsule of Knee (iPACK) for Attenuation of Knee Pain in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty (Abstract 165). Presented at the 40th Annual Regional Anesthesiology and Acute Pain Medicine Meeting (ASRA), May 14-16, 2015, in Las Vegas, Nevada.