

Trabajo Fin de Grado  
Grado en medicina

# Estrategias analgésicas en el postoperatorio de artroplastia total de rodilla

Anestesiología y reanimación

Autora:

**HELENA PARDO**

Director:

**RAUL DE FRUTOS PARRA**

© 2020, Helena Pardo Ajenjo

## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	III
2. INTRODUCCIÓN .....	4
2.1. RECUERDO ANATÓMICO .....	4
2.1.1. El grupo anterior .....	4
2.1.2. El grupo posterior .....	5
2.2. LA CIRUGÍA .....	5
2.2.1. Alineación ósea.....	6
2.2.1.1. Corte femoral distal .....	7
2.2.1.2. Cortes femorales anterior y posterior.....	7
2.2.1.3. Corte tibial proximal.....	7
2.2.2. Equilibrio ligamentoso.....	8
2.2.3. Fijación de la prótesis .....	8
2.3. ESTRATEGIAS ANALGÉSICAS .....	8
2.3.1. Analgesia epidural .....	8
2.3.2. Bloqueo de nervios periféricos (BNP).....	9
2.3.2.1. Bloqueo del nervio femoral (BNF).....	10
2.3.2.2. Bloqueo del nervio ciático (BNC) .....	11
2.3.3. Bloqueo del canal aductor (BCA).....	11
2.3.4. LIA (Local Infiltration Analgesia).....	12
2.3.5. Opioides .....	12
2.3.6. Antiinflamatorios no esteroideos (AINES).....	13
2.3.7. Crioneurolisis.....	13
3. OBJETIVO.....	14

4. METODOLOGÍA .....	14
5. RESULTADOS .....	15
5.1. BNF VS. ANALGESIA EPIDURAL O SISTÉMICA .....	16
5.2. BNF CONTINUO VS. EN BOLO .....	16
5.3. ADICIÓN DE BNC AL BNF .....	17
5.4. RIESGO DE CAÍDAS CON BFN .....	19
5.5. BNF VS. BCA .....	20
5.6. LOCAL INFILTRATION ANALGESIA (LIA) .....	22
5.6.1. LIA vs. BNF .....	22
5.6.2. LIA y estancia hospitalaria .....	24
6. DISCUSIÓN .....	24
7. CONCLUSIÓN .....	28
8. BIBLIOGRAFÍA .....	28
9. ANEXO 1 .....	39

## 1. RESUMEN

La artroplastia total de rodilla (ATR) es la intervención quirúrgica que reemplaza la articulación de la rodilla por una prótesis artificial. Es bien sabido que esta operación asocia un intenso dolor agudo postoperatorio (DAP), sobre todo las primeras 24-72h, el cual los pacientes sometidos a esta cirugía lo clasifican como moderado o severo según la escala del dolor analógica EVA, por lo que el manejo analgésico debe ser adecuado para comenzar una deambulación precoz. En un marco multimodal junto con fármacos opioides y AINEs, el bloqueo de nervios periféricos, sobre todo del nervio femoral, es considerado el *gold standard* para el correcto abordaje del DAP. Sin embargo, desde hace ya varios años que se asocia la técnica LIA (Local Infiltration Analgesia) intraarticular e intraoperatoriamente como una estrategia alternativa o combinada con las demás. Así como otras estrategias locorreregionales, como el bloqueo del canal aductor, el bloqueo del nervio ciático o la crioneurolisis, que también deben ser evaluadas para orientar sobre la técnica más segura y eficaz.

## 2. INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de rodilla (ATR) es la intervención quirúrgica que reemplaza la articulación de la rodilla por una prótesis artificial. La principal indicación es la gonartrosis avanzada de causa degenerativa, por lo que el envejecimiento de la población y el aumento de la esperanza de vida han hecho de esta operación una de las más frecuentes en el campo de la traumatología. La ATR tiene como objetivos eliminar o disminuir el dolor, mejorar el balance articular, y devolver la movilidad y estabilidad a la articulación mediante la restauración de las relaciones anatómo-mecánicas. Para ello es necesario obtener una fijación estable y duradera, de tal manera que se consiga una mejor función de la rodilla y consecuentemente una mejor calidad de vida para el paciente.

Esta cirugía asocia un dolor agudo postoperatorio (DAP) de moderada a severa intensidad según la escala de dolor EVA (Escala Visual Analógica), sobre todo en las primeras 24-72h. Así mismo, es necesaria una movilización precoz de la rodilla para una correcta rehabilitación y evitar complicaciones. Es por ello que un adecuado manejo del DAP es trascendental. Una correcta analgesia postoperatoria permite al paciente la deambulación temprana y el inicio de la fisioterapia. Además, mejora la calidad de vida del paciente y disminuye el riesgo de desarrollar un dolor crónico postoperatorio.

### 2.1. RECUERDO ANATÓMICO

La inervación de la rodilla incluye multitud de nervios que derivan de componentes de los plexos lumbares y sacros. Los tres nervios principales son el nervio femoral, obturador y ciático. Estos nervios y sus ramificaciones pueden dividirse en dos grupos: el que va a inervar la parte anterior y otro para la parte posterior de la rodilla (1).

#### 2.1.1. El grupo anterior

Como podemos ver en la **Figura 1**, el grupo anterior está formado por:

- El nervio femoral que inerva la cara anteromedial
- El nervio femoro cutáneo lateral que inerva la piel de la cara lateral
- El nervio peroneo común

-Rama del nervio femoral para el músculo vasto externo y la región anterolateral

El nervio femoral se ramifica en varias ramas primarias:

-En nervio safeno para la región anterointerna

-El nervio musculocutáneo externo para la región anteroexterna

-Ramas sensitivas para los músculos cuádriceps, vasto interno y externo.

-Ramas articulares

### 2.1.2. El grupo posterior

El grupo posterior está formado por el nervio tibial y la rama posterior del nervio obturador que se encargan de la musculatura genicular en el hueco poplíteo. Este grupo aporta inervación intra-articular al menisco, la capsula articular perimeniscal, los ligamentos cruzados, la almohadilla grasa infra-patelar y la parte posterior de la cápsula fibrosa de la rodilla.

Sin embargo, al haber diferentes variantes anatómicas, tamaños de nervios y grados de inervación, la analgesia y el bloqueo motor en pacientes que reciben bloqueos de nervios periféricos es impredecible y dispar, lo que hace imposible establecer una única técnica locorregional universal.

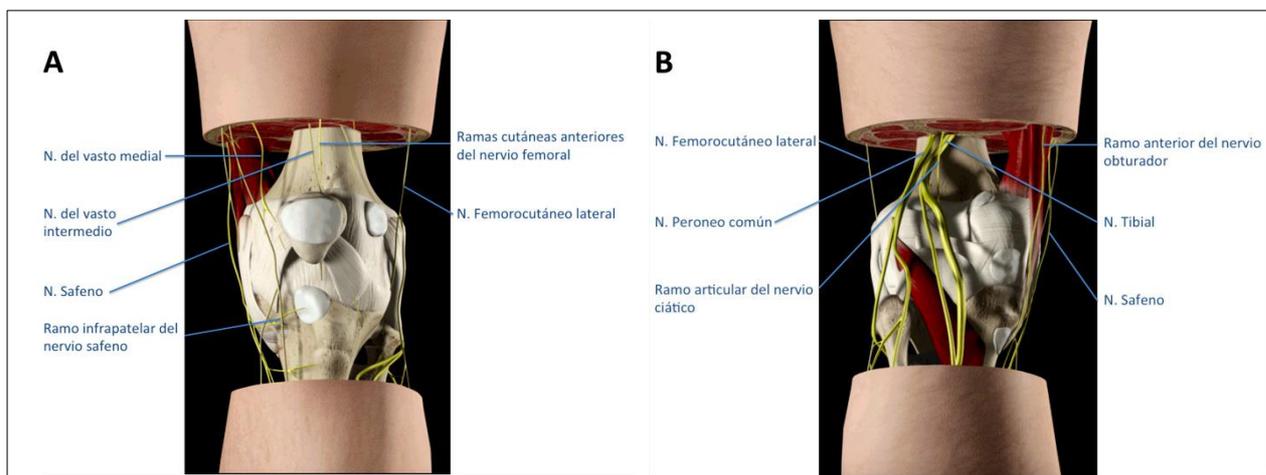


Figura 1. Inervación de la rodilla. A: vista anterior de la rodilla. B: vista posterior de la rodilla. (3D 4Medical, 15)

## 2.2. LA CIRUGÍA (8)

La implantación de una prótesis artificial de rodilla tiene muchos objetivos. El principal podría decirse que es el alivio total o parcial del dolor que sufren los pacientes

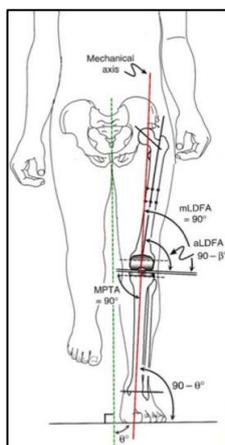
afectos de gonartrosis severa de la articulación. Para ello será necesario mantener el balance articular preoperatorio o en su defecto estabilizar la articulación para cumplir el objetivo final, que es obtener una fijación estable y duradera al hueso del paciente. La finalidad de la cirugía en sí misma es mejorar la función de la rodilla, y secundariamente la calidad de vida del paciente.

Sin embargo, no siempre se logran todos estos objetivos, lo que hace que la satisfacción posterior del paciente no sea del todo la deseada. Y es que los resultados de la intervención vienen determinados por varios factores. Por un lado, los dependientes del propio paciente (comorbilidades, depresión, artrosis de otras articulaciones, grandes expectativas...), y por otro lado, los dependientes de todo el procedimiento, ya sea la técnica aplicada, la calidad del implante o del instrumental quirúrgico.

La artroplastia de rodilla es una cirugía abierta que consta de tres pasos: 1) alineación correcta para cada uno de los componentes protésicos mediante cortes óseos, 2) conseguir un equilibrio ligamentoso por liberación de las estructuras tensas y 3) fijación de la prótesis.

### 2.2.1. Alineación ósea

Como ya se ha mencionado, los cortes óseos serán los que determinen la alineación de los componentes. La alineación mecánica clásica busca alinear la cabeza del fémur, el centro de la rodilla y el centro de la cúpula astragalina, consiguiendo así un eje mecánico neutro y perpendicularidad de cada componente correspondiente, obteniendo la interlínea articular de la rodilla paralela al suelo como se observa en la **Figura 2**.



**Figura 2. Alineación de la rodilla.** Alineación mecánica clásica para los cortes óseos. Hinarejos et al. (8)

Exsiste una alternativa, la alineación anatómica, que se basa en reproducir la discreta discrepancia de apenas unos grados entre la alineación mecánica y la anatomía de las personas. E incluso la alineación cinemática, que busca respetar el eje de flexión que es diferente de unas personas a otras.

#### 2.2.1.1. Corte femoral distal

El plano de corte distal del fémur debe ser perpendicular al eje mecánico. Para ello se calcula el punto de entrada para una guía intramedular, 12mm anterior al techo del intercóndilo y 1.2mm medial al centro. El corte óseo del cóndilo distal debe ser del mismo grosor que el componente a implantar.

#### 2.2.1.2. Cortes femorales anterior y posterior

La resección cortical fija dependerá del sistema de referenciación elegido, que puede ser anterior o posterior. Del mismo modo, la acomodación del espacio sobrante determinará la talla final del componente. Es decir, si se usara un sistema de referenciación anterior, la resección de la cortical anterior sería fija y cuanto más se aumente la resección posterior, el espacio en flexión será mayor.

Además, la alineación rotacional del componente femoral también viene determinada por los cortes mencionados: el corte anterior para la congruencia femoropatelar y el posterior para el espacio en flexión.

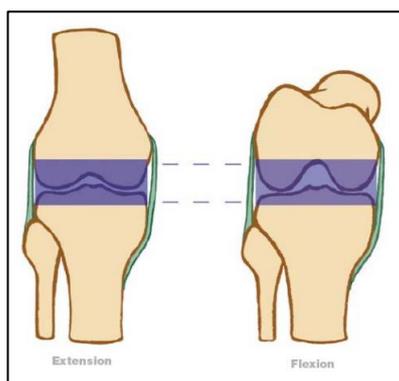
#### 2.2.1.3. Corte tibial proximal

El corte tibial debe ser perpendicular al eje mecánico de la tibia en el plano coronal. En este caso el punto de entrada puede calcularse correctamente mediante una guía extramedular, buscando el centro de la tibia distal que es medial a la distancia entre ambos maléolos.

Es muy importante elegir el adecuado tamaño del componente tibial, pues un infradimensionamiento puede favorecer el hundimiento del hueso esponjoso, mientras que un sobredimensionamiento se asocia a un dolor crónico por irritación de partes blandas.

### 2.2.2. Equilibrio ligamentoso

De la misma forma que para el esqueleto óseo, también existe variabilidad fisiológica en la laxitud de las rodillas, así que para comprobar que el equilibrio es correcto, hay que buscar que el espacio en flexión sea igual al espacio en extensión, como se puede ver en la **Figura 3**.



**Figura 3. Equilibrio ligamentoso.** Vista anterior de la rodilla en extensión y en flexión. Comprobación de igualdad de espacios. Hinarejos et al. (8)

En caso de que no sea así, se pueden liberar las partes blandas del lado más tenso o retensar las del lado más laxo. Si fracasara, se prefiere dar prioridad al equilibrio ligamentoso que a la alineación ósea, aunque eso signifique sacrificar los cortes ideales.

### 2.2.3. Fijación de la prótesis

El patrón oro para la fijación de la prótesis artificial es la cementada.

## 2.3. ESTRATEGIAS ANALGÉSICAS

### 2.3.1. Analgesia epidural

El bloqueo epidural es una técnica de anestesia y analgesia loco-regional metamérica de enorme utilidad clínica. El anestésico local que se inyecta en este espacio se distribuye en sentido ascendente y descendente, bloqueando los nervios espinales en su trayecto desde la médula espinal hasta los orificios intervertebrales

correspondientes. El bloqueo epidural afecta a todas las modalidades de la función nerviosa, es decir, motora, sensitiva y autonómica (4).

Dada su elevada eficacia analgésica, la infusión epidural ha sido muy importante durante muchos años en el control del dolor después de cirugías ortopédicas. No obstante, esta técnica también asocia notables efectos adversos ineludibles tales como hipotensión, retención urinaria y los derivados de los opiáceos añadidos. Estos efectos sumados a los recientes avances en nuevas técnicas guiadas por ultrasonidos hacen que se cuestione la superioridad de la analgesia epidural en intervenciones de extremidades inferiores. Por eso es fácilmente sustituida por el bloqueo de nervios periféricos, ya que la analgesia proporcionada es similar y no presenta dichos efectos adversos (5).

El estudio realizado por Fedriani de Mattos et al (6) observó que el 87,5% de los pacientes que recibían analgesia epidural sufrían algún efecto adverso en las primeras 48h.

Como se explicará más adelante, un estudio por Fowler et al (9) concluyó que el bloqueo de nervio femoral proporciona una analgesia similar a la epidural pero con menor hipotensión. La analgesia epidural puede producir un bloqueo motor completo e imposibilitar la participación activa en la rehabilitación física (10)

### **2.3.2. Bloqueo de nervios periféricos (BNP)**

El bloqueo de nervios es una inyección anestésica y/o antiinflamatoria que se dirige hacia un nervio o grupo de nervios específico para tratar el dolor.

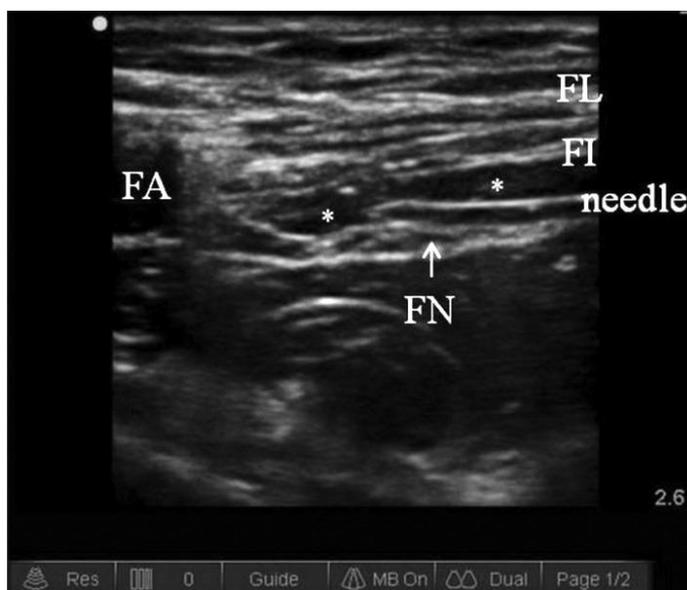
Los bloqueos de nervios periféricos para el control del dolor tras ATR resultan cada vez más importantes, pues parecen ofertar una calidad analgésica similar a la epidural, aportando una incidencia menor en la aparición de efectos adversos. Además, la introducción de los ultrasonidos para la identificación y bloqueo de estos nervios está aumentando la popularidad de esas técnicas entre los anestesiólogos, pues permiten identificar las estructuras anatómicas de una manera precisa y permitiendo un inicio de acción más rápido (12).

En bolo o infusión continua previa inserción de catéter, puede hacerse del nervio femoral (BNF), ciático (BNC) o del canal aductor (BCA). Para el bloqueo se

administra bupivacaína, levobupicanaína y ropivacaína, y la inyección se realiza guiado por ecografía.

### 2.3.2.1. Bloqueo del nervio femoral (BNF)

Actualmente el *gold standard* asociado a analgésicos intravenosos (AINEs, paracetamol, inhibidores de la cox2 y mórficos). El lugar de inyección para realizar el BNF sigue tres referencias: el ligamento inguinal, el pliegue inguinal y la arteria femoral, y la aguja se insertará lateralmente a la arteria femoral como se puede ver en la **Figura 4**. Los anestésicos locales más comúnmente usados son la bupivacaína, levobupicanaína y ropivacaína (13).



**Figura 4.** Imagen ecográfica del nervio femoral tras inyección de anestésico local entre la fascia ilíaca y el nervio femoral a nivel del pliegue inguinal. FL: Fascia lata, FA: Arteria femoral, FI: Fascia ilíaca, FN: Nervio femoral. Shin et al (60)

En relación a los bloqueos periféricos en general, pero sobre todo al bloqueo del nervio femoral, surgen varias cuestiones aún sin esclarecer. Por un lado, existe la duda sobre si el BNF debe ser en un único bolo o, por el contrario, en infusión continua mediante un catéter. Y por otro lado, y aunque influyen otras variables como la edad y las comorbilidades del paciente, se conoce que el BNF induce una gran debilidad y pérdida de fuerza del músculo cuádriceps (Charous et al., 22). Esto se podría traducir

en un incremento del riesgo de caídas y retraso en la rehabilitación temprana (Johnson et al., 23).

#### 2.3.2.2. Bloqueo del nervio ciático (BNC)

No es infrecuente que en la práctica clínica el control del dolor postoperatorio sea insuficiente aun habiendo realizado el bloqueo del nervio femoral. Es por ello que la combinación de un FNB con un bloqueo del nervio ciático apela a ser una opción adecuada para optimizar el DAP (14).

Los mayores contras para realizar un bloqueo ciático asociado son el riesgo de lesión neuronal y debilidad motora adicional que supondría, lo que dificultaría aún más el control funcional temprano (10).

#### 2.3.3. Bloqueo del canal aductor (BCA)

Encontrar el equilibrio entre la analgesia óptima y el bloqueo motor mínimo sigue siendo un área activa de investigación, y es que los medicamentos actualmente disponibles no son selectivos para nervios sensoriales. El BCA es un bloqueo de conducción en las ramas sensoriales del nervio femoral para evitar la desventaja del deterioro motor. El canal aductor está ubicado en el tercio medio del muslo y se forma por las aponeurosis de los músculos circundantes: el borde anterolateral formado por el vasto medial, el borde medial formado por el sartorio y el borde posterior formado por el aductor magno. (14)

El BCA es un bloqueo de reciente introducción descrito por Lund et al. (61) que afecta a las ramas provenientes del nervio femoral que transcurren a este nivel: el nervio safeno, las ramas que inervan el vasto medial y las ramas articulares provenientes del nervio obturador, las cuales son sensitivas a excepción de la rama motora del vasto medial. El bloqueo se realiza de manera distal a las ramas que inervan el músculo cuádriceps, evitando la pérdida de fuerza y contribuyendo a disminuir el bloqueo motor que se produce cuando se bloquea el nervio femoral (Kapoor et al., 13).

En realidad, el bloqueo del canal aductor se entiende como parte de un abordaje multimodal y de ninguna manera exime el uso de medicación analgésica sistémica, simplemente reduce de manera importante su consumo. La evidencia sugiere que proporciona un alivio del dolor similar al BNF y además puede que mejore la

capacidad de deambulación y que acelere la recuperación funcional, pues esta técnica preserva la fuerza del cuádriceps. Uno de los contenidos del canal de Hunter es el nervio del vasto medial; por tanto, en teoría, solo este componente del músculo cuádriceps quedaría comprometido (1).

#### **2.3.4. LIA (Local Infiltration Analgesia)**

LIA es una de esas alternativas relativamente recientes que puede equipararse a los bloqueos de nervios periféricos. Consiste en varias inyecciones locales en el momento de la operación, cuando la rodilla se encuentra reducida pero antes de cerrar la herida quirúrgica, es decir, intraarticularmente. La inyección se realizará en el retináculo medial y lateral, mientras el cemento se fragua y la rodilla está reducida. Además, se realizará otra inyección en el tendón del cuádriceps y el tejido subcutáneo en el momento previo al cierre de la herida quirúrgica (Spanghehl et al., 58). Se compone de anestésicos locales de larga duración: bupivacaína, levobupivacaína y ropivacaína, junto con otros fármacos adyuvantes como sulfato de morfina, adrenalina, antiinflamatorios no esteroideos y corticoesteroides, variando también el volumen total administrado que puede ir desde los 40 a los 350 ml.

En la última década ha ganado popularidad en los pacientes en quienes se realiza ATR, ya que podría evitar las posibles complicaciones potenciales tras la realización de BNP cuestionados por el bloqueo motor y el riesgo potencial de caídas durante el periodo de recuperación. Además, desde el punto de vista de los cirujanos ortopédicos, LIA es una técnica segura y efectiva para el manejo del dolor postoperatorio, la cual ha demostrado un efecto analgésico comparable a técnicas establecidas como el BNF (1).

#### **2.3.5. Opioides**

Dado que las opciones mencionadas no suelen ser suficientes para aliviar el dolor, los fármacos opiáceos suelen ser necesarios. Es más, los morfínicos pautados o a demanda son la estrategia más comúnmente usada para el control del DAP. Pero aunque jueguen un papel clave no están exentos de riesgos, pues pueden y suelen producir numerosos efectos adversos ya que los receptores opioides están distribuidos por todo el organismo: náuseas, vómitos, estreñimiento, hipotensión, retención urinaria, depresión respiratoria, prurito, disfunción endocrina, modulación inmunitaria, tolerancia y

dependencia entre otros. Por ello se busca continuamente alternativas para hacer el mínimo uso posible de opiáceos. (14)

Desde la pasada década, hay abundantes datos a favor del uso de una estrategia multimodal como la alternativa más segura al tradicional manejo basado en opioides, utilizando diferentes mecanismos farmacológicos que actúen sobre las vías de transmisión del dolor tanto a nivel periférico como central. (1)

### **2.3.6. Antiinflamatorios no esteroideos (AINES)**

A través de la inhibición de la ciclooxigenasa, los AINE son capaces de frenar la producción de prostaglandinas y son comúnmente utilizados en la analgesia perioperatoria. Pacientes sometidos a ATR que usan AINE muestran mejores puntuaciones de dolor, disminución de requisitos de opioides y menor número de visitas de fisioterapia (Huang et al., 62) (Buvanendran et al., 63). En pacientes con insuficiencia renal preexistente, historia de antecedentes gástricos de úlceras o sangrado o en pacientes con antecedentes conocidos de disfunción plaquetaria, los AINE pueden estar contraindicados. Estudios han demostrado que los AINES pueden tener efectos inhibitorios sobre la curación del hueso y la osteointegración, aunque este hecho genera aún controversia (Hadzic et al., 64).

En cualquier caso, estos fármacos constituyen un pilar en la analgesia post ATR. En combinación con los opioides ejercen un efecto sinérgico, permitiendo reducir la dosis de opioides mayores.

### **2.3.7. Crioneurolisis**

Una nueva modalidad en el control del dolor perioperatorio es la crioneurolisis. Se trata de una forma de crioterapia que involucra la congelación de nervios sensoriales periféricos. La crioneurolisis percutánea permite disminuir el dolor neuropático de la rodilla en el periodo postoperatorio, degradando el axón neuronal y la mielina, mientras que el epineuro y el perineuro se mantienen indemnes, lo cual permite la regeneración axonal y la remielinización. (1)

Un estudio retrospectivo, que comparó la crioneurolisis preoperatoria añadida a un manejo multimodal del dolor estándar frente a este último solo, mostró beneficios significativos en el grupo en que se llevó a cabo la crioneurolisis. Cuando se realizó

crioneurolisis sobre la rama infrapatelar del nervio safeno y el nervio musculo cutáneo externo, 5 días antes de la ATR, los pacientes mostraban un descenso del 45% en el consumo de opioides durante las primeras 12 semanas del postoperatorio, así como una estancia hospitalaria más corta, siendo la mayoría de los pacientes dados de alta a las 48h de la cirugía (Lavie et al., 65).

### **3. OBJETIVO**

El objetivo de esta revisión bibliográfica es conocer el mejor método o combinación estratégica para una adecuada analgesia en los pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla, sobre todo en los primeros días postoperatorios. A su vez, se quiere determinar la combinación ideal para que los efectos secundarios y la necesidad de opiáceos de rescate sean los mínimos, para que la estancia hospitalaria sea más corta y para que la rehabilitación y deambulación sean lo más precoces posible.

Los objetivos serán demostrar los beneficios del bloqueo de nervios periféricos sobre la analgesia epidural o sistémica y esclarecer algunas dudas respecto al bloqueo del nervio femoral como: si debe administrarse en bolo o en infusión continua, el riesgo de caídas que supone por inhibir la inervación motora del músculo cuádriceps y en relación a esto los beneficios que puede aportar la adición del bloqueo del nervio ciático o la sustitución por el bloqueo del canal aductor. No menos importante será la comparación entre la relativamente nueva técnica LIA y el actual *gold standard* bloqueo femoral.

### **4. METODOLOGÍA**

En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica durante los meses marzo, abril y mayo de 2020. Se han consultados las principales bases y fuentes biomédicas Cochrane Library, Medline, Embase, Pubmed y Scielo.

La búsqueda principal se ha realizado en inglés y castellano, las palabras clave utilizadas para encontrar la información en las principales bases de datos han sido: artroplastia total de rodilla, infiltración local periarticular, dolor agudo postoperatorio, bloqueo de nervios periféricos, bloqueo de nervio femoral, bloqueo del canal aductor, bloqueo del nervio ciático, rehabilitación, estancia hospitalaria y analgesia. Mientras

que las palabras en inglés han sido: total knee arthroplasty, phemoral nerve block, local infiltration analgesia, sciatic nerve block y adductor canal block.

Los operadores booleanos utilizados han sido: “AND”, “OR”, “NOT”. Se han combinado las palabras clave con los conectores para poder encontrar artículos válidos para los objetivos del trabajo.

Una vez recopilados todos los artículos que encajaban con los objetivos, se ha hecho uso de la bibliografía de algunos de ellos, ampliando así la base de información.

No obstante, a continuación se explica la metodología empleada para la propuesta de Trabajo de Fin de Grado (TFG) que iba a ser realizada en un principio, pero que no ha podido llevarse a cabo debido a la excepcional situación provocada por la pandemia mundial del CoVid-19.

Este TFG estaba orientado como un análisis de datos obtenidos de pacientes operados de ATR en el Hospital Universitario de Basurto, y no como una revisión bibliográfica. El objetivo de ese estudio era comparar varios parámetros entre los pacientes que recibieron analgesia con LIA, BNF o ambos. Las variables a analizar eran: la calidad de la analgesia (medida con la escala analógica visual EVA), la necesidad de opiáceos de rescate en las primeras 48h y el tiempo medio hasta el inicio de la rehabilitación.

Si bien esta tarea no pudo ser finalizada, se adjunta como **Anexo 1** la tabla inacabada con la recogida de datos.

## **5. RESULTADOS**

Atendiendo a los objetivos que se han marcado en esta revisión bibliográfica, se irán exponiendo los subapartados correspondientes, comenzando por las ventajas de la analgesia con bloqueo de nervios periféricos respecto a la sistémica o epidural. Seguidamente, se revisarán las indicaciones de una infusión continua o una única inyección anestésica para el BNF y si realmente esta técnica asocia un aumentado riesgo de caídas. Lo que conduce a la siguiente cuestión, la utilidad de los bloqueos del nervio ciático o el canal aductor.

### **5.1. BNP VS. ANALGESIA EPIDURAL O SISTÉMICA**

Durante muchos años la analgesia epidural fue la base para la analgesia del postoperatorio de la artroplastia total de rodilla, pero en los últimos años ha evolucionado hacia técnicas más locales como el bloqueo de nervios periféricos que han demostrado su superioridad en múltiples aspectos (Gómez et al., 1)

En 2013 un estudio controlado y prospectivo aleatorizó dos grupos de pacientes intervenidos de ATR en los que se aplicó analgesia epidural continua o bloqueo de nervio femoral continuo, demostrando cómo el BNF mostraba un resultado superior a la epidural en términos de un alta a domicilio más temprana, mejor rango de movilidad en la primera semana del postoperatorio y menor valor en las escalas de evaluación del dolor (Sakai et al., 16).

Según Chelly et al. (17) el BNP puede proporcionar analgesia efectiva unilateral con una menor incidencia de efectos secundarios autonómicos y derivados del consumo de opioides, menos bloqueo motor y menos complicaciones neurológicas graves en comparación con la analgesia epidural.

Richman et al. (18) también concluye que las técnicas de bloqueos continuos parecen proporcionar un alivio del dolor superior a la analgesia opioide sistémica pero con una menor incidencia de efectos secundarios. El BNP asocia una menor retención urinaria (Fowler et al., 9).

Memtsoudis et al. (19) analizó retrospectivamente 380,000 pacientes sometidos a artroplastia primaria de cadera o de rodilla de 400 hospitales diferentes entre 2006 y 2010. Basado en su análisis, la mortalidad a los 30 días, la duración de estancia y las complicaciones hospitalarias (compromiso pulmonar, neumonía, infecciones e insuficiencia renal aguda) se reducen en pacientes que reciben anestesia neuroaxial en comparación con anestesia general.

Por todo ello, Fowler et al. (9) desaconseja el uso sistemático de la analgesia epidural y falla a favor del BNP.

### **5.2. BNF CONTINUO VS. EN BOLO**

Un área de controversia respecto al uso de bloqueos de nervios periféricos es los beneficios que pueda tener un bloqueo continuo sobre una única inyección.

Un estudio aleatorizado comparó una inyección única para el BNF frente a BNF continuo (BNFC) en pacientes sometidos a ATR. Si bien no hubo diferencias en la estancia hospitalaria, los pacientes tratados con BNFC expresaron puntuaciones de dolor más bajas y los requisitos de opioides fueron menores (Salinas et al., 20).

En un metaanálisis más reciente, Chan et al. (21) comparó el BNF continuo, el BNF en bolo único y la analgesia controlada por el paciente (PCA) de opioides en el postoperatorio de pacientes intervenidos de ATR, demostrando que el consumo de opioides era más bajo en el grupo con BNF continuo, seguido del grupo con BNF en bolo único y en último lugar el grupo con PCA. Y aunque no hubo diferencias en las puntuaciones de dolor, el bloqueo continuo proporcionó un menor consumo de opioides, menos náuseas y vómitos y mejor puntuación en la escala de satisfacción a las 24 y 48h en comparación con BNF en bolo. Adicionalmente, se vio una mejora en el resultado funcional con BNFC.

En cuanto a la debilidad muscular, Charous et al. (22) no encontró diferencias entre BNFC y múltiples inyecciones individuales.

No obstante, también hay estudios que demuestran las desventajas del bloqueo continuo. Por ejemplo, Salinas et al. (20) encontró una mayor incidencia de lesión nerviosa e infección en el BNF continuo comparado con técnicas en bolo único. Y un metaanálisis de Johnson et al. (23) sugiere que pacientes que reciben un catéter perineural para la artroplastia articular de la extremidad inferior pueden estar en mayor riesgo de caídas perioperatorias en comparación con pacientes que reciben una inyección única BNP o sin bloqueo.

### **5.3. ADICIÓN DE BNC AL BNF**

El bloqueo del nervio ciático cubre la parte posterior de la rodilla, lo cual puede que sea de utilidad sobre todo en aquellos pacientes en los que el bloqueo femoral es insuficiente. Así, varios estudios dicen que el bloqueo del nervio ciático mejora la calidad de analgesia al reducir el dolor posterior de rodilla y pantorrilla después cirugía mayor de rodilla, correspondiente al área inervada por este nervio (24).

Abdallah et al (25), en una revisión sistemática en la que se evaluó la ventaja del bloqueo del nervio ciático asociado al bloqueo femoral (incluía 4 estudios

aleatorizados y 3 observacionales con un total de 391 pacientes), encontraron que el BNC solamente era útil para el control del dolor durante las primeras 24h.

En la misma línea, el meta-análisis realizado por Grape et al. (12) (600 pacientes y 12 ensayos clínicos, en el que se comparó la combinación de BNC y BNF frente a BNF solo) concluyó que la combinación de bloqueo de ambos nervios proporcionaba analgesia postoperatoria adicional durante las primeras 12 h comparándolo con BNF únicamente.

En un ensayo clínico aleatorizado realizado por Wegener et al. (26), se compararon tres grupos de pacientes; uno en el que se realizó BNF continuo únicamente, otro con BNF continuo más BNC en bolo único y un tercero en el que se realizaron técnicas continuas para ambos nervios, encontrando que los pacientes con BNC de cualquier tipo (continuo o en bolo único) mostraban puntuaciones menores en las escalas de evaluación analgésica a las 24 h después de la cirugía; y además el grupo con bloqueo continuo de ambos nervios parecía ofrecer un mejor control del dolor a las 48 h.

Sin embargo, cabe destacar que la evidencia encontrada se centra más en las no diferencias que en las ventajas del BNC. Si bien Grape et al. (12) admite la pequeña ventaja analgésica, concluye también que no hay impacto en los resultados funcionales finales, ni diferencias en las complicaciones reportadas. Y lo mismo ocurre con Wegener et al. (26), donde los autores informaron sobre la ausencia de mejora en la función física a largo plazo.

Otros estudios no encuentran ninguna ventaja, como Fowler et al. (9), que no detectaron ningún beneficio de la adición de un bloqueo ciático a un bloqueo del nervio femoral a las 0–24h después de la operación. O el metaanálisis de Chan et al. (21), que no encontró suficientes datos para dibujar una conclusión final sobre la posible superioridad del BNC.

Otro estudio que comparó dos grupos de pacientes, ambos con BNF, pero unos con LIA y otros con BNC, vio que las puntuaciones de dolor EVA a las 12-24 h fueron significativamente menores en el grupo LIA que en el grupo con BNC. Además, el tiempo hasta la rehabilitación también fue significativamente más corta con LIA (Eri Gi et al. 3).

#### **5.4. RIESGO DE CAÍDAS CON BFN**

Ha habido una creciente preocupación por el riesgo de caídas importantes en pacientes que reciben bloqueos de nervios (14). Si bien hay otras variables que probablemente contribuyan (factores quirúrgicos y del paciente), se sabe que el bloqueo del nervio femoral puede provocar debilidad del cuádriceps (22).

Un estudio realizado por Wasserstein et al (27), concluyó que el BNF continuo debería realizarse con precaución, debido al riesgo de caídas en pacientes con factores de riesgo como la obesidad o edad avanzada.

En otro estudio, Kwofie et al. (28) evaluó la fuerza del cuádriceps y el riesgo de caídas en 16 voluntarios, usando la escala del equilibrio de Berg y la contracción máxima isométrica voluntaria, medida por electromiografía, demostrando de forma significativa la asociación entre el BNF y la pérdida de fuerza del cuádriceps comparada con el bloqueo del canal aductor, revelando un posible moderado aumento en el riesgo de caídas.

Múltiples investigaciones sugieren que el BNFC induce debilidad del cuádriceps, por ejemplo Ilfeld et al. (29) informaron de una significativa diferencia en las tasas de caída entre la infusión de placebo frente a la inyección local de anestésico durante BNF continuo. También Feibel et al. (30) asocia una tasa de caídas mayor.

Un metaanálisis de Paul et al. (31) sugiere que ese bloqueo continuo del nervio femoral induce debilidad del músculo cuádriceps y, por lo tanto, aumenta el riesgo de caídas durante la deambulación temprana.

Un estudio en pacientes con ATR informó que el 67% de los pacientes que sufrieron una caída durante el período perioperatorio tenían debilidad del cuádriceps documentada en el examen físico y el bloqueo concurrente del nervio femoral fue implicado como un potencial factor contribuyente (Sharma et al., 32).

Pero la evidencia actual parece ser insuficiente, por eso muchos autores destacan la falta de datos y se inclinan hacia la idea de que el BNF no incrementa el riesgo de caídas.

El resultado de los estudios arriba mencionados no es respaldado por un gran estudio retrospectivo realizado por Memtsoudis et al. (33), que en su análisis de casi 200000

casos, la incidencia de caídas hospitalarias para pacientes después de ATR es 1.6%, por lo que no asocian el uso perioperatorio de BNF con un aumento de riesgo.

Otro estudio apunta a que el ajuste de la infusión continua con dosis bajas puede permitir efectivamente minimizar debilidad del cuádriceps asociada al catéter. El número de efectos secundarios motores en el bloqueo continuo parecen ser dosis-dependiente más que de la concentración (Ilfeld et al., 34).

### **5.5. BNF VS. BCA**

El bloqueo del canal de los aductores se plantea como una alternativa que evite el bloqueo motor y así el supuesto riesgo de caídas, pero para ello es necesario no tener que renunciar a una suficiente analgesia.

En un estudio realizado por Ortiz-Gómez JR et al. (35), en el que se estudió a 639 pacientes comparando la potencia analgésica de la epidural frente al BNF y el BCA, concluyó que el BCA tuvo un efecto analgésico similar cuando se comparaba con el BNF después de realizar una ATR.

En cambio, la evidencia no es suficientemente fuerte para concluir que el BCA sea superior al BNF para Jiang et al. (36) y Jaeger et al. (37).

Otro estudio, también por Jaeger et al. (38) no encontró diferencias comparando BCA con FNB en pacientes sometidos a TKA, demostrando que ambos grupos mostraron la fuerza del cuádriceps preservada, puntuaciones de dolor similares y mismo consumo de opioides.

A pesar de la ubicación más distal y selectiva del catéter para BCA, el estudio de Mudumbai et al. (39) demostró que los pacientes con ATR en los grupos BCA y BNF alcanzan niveles similares de analgesia sin diferencias en las puntuaciones de dolor, el consumo diario de opioides o la estancia hospitalaria.

A pesar de estos estudios, hay muchos otros que encuentran ventajas al bloqueo del canal de los aductores. Un meta-análisis realizado por Kuang et al. (40), mostró mejores resultados del BCA en la escala visual analógica (EVA) de valoración del dolor a las 24 h de la cirugía, capacidad y distancia de deambulación, estancia hospitalaria y náuseas postoperatorias, comparado con el BNF.

En el ensayo controlado aleatorio de Jaeger et al. (37) que investigó el efecto de BCA en la fuerza del cuádriceps en voluntarios sanos, la pérdida de fuerza muscular fue significativamente menor en comparación con placebo o BNF. Estos resultados sugieren una capacidad preservada de deambulación y un menor riesgo de caídas después de la cirugía.

Kim et al. (41) publicó recientemente un estudio prospectivo que comparó BCA con BNF para ATR. El consumo de opioides y las puntuaciones de dolor fueron comparables en ambos grupos, pero los pacientes con BCA tenían menos deterioro motor de los cuádriceps, sobre todo durante las primeras 6 a 8 h después de la operación.

Estudios de cohortes prospectivos (Shah et al., 42) y retrospectivos (Mudumbai et al., 39) que comparan administraciones continuas de BCA o BNF demuestran mayor logro de deambulación postoperatoria temprana en los pacientes con BCA.

Por último, Martínez et al (2) proponen una alternativa, la asociación de BCA e IPACK (Infiltration between Popliteal Artery and Capsule Knee), que resulta conseguir diferencias significativas en el control del dolor y en rescates analgésicos comparado con el BNF.

No debe omitirse que algunos estudios sí siguen encontrando bloqueos motores asociados al bloqueo del canal de los aductores. Varias series de casos han documentado la parálisis del cuádriceps después del BCA de inyección única (Chen et al., 43) y el BCA continuo (Veal et al., 44). Se han sugerido como posibles mecanismos la extensión proximal del anestésico local hasta las divisiones anterior y posterior del nervio femoral en el triángulo femoral o las variaciones anatómicas en las ramas motoras de los músculos cuádriceps para la debilidad muscular del cuádriceps después de BCA (Chen et al, 43).

Jaeger et al. (38), aunque menos pronunciado que con BNF, también describe que algunos pacientes que reciben BCA todavía experimentan debilidad en el cuádriceps y aún deben considerarse como alto riesgo de caídas.

## **5.6. LOCAL INFILTRATION ANALGESIA (LIA)**

Algunas de las ventajas que se han descrito de la técnica LIA incluyen, como se demuestran a continuación, la disminución del dolor, la reducción en uso de opioides de rescate, la mejora en la capacidad de movilización o una mejor sensación subjetiva por parte del paciente.

Greimel et al. (45) publicaron un estudio de cohorte en 2018, para evaluar la eficacia de la técnica LIA en combinación con la anestesia general, en términos de alivio de dolor a las 24 horas de la intervención, en comparación con la no utilización de LIA. Los resultados fueron estadísticamente significativos a favor de LIA en términos de intensidad máxima, mínima y dolor durante la actividad. Además, este mismo estudio encontró una reducción en el consumo de opioides en el periodo inmediato tras la intervención.

Pero no es el único, pues otros metaanálisis también informan de un menor requerimiento de medicación durante las 24-48h siguientes a la ATR (Barrington et al, 46). Marques et al. (47) observaron que LIA alcanzaba una reducción de hasta un 40% en el consumo de opioides al día siguiente de la ATR.

Greimel et al. (45) también informan de que LIA presenta resultados favorables en relación a la capacidad de movilización limitada por la sensación de dolor, y una mejora en el rango de movilización articular es descrita por Seangleulur et al. (48).

No menos importante es la mejor sensación subjetiva que describen los pacientes a los que se les ha aplicado la técnica LIA según Zhang et al. (49).

### **5.6.1. LIA vs. BNF**

Por todo lo expuesto anteriormente LIA parece ser una posible alternativa al BNF, y son muchos los estudios que la comparan con esta y otras técnicas, aunque los resultados son conflictivos.

Para poder sustituir al BNF debe proporcionar una analgesia comparable a este, y así lo demuestran tanto Ng FY et al. (50) como Chaumeron et al. (51).

Otro meta-análisis, publicado en 2015, concluyó que LIA continua mediante catéter ofrecía una analgesia postoperatoria comparable al BNF continuo, sin haber

diferencias significativas en cuanto a la aparición de complicaciones entre ambos grupos (Wang et al, 52).

En la revisión realizada por Albrecht et al. (53) en 2016, basado en 1122 pacientes, que evaluó la eficacia analgésica postoperatoria y el resultado funcional de LIA en comparación a BNF, los resultados mostraron que ambas técnicas son equivalentes en términos de control del dolor y resultado funcional. Y aunque LIA evita el bloqueo de las fibras motoras del cuádriceps, tampoco encontró diferencias en complicaciones relacionadas con el bloqueo motor, incluyendo caídas.

Un estudio de Uesugi et al. (54) que comparó LIA con bloqueos de inyección única de nervio femoral y ciático para pacientes sometidos a ATR no mostró diferencias en las puntuaciones de dolor, los requisitos analgésicos, estancia hospitalaria, la satisfacción del paciente o rango de movimiento articular entre los dos grupos.

Otros estudios siguen inclinando la balanza a favor del BNF. Por ejemplo, respecto al alivio del dolor postoperatorio, Carli et al. (55) mostró que el BNF está asociado a un menor consumo de opioides y a una mejor recuperación funcional a las 6 semanas que LIA. Y Wang et al. (52) opinan que el BNF en bolo único puede ofrecer un mejor control del dolor en el postoperatorio temprano, puesto que tenía valores de EVA a las 12 h más bajos que el grupo que había recibido LIA.

Pero para que LIA se proponga como sustituta del BNF, es porque ya hay varios autores que señalan su superioridad. Un estudio retrospectivo que compara un BNFC de 48 h con LIA demuestra una recuperación funcional más rápida y una estancia hospitalaria más corta para los pacientes tratados con LIA (Antoni et al. 56).

En una comparación directa entre BNF continuo y LIA después de ATR, LIA produjo puntuaciones de dolor más bajas y menor consumo de opioides en el período postoperatorio temprano (Toftdahl et al., 57).

Un ensayo clínico aleatorizado reciente, aunque limitado por el tamaño de muestra, ha demostrado que la combinación de BNF con LIA de la rodilla proporciona una analgesia suficiente y podría ser una alternativa adecuada a la combinación de bloqueos del nervio femoral y ciático (Spanghehl et al., 58).

Aunque estos estudios se han centrado en comparar directamente el LIA y los bloqueos nerviosos periféricos, claramente existe la oportunidad de combinar estos dos métodos para proporcionar un mejor control del dolor a los pacientes sometidos a ATR (Christopher et al., 14). Perlas et al. (59) demostró que la adición de BCA a LIA cuando se compara con LIA solo, se asocia con mayores mejoras en la deambulaci3n temprana y aumenta la probabilidad de ser dado de alta y comenzar la rehabilitaci3n.

A partir de estos informes, Gibbs et al. (4) recomiendan que la infiltraci3n local se use como un complemento de un bloqueo del nervio femoral, en lugar de reemplazarlo.

Una cuesti3n a parte todavía sin aclarar es la combinaci3n y dosis de drogas que componen las inyecciones en LIA, pues se ha visto que las concentraciones plasmáticas que se alcanzan en plasma tras LIA son más altas que después de un BNF, pero en ning3n caso generando toxicidad (Albrecht et al., 53).

#### **5.6.2. LIA y estancia hospitalaria**

Parece que una de las mayores ventajas de LIA es la reducci3n en los días que el paciente pasa ingresado en el hospital.

Mientras que Gibbs et al. (4) no encuentra diferencias respecto al BNF, la técnica LIA reduce la duraci3n de la estancia hospitalaria en comparaci3n con la no aplicaci3n de dicha técnica, seg3n Seangleulur et al. (48).

Una recuperaci3n funcional más rápida y menor estancia hospitalaria para pacientes tratados con LIA es concluido en el estudio por Antoni et al. (56).

## **6. DISCUSI3N**

La artroplastia total de rodilla es una de las intervenciones programadas más habituales en traumatología. La causa más frecuente para la sustituci3n de esta articulaci3n por una prótesis artificial es la gonartrosis, sobre todo degenerativa y asociada a la edad avanzada, que cada vez es una poblaci3n de mayor relevancia. Es más, los pacientes clasificados radiológicamente con criterios de artrosis grave presentan resultados clínicos y funcionales más favorables tras la intervenci3n, en comparaci3n con aquellos diagnosticados de artrosis leve, seg3n Keurentjes et al. (67).

El hecho de implantar una nueva rodilla tiene claros objetivos, entre ellos, la recuperación de movimiento articular y por supuesto el alivio del dolor de los pacientes. Irónicamente, es una operación que asocia un dolor postoperatorio agudo muy intenso, que es importante manejar adecuadamente.

Son varias las razones que hacen que el manejo del DAP sea importante y adecuado. Por un lado, la obvia necesidad de evitar el sufrimiento del paciente, pero por otro lado, es necesario que sea el propio paciente el que comience a mover la extremidad lo antes posible, lo cual no sería posible sin una correcta analgesia.

La movilización precoz implica un pronto comienzo de rehabilitación y fisioterapia, y todo ello conduce hacia una buena recuperación de la articulación y evita que se progrese hacia un síndrome de dolor crónico.

La analgesia del postoperatorio ha evolucionado en relativamente pocos años desde la rudimentaria epidural hasta técnicas más novedosas como bloqueos de nervios periféricos guiados por ecografía, y por último inyecciones intraoperatorias en los propios tejidos circundantes de la rodilla.

Las ventajas que las nuevas técnicas proporcionan respecto a la epidural están bastante claras. La calidad de la analgesia es similar o incluso superior, pero no desencadenan los efectos adversos tan indeseados de la epidural. Los bloqueos de nervios periféricos han demostrado la no inferioridad analgésica, y no asocian los accidentes que se observan con su antecesora.

Sin embargo, cabe destacar la falta de estudios que se propongan como objetivo principal la incidencia de efectos adversos de los bloqueos de nervios periféricos, puesto que la evidencia actual no es concluyente.

Uno de esos objetivos sería identificar el bloqueo motor del músculo cuádriceps, y su supuesto aumento en el riesgo de caídas. Anatómica y fisiológicamente, el bloqueo del nervio femoral no distingue los tipos de fibras, por lo que no discierne entre el componente motor o sensitivo del nervio femoral. Pero los estudios realizados hasta ahora se contradicen y las conclusiones son conflictivas.

Mientras algunos autores asocian el bloqueo del nervio femoral a mayor riesgo de caídas, otros lo atribuyen a factores de riesgo asociados como la edad avanzada, la

obesidad, el sexo masculino, la apnea del sueño, demencias, anemia grave u otras comorbilidades (14). Por lo que se puede concluir que los pacientes sometidos a ATR tienen un mayor riesgo de caer debido a múltiples factores de riesgo.

Un componente clave de cualquier vía clínica que involucre ATR podría ser incluir estrategias de prevención de caídas, educación del paciente para deambular solo o con la asistencia de profesionales de la salud capacitados durante la hospitalización y protocolos para evaluaciones diarias de la fuerza muscular y la estabilidad de las articulaciones para priorizar la seguridad del paciente (14).

Igual de necesario es establecer con más claridad las indicaciones del bloqueo del nervio ciático o del canal de los aductores. Hasta el momento se sugieren ciertas ventajas como el alivio del dolor en la rodilla posterior con el bloqueo del nervio ciático o la prevención del bloqueo motor con el bloqueo del canal de los aductores, pero hacen falta más estudios que demuestren estas ventajas.

Es necesario saber si el BCA podría ser el nuevo *gold standard* sistemático en sustitución del BNF, o si por el contrario esta o la técnica del BNC son alternativas individualizadas en función de las necesidades del paciente. Al igual que hacen falta más estudios para indagar sobre los posibles efectos indeseados en comparación con el BNF o la capacidad funcional de la rodilla a largo plazo.

Si más estudios respaldan estos hallazgos ventajosos, el BCA con analgesia similar y menor deterioro motor podría tener la potencia para reemplazar el bloqueo del nervio femoral para el manejo del dolor en la cirugía de reemplazo articular de las extremidades inferiores (Martin et al., 10)

Aunque el bloqueo del canal aductor no es el único que se presenta como alternativa al BNF. La analgesia por infiltración local (LIA) aplica el concepto de infiltración de la herida quirúrgica con anestesia local. La técnica fue reportada por primera vez para artroplastia de rodilla por Bianconi et al. (66) hace menos de 15 años. Desde entonces, ha ganado una gran popularidad entre los cirujanos ortopédicos debido a su facilidad de aplicación, rentabilidad y la aparente falta de bloqueo motor de la extremidad inferior.

Desde entonces se han realizado muchos estudios y ensayos, y aun así, parece que los beneficios que aporta no son suficientes como para ser sustituta del BNF. No obstante,

las ventajas que sugiere proporcionar, sumadas a la casi inexistencia de contraindicaciones, deberían hacer de LIA un método complementario al bloqueo periférico. Sobre todo por su supuesto descenso del uso sistémico de opioides y la menor estancia hospitalaria.

Por lo anteriormente comentado, LIA tampoco queda exenta de la necesidad de más ensayos. Una de las cuestiones más debatidas es la ausencia de consenso respecto a los fármacos a utilizar, la dosis, la concentración o incluso los puntos anatómicos de inyección. Existe la preocupación de, al ser necesaria una dosis mayor de analgésicos en LIA que en BNF, puedan darse niveles tóxicos de droga en plasma. Hasta ahora no se han descrito casos pero la evidencia es muy débil (Fatin et al., 5).

De todas formas, pese a todas las numerosas y modernas técnicas explicadas, no se debe olvidar la imprescindible función que cumple la analgesia sistémica mediante AINEs y opioides, si bien estos últimos deben utilizarse con precaución y en la mínima medida de lo posible.

El 80-90% de los pacientes que solo reciben BNF necesitan más analgesia (3). No solo eso, sino que el uso de AINEs y Paracetamol reduce en un 30-50% el consumo de morfina según Martínez et al. (2). Está claro que el primer escalón en la analgesia postoperatoria de ATR deben ser los analgésicos sistémicos.

En cuanto al uso de morfínicos, se recomienda que se administren en base a las necesidades del paciente y en la mínima dosis eficaz. A su vez, el análisis multivariable publicado por Kim et al. (68), en el año 2017, dice que el sobreuso de opioides tras la ATR es superior en pacientes con consumo de esta medicación o de benzodíacepinas antes de la intervención, así como en aquellos con mayor número de comorbilidades (dolor de espalda, artritis reumatoide, fibromialgia, migraña o tabaquismo).

Realizar una adecuada educación postoperatoria del paciente para reducir la dependencia de medicación opioide y, por consiguiente, los efectos adversos asociados podría ser otra estrategia a tener en cuenta (7).

## 7. CONCLUSIÓN

En la actualidad, se ha demostrado que la forma más adecuada de prevenir la morbilidad quirúrgica en el periodo postoperatorio es un abordaje multimodal en el tratamiento del dolor postoperatorio.

La anestesia epidural en la cirugía de rodilla ha quedado relegada por la superioridad de la analgesia regional como el BNF, ya que asocia una relación riesgo / beneficio más favorable y proporciona un control del dolor comparable.

Las técnicas de analgesia regional son una parte importante de un concepto multimodal de manejo del dolor. En la artroplastia total de rodilla, el FNB es el método de elección, pero el dolor puede no estar siempre completamente bajo control. El bloqueo nervioso adicional del nervio ciático parece ser una opción razonable si el dolor posterior es intenso.

La técnica LIA podría ser una técnica prometedora para la ATR con una menor incidencia de eventos adversos. Sin embargo, no hay acuerdo sobre la composición y el volumen de los agentes analgésicos. LIA tiene el potencial de mejorar la recuperación funcional temprana pero se requiere más investigación.

El bloqueo del canal aductor podría llegar a sustituir al BNF, pero nuevamente, se necesitan más ensayos clínicos para reforzar estos resultados prometedores.

Todas las opciones deben ir siempre combinadas con analgesia sistémica con AINEs, paracetamol u opioides de ser necesario, mirando hacia la obtención de una movilidad pasiva continua y una rehabilitación intensiva para conseguir la mejor función a largo plazo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez A, Romero M, Martínez, D. Analgesia postoperatoria tras artroplastia total de rodilla. Rev. S. And. Traum. Y Ort. 2016 [consulta marzo 2020]; 33 (4/4): 33-46. Disponible en: <https://www.portalsato.es/documentos/revista/Revista16-4/05.pdf>

2. Díaz Martínez Jv, Pérez Navarro Gi, Sánchez Alepuz E, Miranda Gómez I, Peregrín Nevado I, Collado Sánchez. Bloqueo IPACK asociado a bloqueo del canal de los aductores frente a bloqueo femoral, calidad analgésica y uso de rescate tras artroplastia total de rodilla. Rev. esp. cir. osteoartic. 2018 [consulta marzo 2020]; 275 (53): 95-101. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/416339957/Bloqueo-periferico>
3. Eri Gi, Masanori Yamauchi, Michiaki Yamakage, Chiharu Kikuchi, Hitoshi Shimizu, Yohei Okada, Shuji Kawamura, Tomoyuki Suzuki. Effects of local infiltration analgesia for posterior knee pain after total knee arthroplasty: comparison with sciatic nerve block. J. Anesth. 2014 [consulta marzo 2020]; 014, 1793. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24531938>
4. D. M. R. Gibbs, T. P. Green, C. N. Esler. The local infiltration of analgesia following total knee replacement A REVIEW OF CURRENT LITERATURE. J Bone Joint Surg Br. 2012 2014 [consulta marzo 2020]; 94-B: 1154-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22933484>
5. Fatin Affas, Carl-Olav Stiller, Eva-Britt Nygård, Niclas Stephanson, Per Wretenberg, Christina Olofsson. A randomized study comparing plasma concentration of ropivacaine after local infiltration analgesia and femoral block in primary total knee arthroplasty. Scand J Pain 3. 2012 [consulta marzo 2020]; 46-51. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29913764>
6. Fedriani de Matos JJ, et al. Eficacia y seguridad del bloqueo femoral continuo guiado con ecografía frente a la analgesia epidural en el postoperatorio de artroplastia total de rodilla. Rev Esp Anestesiología Reanim. 2016 [consulta marzo 2020]; 9356(16)30046-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27400891>
7. M.J.Llácer Ferrandis, D. Mifsut Miedes, A. Silvestre Muñoz. Eficacia de la infiltración local analgésica en la artroplastia total de rodilla primaria. Revisión de casos. Rev. esp. cir. osteoartic. 2019 [consulta marzo 2020]; 277 (54): 23-30. Disponible en: [http://www.cirugia-osteoarticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/2486\\_23-30.pdf](http://www.cirugia-osteoarticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/2486_23-30.pdf)

8. Hinarejos Gómez. Técnica quirúrgica para cirugía protésica de rodilla. Serod. 2019 [consulta marzo 2020]; 1-26 Disponible en: [https://www.serod.org/pdf/2.1.2\\_tecnica\\_quirurgica.pdf](https://www.serod.org/pdf/2.1.2_tecnica_quirurgica.pdf)
9. “Fowler SJ, Symons J, Sabato S, Myles PS. Epidural analgesia compared with peripheral nerve blockade after major knee surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth*. 2008 [consulta marzo 2020]; 100(2):154–164. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18211990>”
10. “Bauer MC, Pogatzki-Zahn EM, Zahn PK. Regional analgesia techniques for total knee replacement. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2014 [consulta marzo 2020]; 27(5):501-506. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25111605>”
11. Choi P, Bhandari M, Scott J, Douketis JD, et al. Epidural analgesia for pain relief following hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003 [consulta marzo 2020]; (3) 30-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12917945>
12. Grape S, Kirkham KR, Baeriswyl M, et al. The analgesic efficacy of sciatic nerve block in addition to femoral nerve block in patients undergoing total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2016 [consulta marzo 2020]; 71(10),1198–1209. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27469381>
13. Kapoor R, Adhikary SD, Siefring C, et al. The saphenous nerve and its relationship to the nerve to the vastus medialis in and around the adductor canal: an anatomical study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2012 [consulta marzo 2020]; 56(3):365–367. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22335278>
14. Webb CA, Mariano ER. Best multimodal analgesic protocol for total knee arthroplasty. *Pain Manag*. 2015 [consulta marzo 2020]; 5(3):185-196. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25971642>
15. 3D 4Medical. Complete Anatomy Advanced 3D anatomy platform [Internet]. 2020 [Consulta marzo 2020]. Disponible en: <https://3d4medical.com/>

16. Sakai N, Inoue T, Kunugiza Y, et al. Continuous femoral versus epidural block for attainment of 120° knee flexion after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Arthroplasty*. 2013. [consulta marzo 2020]; 28(5):807–814. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23434107>
17. Chelly JE, Greger J, Gebhard R, et al. Continuous femoral blocks improve recovery and outcome of patients undergoing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2001 [consulta marzo 2020]; 16: 436–45. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23857316>
18. Richman JM, Liu SS, Courpas G, et al. Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis. *Anesth Analg*. 2006 [consulta marzo 2020]; 102:248–57. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31056239>
19. Memtsoudis SG, Sun X, Chiu YL et al. Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *Anesthesiology*. 2013 [consulta marzo 2020]; 118(5), 1046–1058. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23612126>
20. Salinas FV, Liu SS, Mulroy MF. The effect of single-injection femoral nerve block versus continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty on hospital length of stay and long-term functional recovery within an established clinical pathway. *Anesth Analg*. 2006 [consulta marzo 2020]; 102(4), 1234–1239. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16551930>
21. Chan EY, Fransen M, Parker DA, et al. Femoral nerve blocks for acute postoperative pain after knee replacement surgery. *Cochrane Database Syst*. 2014 [consulta marzo 2020]; Disponible en: [https://www.cochrane.org/CD009941/ANAESTH\\_femoral-nerve-blocks-acute-postoperative-pain-after-knee-replacement-surgery](https://www.cochrane.org/CD009941/ANAESTH_femoral-nerve-blocks-acute-postoperative-pain-after-knee-replacement-surgery)
22. Charous MT, Madison SJ, Suresh PJ, et al. Continuous femoral nerve blocks: varying local anesthetic delivery method (bolus versus basal) to minimize quadriceps motor block while maintaining sensory block. *Anesthesiology*. 2011 [consulta marzo 2020]; 115:774–781. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21394001>

23. Johnson RL, Kopp SL, Hebl JR, Erwin PJ, Mantilla CB. Falls and major orthopaedic surgery with peripheral nerve blockade: a systematic review and meta-analysis. *Br. J. Anaesth.* 2013 [consulta marzo 2020]; 110(4), 518–528. Disponible en <https://mayoclinic.pure.elsevier.com/en/publications/falls-and-major-orthopaedic-surgery-with-peripheral-nerve-blockad>
24. Ben-David B, Schmalenberger K, Chelly JE. Analgesia after total knee arthroplasty: is continuous sciatic blockade needed in addition to continuous, femoral blockade? *Anesth Analg* 2004; 98:747–9
25. 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 [consulta marzo 2020]; 493 – 498. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21857266>
26. Wegener JT, van Ooij B, van Dijk CN et al. Value of single-injection or continuous sciatic nerve block in addition to a continuous femoral nerve block in patients undergoing total knee arthroplasty: a prospective, randomized, controlled trial. *Reg. Anesth Pain Med.* 2011 [consulta marzo 2020]; 36(5):481–488. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21857273>
27. Wasserstein D, Farlinger C, Brull R, et al. Advanced age, obesity and continuous femoral nerve blockade are independent risk factors for inpatient falls after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013 [consulta marzo 2020]; 28(7):1121-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23265274>
28. Kwofie MK, Shastri UD, Gadsden JC, et al. The effects of ultrasoundguided adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength and fall risk: a blinded, randomized trial of volunteers. *Reg Anesth Pain Med.* 2013 [consulta marzo 2020]; 38(4):321–325. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23788068>
29. 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 [consulta marzo 2020]; 111: 1552–4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3271722/>

30. Feibel RJ, Dervin GF, Kim PR, Beaulé PE. Major complications associated with femoral nerve catheters for knee arthroplasty: a word of caution. *J Arthroplasty*. 2009 [consulta marzo 2020]; 24:132–137. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19553071>
31. Paul JE, Arya A, Hurlburt L, et al. Femoral nerve block improves analgesia outcomes after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology*. 2010 [consulta marzo 2020]; 113:1144–1162. Disponible en: <https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1933259>
32. Sharma S, Iorio R, Specht LM, Davies-Lepie S, Healy WL. Complications of femoral nerve block for total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2010 [consulta marzo 2020]; 468(1):135–140. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2795813/>
33. Memtsoudis SG, Danninger T, Rasul R et al. Inpatient falls after total knee arthroplasty: the role of anesthesia type and peripheral nerve blocks. *Anesthesiology*. 2014 [consulta marzo 2020]; 120:551–563. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24534855>
34. Ilfeld BM, Moeller LK, Mariano ER, et al. Continuous peripheral nerve blocks: is local anesthetic dose the only factor, or do concentration and volume influence infusion effects as well? *Anesthesiology*. 2010 [consulta marzo 2020]; 112:347–354. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20098137>
35. Ortiz-Gómez, JR, Pérez-Candel M, Vázquez-Torres JM, et al. Postoperative analgesia for elective total knee arthroplasty under subarachnoid anesthesia with opioids: comparison between epidural, femoral block and adductor canal block techniques (with and without perineural adjuvants). A prospective, randomized, clinical trial. *Minerva Anestesiol*. 2016 [consulta marzo 2020]; 15–16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27792212>
36. Jiang X, Wang QQ, Wu CA, et al. Analgesic Efficacy of Adductor Canal Block in Total Knee Arthroplasty: A Meta-analysis and Systematic Review. *Orthop Surg*. 2016 [consulta marzo 2020]; 8(3):294–300. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27627711>

37. Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology*. 2013 [consulta marzo 2020]; 118:409–415. Disponible en: <https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1918698>
38. Jaeger P, Zaric D, Fomsgaard JS, 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 [consulta marzo 2020]; 38:526–532. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24121608>
39. Mudumbai SC, Kim TE, Howard SK et al. Continuous adductor canal blocks are superior to continuous femoral nerve blocks in promoting early ambulation after TKA. *Clin. Orthop. Relat. Res*. 2014 [consulta marzo 2020]; 22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3971247/>
40. Kuang MJ, Xu LY, Ma JX, et al. Adductor canal block versus continuous femoral nerve block in primary total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Int. J. Surg*. 2016 [consulta marzo 2020]; 31:17-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27212592>
41. Kim DH, Lin Y, Goytizolo EA, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *Anesthesiology* 2014 [consulta marzo 2020]; 120:540–550. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5228345/>
42. Shah NA, Jain NP. Is continuous adductor canal block better than continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty? Effect on ambulation ability, early functional recovery and pain control: a randomized controlled trial. *J. Arthroplasty*. 2014 [consulta marzo 2020]; 29(11), 2224–2229. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25041873>
43. Chen J, Lesser JB, Hadzic A, Reiss W, Resta-Flarer F. Adductor canal block can result in motor block of the quadriceps muscle. *Reg. Anesth. Pain Med*. 2014 [consulta marzo 2020]; 39(2), 170–171. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24553306>

44. Veal C, Auyong DB, Hanson NA, Allen CJ, Strodtbeck W. Delayed quadriceps weakness after continuous adductor canal block for total knee arthroplasty: a case report. *Acta. Anaesthesiol. Scand.* 2014 [consulta marzo 2020]; 58(3), 362–364. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24372058>
45. Greimel F, Maderbacher G, Baier C, Schwarz T, Zeman F, Meissner W y cols. Matched-Pair Analysis of Local Infiltration Analgesia in Total Knee Arthroplasty: Patient Satisfaction and Perioperative Pain Management in 846 cases. *J knee Surg.* 2018 [consulta marzo 2020]; 2-3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30292173>
46. Barrington JW, Lovald ST, Ong KL, Watson HN, Emerson RH Jr. Postoperative Pain After Primary Total Knee Arthroplasty: Comparison of Local Injection Analgesic Cocktails and the Role of Demographic and Surgical Factors. *J Arthroplasty.* 2016 [consulta marzo 2020]; 23-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27318410>
47. Marques EM, Jones HE, Elvers KT, Pyke M, Blom AW, Beswick AD. Local Anaesthetic Infiltration For Peri-Operative Pain Control In Total Hip And Knee Replacement: Systematic Review And Meta-Analyses Of Short- And Long-Term Effectiveness. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2014 [consulta marzo 2020]; 15:220. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24996539>
48. Seangleulur A1, Vanasbodeekul P, Prapaitrakool S, Worathongchai S, Anothaisintawee T, McEvoy M y cols. The efficacy of local infiltration analgesia in the early postoperative period after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol.* 2016 [consulta marzo 2020]; 33(11) 816-31. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/27428259>
49. Zhang LK, Ma JX, Kuang MJ, Ma XL. Effectiveness and weakness of local infiltration analgesia in total knee arthroplasty: a systematic review. *J Int Med Res.* 2018 [consulta marzo 2020]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6300945/>
50. Ng FY, Ng JK, Chiu KY, et al. Multimodal periarticular injection vs continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty: a prospective, crossover,

- randomized clinical trial. *J Arthroplasty*. 2012 [consulta marzo 2020]; 27(6):1234-1238. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22325963>
51. Chaumeron A, Audy D, Drolet P, et al. Periarticular injection in knee arthroplasty improves quadriceps function. *Clin Orthop Relat Res* 2013 [consulta marzo 2020]; 471(7):2284-2291. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23516031>
52. Wang C, Cai XZ, Yan SG. Comparison of Periarticular Multimodal Drug Injection and Femoral Nerve Block for Postoperative Pain Management in Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty*. 2015 [consulta marzo 2020]; 30(7):1281–1286. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25735501>
53. Albrecht E, Guyen O, Jacot-Guillarmod A, et al. The analgesic efficacy of local infiltration analgesia vs femoral nerve block after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2016 [consulta marzo 2020]; 116 (5):597–609. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27106963>
54. Uesugi K, Kitano N, Kikuchi T, Sekiguchi M, Konno S. Comparison of peripheral nerve block with periarticular injection analgesia after total knee arthroplasty: a randomized, controlled study. *Knee*. 2014 [consulta marzo 2020]; 21(4), 848–852. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24827696>
55. Carli F, Clemente A, Asenjo JF, et al. Analgesia and functional outcome after total knee arthroplasty: periarticular infiltration vs continuous femoral nerve block. *Br J Anaesth*. 2010 [consulta marzo 2020]; 105(2):185-195. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20551021>
56. Antoni M, Jenny JY, Noll E. Postoperative pain control by intra-articular local anesthesia versus femoral nerve block following total knee arthroplasty: impact on discharge. *Orthop. Traumatol. Surg. Res*. 2014 [consulta marzo 2020]; 100(3), 313–316. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24703792>
57. Toftdahl K, Nikolajsen L, Haraldsted V, et al. Comparison of peri- and intraarticular analgesia with femoral nerve block after total knee arthroplasty: a

- randomized clinical trial. *Acta Orthop* 2007 [consulta marzo 2020]; 78:172–179. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17464603>
58. Spanghehl MJ, Clarke HD, Hentz JG, et al. The Chitranjan Ranawat Award: Periarticular injections and femoral and sciatic blocks provide similar pain relief after TKA: a randomized clinical trial. *Clin Orthop Relat Res.* 2015 [consulta marzo 2020]; 473(1):45-53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24706022>
59. Perlas A, Kirkham KR, Billing R et al. The impact of analgesic modality on early ambulation following total knee arthroplasty. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2013 [consulta marzo 2020]; 38(4), 334–339. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/237840108\\_The\\_Impact\\_of\\_Analgesic\\_Modality\\_on\\_Early\\_Ambulation\\_Following\\_Total\\_Knee\\_Arthroplasty](https://www.researchgate.net/publication/237840108_The_Impact_of_Analgesic_Modality_on_Early_Ambulation_Following_Total_Knee_Arthroplasty)
60. Shin J, Soh JS, Lim HH, et al. In plane three-step needle insertion technique for ultrasound-guided continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty: a retrospective review of 488 cases. *Korean J Anesthesiol.* 2016 [consulta marzo 2020]; 69(6):587-591. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5133230>
61. Lund J, Jenstrup MT, Jaeger P, et al. Continuous adductor-canal-blockade for adjuvant post-operative analgesia after major knee surgery: preliminary results. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011 [consulta marzo 2020]; 55(1):14–19. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21039357>
62. Huang YM, Wang CM, Wang CT, Lin WP, Horng LC, Jiang CC. Perioperative celecoxib administration for pain management after total knee arthroplasty - a randomized, controlled study. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2008 [consulta marzo 2020]; 9, 77. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2440752/>
63. Buvanendran A, Kroin JS, Tuman KJ et al. Effects of perioperative administration of a selective cyclooxygenase 2 inhibitor on pain management and recovery of function after knee replacement: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2003 [consulta marzo 2020]; 290(18), 2411–2418. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14612477>

64. Hadzic A, Minkowitz HS, Melson TI, et al. Liposome Bupivacaine Femoral Nerve Block for Postsurgical Analgesia after Total Knee Arthroplasty. *Anesthesiology*. 2016 [consulta marzo 2020]; 124(6):1372-1383. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27035853>
65. Lavie LG, Fox MP, Dasa V. Overview of Total Knee Arthroplasty and Modern Pain Control Strategies. *Curr Pain Headache Rep*. 2016 [consulta marzo 2020]; 20(11):59. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27655139>
66. Bianconi M, Ferraro L, Traina GC, et al. Pharmacokinetics and efficacy of ropivacaine continuous wound instillation after joint replacement surgery. *Br J Anaesth*. 2003 [consulta marzo 2020]; 91: 830–5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14633754>
67. Keurentjes JC1, Fiocco M, So-Osman C, Onstenk R, Koopman-Van Gemert AW, Pöll RG, Kroon HM, Vliet Vlieland TP, Nelissen RG. Patients with severe radiographic osteoarthritis have a better prognosis in physical functioning after hip and knee replacement: a cohort study. *PLoS One*. 2013 [consulta marzo 2020]; 8(4):e59500. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23573200>
68. Kim SC, Choudhry N, Franklin JM, Bykov K, Eikermann M, Lii J, Fischer MA. Patterns and predictors of persistent opioid use following hip or knee arthroplasty. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017 [consulta marzo 2020]; 25 (9):1399-1406. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28433815>

## 9. ANEXO 1

Paciente	Edad	Sexo	Fechas		Días	Curujano	Tiempo de cirugía	Tiempo de isquemia	Bloqueo femoral		LIA		Dolor EVA	Paracetamol	Enantyum		Opiáceos 0 y 24h					
			IQ	alta					SI	NO	SI	NO			0h	24h	mg	dosis	Infusor		Rescates mórfico	
																			Tramadol	Mórfico	mg	dosis
1	72	Hombre	05/09/2019	11/09/2019	7	iker	80	55		no	si		0	1G/8h	50	10	200mg	-	-	-	-	
2	81	Mujer	05/09/2019	11/09/2019	7	iker	80	57		no	si		1	1G/8h	50	6	-	-	-	-	-	
3	72	Mujer	06/09/2019	12/09/2019	7	daniel	90	75		no	si	-	-	1G/8h	-	-	200mg	-	10	-	2	
4	66	Mujer	09/09/2019	13/09/2019	6	leopoldo	70	60		no	si		1	1G/8h	-	-	-	20mg	-	-	-	
5	82	Mujer	09/09/2019	13/09/2019	6	leopoldo	70	60		no	si		3	1G/8h	50	2	300mg	-	-	5	1	
6	76	Mujer	09/09/2019	13/09/2019	6	iker	95	70		no	si		4	1G/8h	50	6	-	20mg	10	-	1	
7	75	Mujer	09/09/2019	13/09/2019	6	iker	65	48		no	si		2	1G/8h	-	-	-	40mg	2	-	1	
8	72	Mujer	12/09/2019	18/09/2019	7	tania	90	69		no	si		2	1G/8h	50	3	-	-	-	-	-	
9	69	Mujer	13/09/2019	20/09/2019	9	ricardo	-	-		no		no	-	1G/6h	50	5	-	40mg	-	-	-	-
10	73	Hombre	16/09/2019	23/09/2019	8	tania	70	60		no	si		1	1G/8h	50	8	-	-	-	-	-	
11	66	Mujer	16/09/2019	20/09/2019	5	tania	70	55		no	si	0	0	1G/8h	50	6	-	-	-	-	-	
12	56	Mujer	18/09/2019	24/09/2019	7	leopoldo	90	70		no	si	0	3	1G/8h	50	6	-	40mg	10	-	1	
13	77	Mujer	19/09/2019	24/09/2019	6	iker	110	90		no	si	2	2	1G/8h	-	-	-	-	-	-	-	
14	71	Mujer	19/09/2019	25/09/2019	7	tania	90	75		no	si		3	1G/8h	50	7	-	20mg	-	-	-	
15	81	Mujer	19/09/2019	25/09/2019	7	juan carlos	70	55		no	si		1	0	1G/8h	50	6	-	40mg	-	-	
16	78	Mujer	20/09/2019	26/09/2019	8	carmen	80	70		no		no	-	-	1G/8h	-	-	-	40mg	11	3	
17	74	Mujer	23/09/2019	30/09/2019	8	ricardo	70	56		no		no		0	1G/6h	-	-	-	40mg	3	1	
18	76	Hombre	24/09/2019	30/09/2019	7	tania	70	60		no	si		4	1G/8h	50	6	-	-	-	-	-	
19	62	Hombre	25/09/2019	01/10/2019	7	tania	80	60		no	si		4	2	1G/8h	50	7	-	20mg	10	1	
20	49	Hombre	25/09/2019	01/10/2019	7	leopoldo	100	80		no	si		4	1G/8h	50	7	-	20mg	10	-	1	
21	70	Hombre	26/09/2019	02/10/2019	7	axier	80	65		no	si		3	1G/8h	50	6	-	-	-	-	-	
22	72	Mujer	01/10/2019	07/10/2019	7	daniel	75	-		no	si		5	1G/8h	-	-	oral 5x50mg	20mg	-	-	-	
23	80	Mujer	01/10/2019	07/10/2019	7	daniel	120	105		no	si		9	3	1G/8h	-	-	-	55mg	3	1	
24	82	Mujer	02/10/2019	08/10/2019	7	daniel	90	64			si		1	3	1G/8h	-	-	-	20mg	-	-	
25	71	Mujer	02/10/2019	08/10/2019	7	daniel	90	77			si		2	2	1G/8h	50	6	-	20mg	6	3	
26	79	Mujer	03/10/2019	09/10/2019	7	daniel	75	-			si		2	1	1G/8h	50	9	-	-	50	1	
27	80	Hombre	03/10/2019	09/10/2019	7	daniel	80	66			si		2	0	1G/8h	50	6	-	20mg	-	-	
28	66	Mujer	04/10/2019	10/10/2019	7	ricardo	110	90			si		4		1G/6h	50	4	-	20mg	5	1	
29	67	Mujer	07/10/2019	11/10/2019	6	ricardo	-	-		si	si		6	5	1G/6h	-	-	-	-	-	-	-
30	78	Mujer	07/10/2019	18/10/2019	13	ricardo	-	110				no	-	-	1G/8h	-	-	-	80mg	-	-	-
31	55	Hombre	09/10/2019	25/10/2019	17	iker	80	69			si		5		1G/8h	50	9	-	-	20	2	
32	71	Hombre	09/10/2019	15/10/2019	7	iker	65	48			si		2		1G/8h	50	5	-	20mg	3	1	
33	82	Mujer	10/10/2019	17/10/2019	8	iker	70	52			si		3		1G/8h	50	2	-	20mg	10	1	
34	68	Hombre	15/10/2019	21/10/2019	7	tania	80	60			si		1		1G/8h	50	6	-	-	20	2	
35	79	Hombre	16/10/2019	23/10/2019	8	juan carlos	-	-		si		no	0		1G/8h	-	-	-	40mg	-	-	-
36	87	Mujer	16/10/2019	22/10/2019	7	axier	145	125			si		0		1G/8h	50	6	-	20mg	2	1	
37	48	Mujer	17/10/2019	21/10/2019	5	tania	110	55			si			4	1G/8h	50	7	-	-	-	-	-
38	66	Hombre	17/10/2019	21/10/2019	5	tania	80	65			si		-	-	1G/8h	50	5	-	-	10	-	1
39	76	Mujer	17/10/2019	22/10/2019	6	tania	70	60			si		-	-	1G/8h	50	6	-	-	-	-	-

40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	69	Hombre	21/10/2019	25/10/2019	5	ricardo	85	68		si	1	1	1G/6h	50	4	-	20mg	-	-	-	-	-
42	68	Mujer	22/10/2019	29/10/2019	8	axier	105	85		si		4	1G/8h	50	4	-	20mg	-	-	-	-	-
43	86	Mujer	23/10/2019	29/10/2019	8	daniel	85	70		si		2	1G/8h	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	80	Mujer	24/10/2019	13/11/2019	21	leopoldo	-	125		si	-	-	1G/8h	-	-	-	30mg	5	1			
45	60	Hombre	25/10/2019	04/11/2019	12	leopoldo	150	123		si		1	1G/8h	50	5	-	35mg	3	1			
46	66	Mujer	28/10/2019	04/11/2019	8	leopoldo	-	65		si		2	1G/8h	50	6	-	30mg	10	2			
47	70	Mujer	29/10/2019	04/11/2019	7	axier	100	80		si		1	4	1G/8h	50	5	-	20mg	-	-	-	-
48	86	Hombre	30/10/2019	05/11/2019	7	axier	90	75		no	0		1G/8h	-	-	-	30mg	-	-	-	-	-
49	60	Hombre	31/10/2019	05/11/2019	6	daniel	100	95		si		0		1G/8h	50	6	-	-	-	-	-	-
50	70	Mujer	31/10/2019	05/11/2019	6	daniel	100	90		si		5	3	1G/8h	-	-	-	-	-	-	-	-
51	69	Hombre	31/10/2019	06/11/2019	7	daniel	70	68		si		0		1G/8h	50	5	-	-	-	-	-	-
52	70	Hombre	31/10/2019	06/11/2019	7	daniel	80	70		si		0		?	?	?	?	?	?	?	?	?
53	69	Hombre	02/05/2019	09/05/2019	8	iker	125	64		si		0	3	1G/8h	50	4	-	20mg	-	-	-	-
54	69	Hombre	02/05/2019	10/05/2019	9	iker	120	67		si		0	-	1G/8h	-	-	-	40mg	-	-	-	-
55	54	Hombre	03/05/2019	09/05/2019	7	ricardo	80	60		si		3	0	1G/6h	50	4	-	20mg	-	-	-	-
56	79	Hombre	03/05/2019	10/05/2019	8	ricardo	-	-		si		0	0	1G/8h	-	-	-	20mg	-	-	-	-
57	56	Mujer	06/05/2019	11/05/2019	6	daniel	125	106		si		-	4	1G/8h	50	5	-	30mg	-	-	-	-
58	78	Mujer	16/05/2019	23/05/2019	8	axier	90	69		si		0	0	1G/8h	-	-	-	20mg	-	-	-	-
59	81	Hombre	20/05/2019	27/05/2019	8	iker	110	58		si		0	0	1G/8h	-	-	-	20mg	2	2		
60	85	Mujer	30/05/2019	08/06/2019	10	iker	95	70		si		0	4	1G/8h	50	4	-	-	-	-	-	-
61	75	Mujer	31/05/2019	08/06/2019	9	leopoldo	90	68		si		3	0	1G/8h	50	7	-	-	-	-	-	-
62	72	Mujer	03/06/2019	07/06/2019	5	iker	120	75		si		0	0	1G/8h	50	5	-	20mg	-	-	-	-
63	61	Hombre	04/06/2019	10/06/2019	7	axier	100	80		si		0	1	1G/8h	50	5	-	-	-	-	-	-
64	79	Mujer	05/06/2019	14/06/2019	10	leopoldo	-	-		si		2	0	1G/8h	-	-	-	50mg	3	1		
65	74	Hombre	10/06/2019	17/06/2019	8	ricardo	105	84		no		4	0	1G/6h	50	1	-	80mg	3	2		
66	73	Hombre	10/06/2019	14/06/2019	5	ricardo	120	90		si		4	2	1G/6h	-	-	-	-	-	-	-	-
67	79	Hombre	11/06/2019	18/06/2019	8	iker	90	73		si		1	0	1G/8h	-	-	-	40mg	3	1		
68	65	Hombre	12/06/2019	18/06/2019	7	juan carlos	110	97		si		1	0	1G/8h	50	3	-	20mg	-	-	-	-
69	76	Mujer	13/06/2019	20/06/2019	8	leopoldo	90	75		si		1	0	-	-	-	ol oral 75mg	-	5	1		
70	85	Mujer	13/06/2019	20/06/2019	8	leopoldo	75	60		no		0	0	1G/8h	-	-	-	20mg	2	2		
71	75	Hombre	17/06/2019	21/06/2019	5	daniel	90	72		si		1	4	1G/8h	-	-	-	40mg	-	-	-	-
72	73	Mujer	17/06/2019	21/06/2019	5	daniel	90	0		si		1	0	1G/8h	-	-	-	40mg	5	1		
73	64	Hombre	20/06/2019	24/06/2019	5	axier	102	82		si		-	3	1G/6h	50	4	-	-	-	-	-	-
74	81	Hombre	24/06/2019	29/06/2019	6	daniel	106	96		si		1	4	1G/8h	-	-	-	20mg	-	-	-	-
75	70	Mujer	24/06/2019	29/06/2019	6	iker	75	56		si		0	2	1G/8h	-	-	-	30mg	-	-	-	-
76	76	Hombre	28/06/2019	08/07/2019	11	carmen	120	102		si		3	0	1G/8h	50	6	-	60mg	3	2		
77	68	Hombre	01/07/2019	09/07/2019	9	iker	90	0		si		-	1	1G/8h	50	6	-	20mg	-	-	-	-
78	72	Hombre	01/07/2019	06/07/2019	6	iker	90	72		si		-	4	1G/8h	50	1	-	50mg	3	4		
79	72	Mujer	04/07/2019	10/07/2019	7	daniel	70	-		si		-	2	1G/8h	-	-	-	20mg	-	-	-	-
80	78	Mujer	04/07/2019	10/07/2019	7	borja	100	0		si		2	3	1G/8h	-	-	-	20mg	-	-	-	-
81	63	Hombre	08/07/2019	12/07/2019	5	axier	130	110		si		4	1	1G/8h	50	4	-	20mg	-	-	-	-
82	59	Hombre	11/07/2019	19/07/2019	9	leopoldo	100	82		si		-	4	1G/8h	50	5	-	20mg	-	-	-	-
83	79	Hombre	12/07/2019	17/07/2019	6	leopoldo	62	46		no		0	0	1G/8h	50	7	-	-	-	-	-	-