



ORIGINAL

El bloqueo de nervios pericapsulares (PENG) es una alternativa efectiva y segura para el manejo del dolor postoperatorio después de una artroplastia total de cadera primaria: ensayo clínico aleatorizado

S.L. Iglesias^{a,*}, I. Nieto^a, P. López^a, A. Almada^a, I. Pioli^a, F. Astore^b,
C. Rodríguez Urmenyi^b y B.L. Allende^a

^a Instituto Allende, Cirugía Reconstructiva de los Miembros, Servicio de Artroplastia y Trauma del Miembro Inferior, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

^b Servicio de Analgesia y Anestesia, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

Recibido el 2 de noviembre de 2022; aceptado el 13 de diciembre de 2022

Disponible en Internet el 16 de diciembre de 2022

PALABRAS CLAVE

Artroplastia cadera;
Cadera;
Dolor;
Nervios
pericapsulares de
cadera;
Anestesia

Resumen

Introducción: El dolor postoperatorio luego de una artroplastia total de cadera puede afectar la rehabilitación postoperatoria y retrasar el alta hospitalaria. El objetivo de este estudio es comparar el bloqueo PENG con PAI, PNB para el manejo del dolor postoperatorio, la respuesta a la fisioterapia, el consumo de opioides y la duración de la estancia hospitalaria.

Métodos: Ensayo clínico aleatorizado de grupos paralelos y ciego para la evaluación. Sesenta pacientes sometidos a ATC electiva entre diciembre de 2018 y julio de 2020 fueron asignados al azar en los diferentes grupos. Se utilizó la escala visual analógica para evaluar el dolor, y la función motora se midió con la escala de Bromage. También registramos el consumo de opioides, la duración de la estancia hospitalaria y las complicaciones médicas relacionadas.

Resultados: El nivel de dolor en el momento del alta fue similar en todos los grupos. La estancia hospitalaria fue un día menor en el grupo PENG ($p < 0,001$), y este grupo también tuvo menor consumo de opioides ($p = 0,044$). La recuperación motora óptima fue similar en los grupos ($p = 0,678$). El control del dolor al realizar fisioterapia fue mejor en el grupo PENG ($p < 0,0001$).

Conclusiones: El bloqueo PENG es una alternativa efectiva y segura para los pacientes sometidos a ATC al disminuir el consumo de opioides y la estancia hospitalaria en comparación con otros métodos analgésicos.

© 2022 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: santiglesias07@hotmail.com (S.L. Iglesias).

KEYWORDS

Hip arthroplasty;
Hip;
Pain;
Pericapsular nerves
block;
Anesthesia

Pericapsular nerves block (PENG) is an effective and safe alternative for postoperative pain management after primary total hip arthroplasty: A randomized clinical trial

Abstract

Background: Postoperative pain after total hip arthroplasty can affect postoperative rehabilitation and delay hospital discharge. The objective of this study is to compare pericapsular nerves group (PENG) block with pericapsular infiltration (PAI) and plexus nerve block (PNB) for postoperative pain management, response to physical therapy, opioid consumption, and length of hospital stay after a primary total hip arthroplasty.

Methods: Randomized clinical trial of parallel and blinded groups was performed. Sixty patients who underwent elective THA between December 2018 and July 2020 were randomized into the different groups (PENG, PAI and PNB). The visual analog scale was used to assess pain; and motor function was measured with the Bromage scale. We also record opioid usage, length of hospital stay, and related medical complications.

Results: Pain level at discharge was similar in all groups. Hospital stay was 1 day shorter in the PENG group ($p < 0.001$) and they also had lower opioid consumption ($p = 0.044$). Optimal motor recovery was similar in the groups ($p = 0.678$). Pain control when performing physical therapy was better in the PENG group ($p < 0.0001$).

Conclusions: PENG block is an effective and safe alternative for patients undergoing THA as it reduces opioid consumption and hospital stay compared to other analgesic methods.

© 2022 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El número de procedimientos de artroplastia total de cadera (ATC) que se realizan cada año está aumentando, con un volumen anual proyectado de más de 4 millones de casos para 2030 en los Estados Unidos¹. Este número creciente de ATC está estrechamente relacionado con la mejora de la calidad de los materiales, las técnicas quirúrgicas, anestésicas y los cuidados postoperatorios¹. La ATC es uno de los procedimientos quirúrgicos ortopédicos más frecuentes en todo el mundo y tiene un gran impacto, mejorando la calidad de vida de las personas con enfermedad degenerativa de la cadera².

Aunque esta intervención tiene buenos resultados en términos de satisfacción del paciente, un manejo del dolor postoperatorio eficaz puede minimizar la necesidad de opioides y sus efectos adversos³. El dolor después de la intervención quirúrgica ocasiona necesidad de reposo, interrupciones en la fisioterapia y retrasos en la deambulación. Este reposo prolongado aumenta el riesgo de tromboembolismo, atrofia muscular y deterioro funcional, resultando en una mayor duración de la estancia hospitalaria²⁻⁴.

La analgesia multimodal es un término que describe el manejo del dolor utilizando técnicas tanto farmacológicas como no farmacológicas, y cuyo objetivo es maximizar los aspectos positivos del tratamiento y limitar los efectos secundarios⁵. La Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos recomienda el uso de 2 o más modalidades analgésicas con diferentes mecanismos de acción⁶.

Con el tiempo, se han incorporado diferentes vías de analgesia, como la infiltración periarticular proporcionada por el cirujano (PAI)⁷, el bloqueo del nervio femoral⁸ y el

bloqueo del plexo lumbar (PNB)⁹. Ha surgido una nueva técnica anestésica regional, denominada bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG), que se dirige a la cápsula anterior de la cadera bloqueando las ramas articulares del nervio femoral y del nervio obturador accesorio¹⁰⁻¹¹.

El objetivo de este estudio es comparar el bloqueo PENG en pacientes sometidos a ATC con PAI y PNB para mitigar el dolor postoperatorio. Determinaremos si existen diferencias en el nivel de dolor, la respuesta a la fisioterapia, el consumo de opioides y la duración de la estancia hospitalaria.

Métodos

Diseño

Ensayo clínico, aleatorizado, con cegamiento de los participantes y del observador. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Ciencias de la Salud de nuestra institución. Todos los pacientes recibieron información oral y escrita sobre el ensayo y firmaron un formulario de consentimiento informado antes de su inclusión. El ensayo se informó de acuerdo con la declaración CONSORT¹².

Participantes y ámbito

El estudio se llevó a cabo en un sanatorio privado de la ciudad de Córdoba, Argentina. Incluimos pacientes adultos (18 años o más) que se sometieron a ATC primaria electiva secundaria a osteoartritis degenerativa, y que tenían una clasificación I, II o III de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA). Excluimos a todos los pacientes con consumo crónico de opioides, índice de masa corporal > 45,

alergias a los medicamentos del estudio, deterioro de la función cognitiva, contraindicación para la anestesia regional, enfermedades sistémicas importantes como enfermedad renal crónica, cardíaca (insuficiencia cardíaca congestiva de clase III o IV según la clasificación de la New York Heart Association) o enfermedad hepática.

Aleatorización y enmascaramiento

Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a alguna de las intervenciones PNB, PAI o PENG. Se generó la secuencia de asignación aleatoria utilizando un generador de asignación aleatoria electrónico ([/www.sealedenvelope.com](http://www.sealedenvelope.com)). La asignación se realizó con una proporción 1:1 en bloques fijos de 3. La enfermera anestésista abrió un sobre opaco sellado en el quirófano y asignó al paciente según la secuencia. Debido a la naturaleza de la intervención no fue posible enmascarar al anestésista ni a la enfermera anestésista. Sin embargo el cirujano (médico tratante), los médicos investigadores que atendían al paciente y los kinesiólogos que participaron en la rehabilitación desconocían la asignación. El personal de estudio que evaluó el evento (los kinesiólogos) desconocían la asignación de la intervención. Los pacientes que recibieron anestesia regional sin sedación no estaban cegados al tratamiento asignado, mientras que los pacientes que recibieron anestesia general estaban cegados al tratamiento asignado.

Intervención

Luego de la intervención los participantes recibieron el bloqueo de acuerdo a la aleatorización de la siguiente manera.

PNB: después del cierre de la herida, y utilizando los puntos de referencia de Capdevilla y Stimuplex® Ultra Braun con una aguja 22 G 0,7 × 100 mm, guiada por ultrasonido, el plexo lumbar fue infiltrado por un anestesiólogo senior con una solución de 20 ml de bupivacaína al 0,25% con epinefrina.

PAI: antes del cierre de la herida el cirujano infiltró la cápsula anterior, posterior e inferior de la cadera con 80 ml de una mezcla de morfina 10 mg, ketorolaco 60 mg y bupivacaína al 0,25% con epinefrina.

PENG: después del cierre de la herida, el paciente se colocó en decúbito dorsal y las ramas articulares del nervio femoral y del nervio obturador accesorio fueron infiltradas por el anestesiólogo senior utilizando una guía ecográfica. Se utilizó una solución de 20 ml de bupivacaína al 0,25% con epinefrina.

Tratamiento estándar

Todas las intervenciones quirúrgicas se realizaron bajo anestesia raquídea a través del abordaje posterolateral.

En la visita preoperatoria todos los participantes fueron instruidos para recibir analgesia oral preventiva desde 24 horas antes del procedimiento quirúrgico con 500 mg de paracetamol 2 veces al día vía oral (VO) y 300 mg de gabapentina al día VO, según nuestro protocolo estándar en ATC. Luego del acto quirúrgico se indicó paracetamol 500 mg 3 veces al día (VO), etoricoxib 60 mg 2 veces al día (VO) y

gabapentina 300 mg por la noche (VO). Los pacientes fueron monitorizados para evaluar el grado de dolor y se realizaron rescates con tramadol 50 mg (VO) en aquellos que informaron un dolor en la escala visual analógica (EVA) mayor o igual a 5.

Definición de las variables de resultado

Dolor

El dolor fue evaluado por los kinesiólogos inicialmente en reposo (basal y a las 6 h) y una vez iniciada la kinesioterapia después de cada sesión y hasta el alta. Los datos se recogieron a través de un formulario con una EVA de dolor marcada entre 1 y 10, que se le entregó al paciente para completar.

Días de internación

Los días de internación fueron medidos entre la fecha de ingreso y la fecha del alta, donde el paciente debía cumplir el criterio de poder estar de pie, deambular una distancia de 30 metros y tener un dolor menor a 3 puntos en la EVA.

Consumo de opioides y derivados

Registramos si los pacientes requirieron rescates con tramadol en las primeras 48 h como una variable dicotómica.

Función motora

La función motora se midió con la escala de Bromage¹³, que permite valorar el bloqueo motor de las extremidades inferiores. La escala toma valor 1 si hay ausencia de bloqueo motor y hasta 4 si el bloqueo es completo. Las mediciones se realizaron al final de la intervención quirúrgica, una hora después, y se registró el tiempo total hasta la recuperación motora completa.

Complicaciones

Se definió complicación postoperatoria como cualquier eventualidad que ocurre en el curso previsto del procedimiento quirúrgico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo una función o la vida.

Análisis estadístico

Las variables continuas se describieron como media y desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico 25-75 (RIC) según la distribución de los datos. Para esto se utilizó la prueba de Shapiro Wilks. Para comparar las variables entre grupos se empleó el test de ANOVA o Kruskal-Wallis en las variables continuas y el test de Chi cuadrado para las variables categóricas.

Se realizaron modelos de regresión lineal para comparar el dolor en cada intervalo de tiempo. El grupo PNB fue usado como categoría de referencia.

Como análisis secundario ajustamos ecuaciones de estimación generalizadas, para hacer uso de las medidas repetidas de dolor. Específicamente, usamos un vínculo de identidad, distribución normal, agrupamiento a nivel individual y el estimador sándwich para construir intervalos de confianza del 95%. Los modelos incluían indicadores de

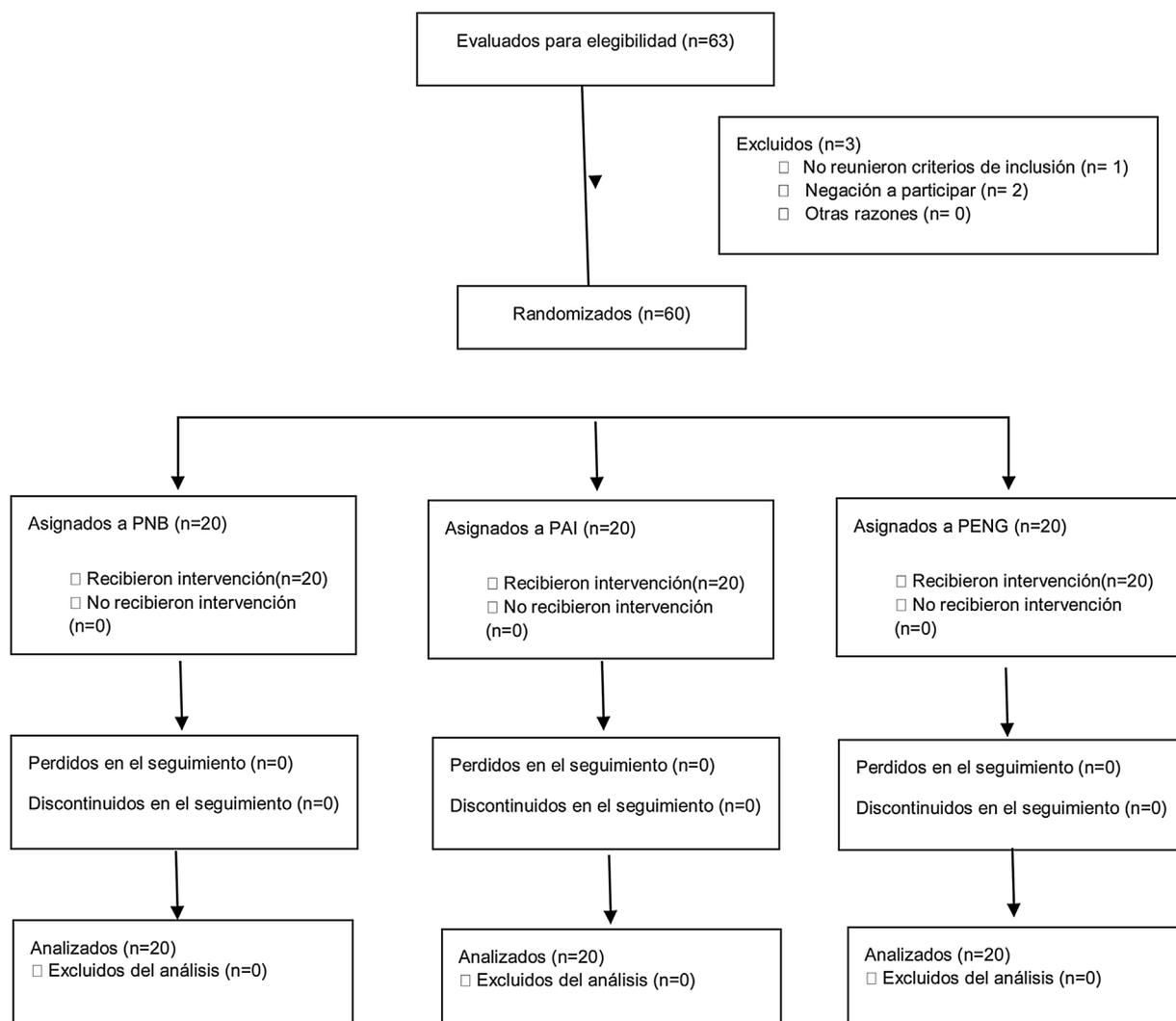


Figura 1 Diagrama de flujo.

tiempo, asignación de grupos y su interacción. Para este análisis, la medida de línea de base se mantuvo como parte del vector de respuestas.

En todos los casos se utilizó un nivel de significación igual a 0,05.

Tamaño muestral

Teniendo en cuenta un error tipo I del 5% y un error tipo II del 20% para detectar una diferencia de la escala de dolor entre grupos de 2/10 puntos en la EVA, con una DE de 3 puntos, se requería incluir 18 pacientes por rama de tratamiento. Se incrementó un 10% el número por potenciales pérdidas de seguimiento o retiro del consentimiento, por lo que finalmente se incluyeron 20 participantes por rama.

Resultados

Características basales

Entre diciembre de 2018 y julio de 2020 fueron evaluados 63 potenciales participantes, de los cuales 60 fueron inclui-

dos en el estudio. No hubo pérdidas en el seguimiento. El flujo de los participantes puede verse en la figura 1. La edad mediana fue de 61,5 años (RIC 57-68) y 31 participantes (51,7%) fueron varones.

No se encontraron diferencias significativas en las características basales entre las diferentes ramas del estudio (tabla 1). La duración del procedimiento quirúrgico fue mayor en el grupo PENG debido a que esa técnica requiere más tiempo para realizar los bloqueos.

Resultados principales

Evaluación del dolor

Con todas las intervenciones la media del dolor estuvo entre 1 y 3, por lo que pueden agruparse dentro de un rango de dolor leve. No hubo diferencias en el nivel de dolor entre PNB y PAI en las mediciones sucesivas en la regresión lineal (tabla 2). Durante las primeras 24h el nivel de dolor con la técnica de PENG estuvo cerca de una unidad por encima respecto a las otras 2 intervenciones. Luego de ese período no se encontraron

Tabla 1 Características basales de los 60 participantes aleatorizados

	PNB N=20	PAI N=20	PENG N=20	Valor de p
<i>Edad, mediana (RIC)</i>	64 (59, 70)	61,5 (56,5; 67,5)	61 (54, 67)	0,60
<i>Sexo</i>				
Femenino	10 (50%)	8 (40%)	11 (55%)	0,63
Masculino	10 (50%)	12(60%)	9 (45%)	
<i>IMC, media y DE</i>	28.55 (2.62)	27.9 (2.53)	29.20 (3.25)	0,35
<i>ASA</i>				
I	2 (10%)	3 (15%)	3 (15%)	0,99
II	17 (85%)	16 (80%)	16 (80%)	
III	1 (5%)	1 (5%)	1 (5%)	
<i>Lateralidad</i>				0,34
Derecha	9 (45%)	9 (45%)	13 (65%)	
Izquierda	11 (55%)	11 (55%)	7 (35%)	
<i>Tiempo de cirugía, mediana (RIC)</i>	60 (59,5; 67,5)	67,5 (60, 75)	90 (75, 100)	<0,001

IMC: índice de masa corporal; PAI: infiltración pericapsular, PENG: bloqueo del grupo de nervios pericapsulares; PNB: bloqueo del plexo lumbar.

Tabla 2 Nivel de dolor de la técnica PENG respecto a la técnica de referencia PNB

Hora de medición	Coefficiente de PENG	IC 95%	valor de p
0	0,9	(0,35-1,44)	0,002
6	1,15	(0,47-1,82)	0,001
9	1,05	(0,43-1,66)	0,001
12	1,0	(0,17-1,82)	0,012
24	0,9	(0,27-1,52)	0,006
36	0,4	(-0,12-0,92)	0,13
48	-0,4	(-0,84-0,05)	0,079

En esta tabla se pueden ver los coeficientes de regresión de la técnica de bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG) respecto a la referencia (bloqueo del plexo lumbar) en cada uno de los 7 modelos de regresión lineal realizados en cada corte de tiempo.

diferencias entre grupos de intervención en el control de dolor (fig. 2).

Estancia hospitalaria

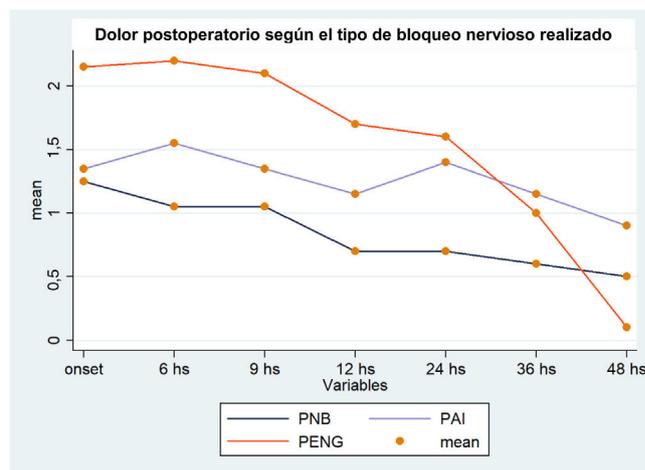
La estancia hospitalaria fue más corta en el grupo PENG (1,5 días vs. 2,45 días en PAI vs. 2,45 días en PNB) ($p < 0,001$) (tabla 3).

Consumo de opioides

Solo un paciente (5%) en el grupo PENG requirió rescates, mientras que lo precisaron 3 pacientes (15%) en el grupo PNB y 7 (35%) en el grupo PAI, con una diferencia significativa $p = 0,044$.

Evaluación motora

En cuanto a la evaluación motora inicial (inmediatamente después del acto quirúrgico) el 80% de los pacientes del grupo PNB, el 90% del grupo PAI y el 95% del grupo PENG refirieron incapacidad para mover las piernas. No hubo diferencias significativas entre los grupos ($p = 0,322$). Una hora después de la intervención quirúrgica la evaluación motora

**Figura 2** Dolor postoperatorio según el tipo de bloqueo nervioso realizado.

mejoró en todos los grupos sin diferencias significativas ($p = 0,754$).

La mediana de la recuperación motora óptima fue similar en los grupos (PNB 285 minutos (RIC: 240-332), PAI 300 minutos (RIC: 255-360), PENG 300 minutos (RIC: 240-

Tabla 3 Principales resultados

	PNB N = 20	PAI N = 20	PENG N = 20	Valor de p
Respuesta motora completa en minutos, mediana (RIC)	285 (240, 332)	300 (255, 360)	300 (240, 330)	0,60
Tiempo de aparición del dolor en minutos, mediana (RIC)	360 (300, 480)	350 (295, 465)	390 (300, 420)	0,84
Dolor al aparecer, mediana (RIC)	1,0 (1, 1,5)	1,0 (1, 2)	2,0 (1,5, 3)	0,004
Dolor a las 6 h mediana (RIC)	1,0 (0, 1)	1,0 (1, 2)	2,0 (1, 3,5)	0,007
Dolor a las 12 h mediana (RIC)	0,0 (0, 1)	1,0 (1, 2)	1,0 (1, 2)	0,023
Dolor a las 24 h mediana (RIC)	0,5 (0, 1)	2,0 (1, 2)	1,0 (1, 2)	0,011
Dolor a las 36 h mediana (RIC)	0,0 (0, 1)	1,5 (0, 2)	1,0 (1, 1)	0,097
Dolor a las 48 h mediana (RIC)	0,0 (0, 1)	1,0 (0, 2)	0,0 (0, 0)	0,006
Días de Internación, media (DE)	2,45 (0,51)	2,45 (0,60)	1,5 (0,51)	< 0,001
Consumo de opioides	3 (15%)	7 (35%)	1 (5%)	0,044
Complicaciones	1 (5%)	Ninguno	Ninguno	0,36

DE: desviación estándar; PAI: infiltración pericapsular, PENG: bloqueo del grupo de nervios pericapsulares; PNB: bloqueo del plexo lumbar; RIC: rango intercuartílico.

330). No hubo diferencias estadísticas entre los grupos ($p=0,60$) (tabla 3).

Complicaciones

Solo registramos una complicación médica en el grupo PNB. Un paciente sufrió un episodio de hipotensión 5 minutos después del procedimiento. El paciente se recuperó esa misma mañana sin secuelas. No hubo complicaciones médicas en los otros grupos.

Análisis secundario

Nuestros cálculos, que utilizan ecuaciones de estimación generalizadas (GEE), muestran resultados similares a nuestra regresión lineal que evalúa el cambio en el dolor desde el inicio hasta las 48 horas. Observamos que hay un efecto significativo del tiempo solo en la mejoría del dolor, que es independiente de la intervención y por otro lado un efecto significativo de la intervención a lo largo del tiempo. A lo largo de todo el estudio el nivel de dolor en el grupo PENG fue 1,07 (IC 95%: 0,49-1,65), mayor que PNB $p < 0,001$, mientras que en el grupo PAI fue 0,65 (IC 95%: 0,20-1,10) $p = 0,005$.

Discusión

En nuestro estudio encontramos que con todas las intervenciones el dolor postoperatorio es leve, particularmente en el grupo PENG se observa que en las primeras 24h el dolor se ubica un punto por encima de las otras intervenciones, mientras que a las 48 h se ubica por debajo del dolor promedio. En cuanto a la duración de la internación el grupo PENG registra un día menos de internación que los otros grupos y un menor consumo de opioides. No hubo complicaciones de relevancia en ninguno de los grupos.

Además, observamos que utilizando cualquiera de las 3 modalidades analgésicas, los pacientes experimentaron una recuperación motora similar y no hubo ventajas de una técnica sobre otra en cuanto al inicio de la fisioterapia.

Respecto al efecto retardado del grupo PENG en alcanzar el mismo nivel de dolor que en los otros grupos, pensamos que puede deberse a que la técnica es más operador dependiente que las otras modalidades. Un efecto similar se observó en el estudio de Bober et al., donde los pacientes recibieron un bloqueo de la fascia ilíaca vs. placebo. El nivel de dolor estuvo entre 3 y 4 las primeras 24h, y en los pacientes que recibieron el bloqueo baja notablemente después de ese período¹². En el estudio de Lin et al., que compara PENG con bloqueo femoral, los pacientes en el grupo PENG experimentaron menos dolor durante el primer día postoperatorio¹³.

Varias publicaciones previas han examinado la recuperación funcional, y estos estudios demuestran una mejora en la rehabilitación tras una ATC cuando se comparan diferentes bloqueos con la anestesia epidural lumbar^{14–17}. Esto demuestra que las nuevas técnicas analgésicas mejoraron la tolerancia del paciente a la fisioterapia.

En cuanto a las complicaciones médicas, para todos los bloqueos se informa de que la incidencia de infecciones es muy baja, oscilando entre el 0,07% y el 3%, ocurriendo típicamente en pacientes con múltiples factores de riesgo^{18–20}. En nuestra cohorte no encontramos complicaciones de la herida, solo un paciente sufrió un episodio de hipotensión que se recuperó esa misma mañana.

Limitaciones

Este estudio tiene algunas limitaciones; en primer lugar el tamaño muestral es pequeño y ciertas características de los participantes pueden no haber quedado balanceadas en la aleatorización. El seguimiento de los participantes es corto, por lo que no tenemos información sobre el dolor, la función motora o complicaciones más allá de la externación.

Si bien este es uno de los primeros estudios aleatorizados que compara las técnicas de bloqueos analgésicos más comunes, se necesitan más estudios para terminar de corroborar nuestros hallazgos.

Conclusión

El bloqueo PENG es una alternativa en los pacientes sometidos a ATC al disminuir el consumo de opioides y la estancia hospitalaria, en comparación con otros métodos analgésicos. El nivel de dolor en el momento del alta fue similar en todos los grupos. Es una técnica segura y útil, aunque requiere anestesiólogos familiarizados con la técnica.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia II.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores tiene relaciones financieras ni personales actuales con otras personas u organizaciones que podrían influir de manera inapropiada (sesgo) en su trabajo.

Financiación

Los autores declaran que no han recibido financiación para la realización de la presente investigación, la preparación del artículo, ni su publicación.

Bibliografía

- Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:780–5, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>.
- Ranawat AS, Ranawat CS. Pain management and accelerated rehabilitation for total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2007;22 7 Suppl 3:12–5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2007.05.040>.
- Morrison RS, Magaziner J, McLaughlin MA, Orosz G, Silberzweig SB, Koval KJ, et al. The impact of post-operative pain on outcomes following hip fracture. *Pain.* 2003;103:303–11, [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3959\(02\)00458-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3959(02)00458-X).
- Remily EA, Hochstein SR, Wilkie WA, Mohamed NS, Thompson JV, Kluk MW, et al. The pericapsular nerve group block: a step towards outpatient total hip arthroplasty? *Hip Int.* 2020;32:318–25.
- Johnson RL, Kopp SL. Optimizing perioperative management of total joint arthroplasty. *Anesthesiol Clin.* 2014;32:865–80, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2014.08.006>.
- American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology.* 2012;116:248–73, <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-200406000-00033>.
- McCarthy D, Iohom G. Local infiltration analgesia for postoperative pain control following total hip arthroplasty: A systematic review. *Anesthesiol Res Pract.* 2012;2012:709531, <http://dx.doi.org/10.1155/2012/709531>.
- Wang X, Sun Y, Wang L, Hao X. Femoral nerve block versus fascia iliaca block for pain control in total knee and hip arthroplasty. *Medicine (Baltimore).* 2017;96:e7382.
- Johnson RL, Amundson AW, Abdel MP, Sviggum HP, Mabry TM, Mantilla CB, et al. Continuous posterior lumbar plexus nerve block versus periarticular injection with ropivacaine or liposomal bupivacaine for total hip arthroplasty: A three-arm randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2017;99:1836–45, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.16.01305>.
- Girón-Arango L, Peng PWH, Chin KJ, Brull R, Perlas A. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:859–63, <http://dx.doi.org/10.1097/AAP.0000000000000847>.
- Short AJ, Barnett JGG, Gofeld M, Baig E, Lam K, Agur AMR, et al. Anatomic study of innervation of the anterior hip capsule: Implication for image-guided intervention. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43:186–92, <http://dx.doi.org/10.1097/AAP.0000000000000701>.
- Declaración de CONSORT [consultado Nov2019]. Disponible en: <http://www.consort-statement.org/>
- Craig D, Carli F. Bromage motor blockade score - a score that has lasted more than a lifetime. *Can J Anaesth.* 2018;65:837–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s12630-018-1101-7>.
- Bober K, Kadado A, Charters M, Ayoola A, North T. Pain control after total hip arthroplasty: A randomized controlled trial determining efficacy of fascia iliaca compartment blocks in the immediate postoperative period. *J Arthroplasty.* 2020;35:241–5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2020.02.020>.
- Lin DY, Morrison C, Brown B, Saies AA, Pawar R, Vermeulen M, et al. Pericapsular nerve group (PENG) block provides improved short-term analgesia compared with the femoral nerve block in hip fracture surgery: A single-center double-blinded randomized comparative trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46:398–403, <http://dx.doi.org/10.1136/rapm-2020-102315>.
- Stambough JB, Nunley RM, Curry MC, Steger-May K, Clohisy JC. Rapid recovery protocols for primary total hip arthroplasty can safely reduce length of stay without increasing readmissions. *J Arthroplasty.* 2015;30:521–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2015.01.023>.
- Wheeler M, Oderda GM, Ashburn MA, Lipman AG. Adverse events associated with postoperative opioid analgesia: A systematic review. *J Pain.* 2002;3:159–80, <http://dx.doi.org/10.1054/jpai.2002.123652>.
- Wilson SH, Wolf BJ, Algendy AA, Sealy C, Demos HA, McSwain JR. Comparison of lumbar epidurals and lumbar plexus nerve blocks for analgesia following primary total hip arthroplasty: A retrospective analysis. *J Arthroplasty.* 2017;32:635–40, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2016.07.042>.
- Stevens RD, van Gessel E, Flory N, Fournier R, Gamulin Z. Lumbar plexus block reduces pain and blood loss associated with total hip arthroplasty. *Anesthesiology.* 2000;93:115–21, <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-200007000-00021>.
- Njathi CW, Johnson RL, Laughlin RS, Schroeder DR, Jacob AK, Kopp SL. Complications after continuous posterior lumbar plexus blockade for total hip arthroplasty: A Retrospective Cohort Study. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42:446–50, <http://dx.doi.org/10.1097/AAP.0000000000000589>.