

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e962>

Bloqueo continuo del plano erector de la espina lumbar para manejo del dolor severo por fractura de cadera: serie de casos

Continuous erector spinae plane block at lumbar level for relief of severe pain due to hip fracture: case series

Alejandro Tovar-Gutiérrez^{a,b} , Julio Ernesto Camelo-Rincón^{a,b}, Óscar Iván Vásquez-Gómez^{a,b}
Adriana Margarita Cadavid-Puentes^{a,b}

^a Posgrado Medicina del Dolor, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

^b Departamento de Anestesiología y Medicina del Dolor, Hospital San Vicente Fundación. Medellín, Colombia.

Correspondencia: Calle 64 No. 51D – 154, Departamento de Anestesiología y Medicina del Dolor, Hospital San Vicente Fundación. Medellín, Colombia.

Email: adriana.cadavid@udea.edu.co

Cómo citar este artículo: Tovar-Gutiérrez A, Camelo-Rincón JE, Vásquez-Gómez ÓI, Cadavid-Puentes AM. Continuous erector spinae plane block at lumbar level for relief of severe pain due to hip fracture: case series. Colombian Journal of Anesthesiology. 2021;49:e962.

Resumen

Introducción

El dolor de la fractura de cadera suele ser fuerte e incapacitante y aumenta las complicaciones perioperatorias en el paciente, lo que hace indispensable el enfoque de analgesia multimodal. En esta serie de casos se describe la experiencia del bloqueo continuo del plano erector de la espina a nivel lumbar para analgesia en fractura de cadera.

Métodos

Se realizó una búsqueda de los pacientes con fractura de cadera remitidos al servicio de dolor del Hospital Universitario San Vicente fundación (HUSVF) desde agosto de 2019 hasta marzo de 2020, a quienes se les realizó bloqueo continuo del plano erector de la espina como parte de su esquema analgésico.

Resultados

Se encontraron 6 pacientes, 4 mujeres y 2 hombres, con una edad promedio de 75 años. Se observó reducción de la intensidad del dolor de fuerte a leve o ausente en todos los casos hasta las 24 horas posteriores a la inyección inicial. El 66 % tuvo recaída del dolor fuerte posterior a las 24 horas y en 2 pacientes no se logró funcionalidad del catéter por más de 24 horas. En un paciente se hizo evaluación dermatómica por pinprick (prueba de pinchazo).

Conclusiones

El bloqueo continuo del plano erector de la espina con inyección única ofreció eficacia analgésica similar a otros bloqueos periféricos en inyección única, aunque no se logró analgesia continua con el catéter por más de 24 horas. Ciertas variaciones en la técnica del bloqueo descrita podrían mejorar la efectividad analgésica en pacientes con dolor por fractura de cadera.

Palabras clave

Dolor; fractura de cadera; erector de la espina; analgesia; anestesia regional.

Abstract

Introduction

Hip fracture pain is frequently acute and disabling and increases perioperative complications in the patient; hence it requires a multimodal analgesia approach. This case series describes the continuous erector spinae plane block at the lumbar level for hip fracture analgesia.

Methods

A search was conducted of patients with hip fracture referred to the pain service of Hospital Universitario San Vicente Fundación (HUSVF) from August 2019 to March 2020, who had undergone continuous erector spinae plane block as part of their analgesic regimen.

Results

A total of 6 patients, 4 females and 2 males with an average age of 75 years were identified. A reduction in pain intensity from acute to mild or absent was observed in every case, up to 24 hours after the initial injection. 66 % experienced a relapse of severe pain after 24 hours and 2 patients the catheter functionality failed after 24 hours. One patient underwent dermatome pinprick assessment.

Conclusions

The continuous erector spinae plane block with a single injection provided analgesic efficacy similar to other single injection peripheral blocks, although continuous analgesia for more than 24 hours was not achieved. Some variations in the block technique described may improve the analgesic effectiveness in patients with hip fracture pain.

Keywords

Pain; hip fracture; erector spinae plane block; multimodal analgesia; regional anesthesia.

INTRODUCCIÓN

El dolor posterior a la fractura de cadera suele ser intenso e incapacitante, además conduce a un mayor riesgo de complicaciones perioperatorias (1). Se requiere un abordaje y manejo multidisciplinario especialmente en poblaciones susceptibles (2). En el anciano se encuentran múltiples comorbilidades y polifarmacia, de modo que las interacciones farmacológicas son comunes y el uso de antiinflamatorios no esteroideos y opioides es limitado por sus efectos adversos (3,4).

La analgesia multimodal combina analgésicos sistémicos con técnicas regionales. Esta práctica incrementa la seguridad del paciente al reducir el consumo de opioides, facilitar la movilización temprana, disminuir el íleo adinámico y reducir los riesgos gastrointestinales asociados a otros analgésicos en altas dosis como los antiinflamatorios no esteroideos (5). Las guías NICE del

Reino Unido y de la Sociedad Americana de Cirujanos Ortopedistas recomiendan la analgesia regional como el bloqueo femoral, bloqueo de fascia iliaca o del compartimento del psoas en pacientes ancianos con fractura de cadera (6,7).

La inervación de la cadera tiene un componente nociceptivo en su cara anterior dado por los nervios femoral, obturador y obturador accesorio; en su porción posterior el componente es de predominio propioceptivo y está dado por el nervio ciático (8). Por lo anterior, partiendo del modelo anatómico de la inervación de la cadera, a la hora de decidir analgesia regional en fractura de cadera se debe buscar un bloqueo que incluya los nervios femoral y obturador (9).

Entre los abordajes regionales, la técnica epidural antiguamente se describió como el estándar de analgesia perioperatoria, para disminuir el dolor crónico postoperatorio (POP) y la morbimortalidad (10). Sin embargo, se asocia a efectos adversos

importantes como bloqueo motor, hipotensión, retención urinaria y las dificultades con la anticoagulación (11).

Recientemente, con el advenimiento de la ecografía como herramienta de apoyo para la anestesia regional, han surgido alternativas más selectivas y con menos efectos adversos. En la literatura se describen el bloqueo del nervio femoral, de la fascia iliaca y del compartimento del psoas (12). Más recientemente aparecieron el bloqueo pericapsular de ramos articulares de la cadera (bloqueo PENG) descrito por Girón y colaboradores (13) y el bloqueo del plano de los músculos erectores de la espina (PEE) descrito por Forero y colaboradores (14). Los bloqueos descritos han mostrado eficacia en inyección única para la analgesia en fractura de cadera hasta por 36 horas. Sin embargo, el tiempo hasta el tratamiento definitivo de los pacientes con fractura de cadera desde su ingreso puede sobrepasar dicho periodo. Por lo anterior, la colocación

de un catéter para analgesia continua es apropiado. Para el caso del bloqueo continuo del PEE en el tórax ya existen datos de eficacia analgésica en diferentes modelos quirúrgicos (15).

Tulgar y colaboradores (16) han descrito casos de bloqueo PEE lumbar para analgesia de cadera con una escala visual análoga (EVA) menor de 3 luego de cirugía de cadera sin necesidad de rescates analgésicos. La valoración del bloqueo se realizó con técnica de pinprick o pinchazo (17). Para esta indicación, el nivel descrito para la punción fue L4 (18).

El objetivo de este trabajo es describir la experiencia con el uso del bloqueo continuo del PEE para prolongar la analgesia mayor a 24 horas en pacientes con diagnóstico de fractura de cadera.

MÉTODOS

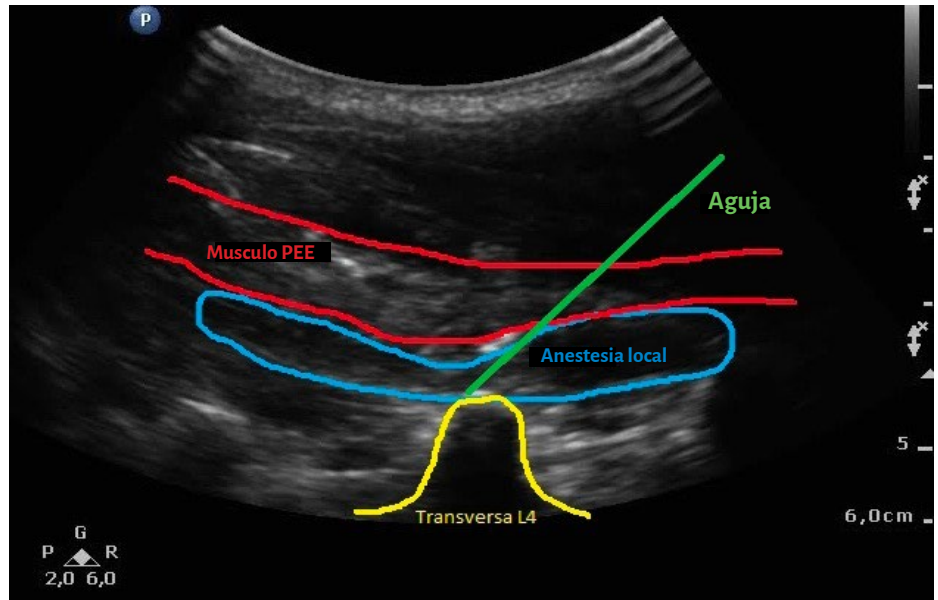
Estudio de serie de casos. Para la identificación de los pacientes se realizó una búsqueda activa de los casos con diagnóstico de fractura de cadera remitidos al servicio de dolor del Hospital Universitario San Vicente Fundación de Medellín, desde agosto de 2019 hasta marzo de 2020 y se seleccionaron los pacientes a quienes se les realizó bloqueo continuo del PEE lumbar. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Institucional HUS-VF (Acta 22-2018).

La revisión de cada caso incluyó variables sociodemográficas, el tipo de fractura, la escala numérica de dolor dinámico y en reposo antes del procedimiento, a 1 h, 24 h y 48 h del procedimiento, en caso de delirio se aplicó escala PAINAD avalada al español (19).

Técnica del bloqueo PEE lumbar L4

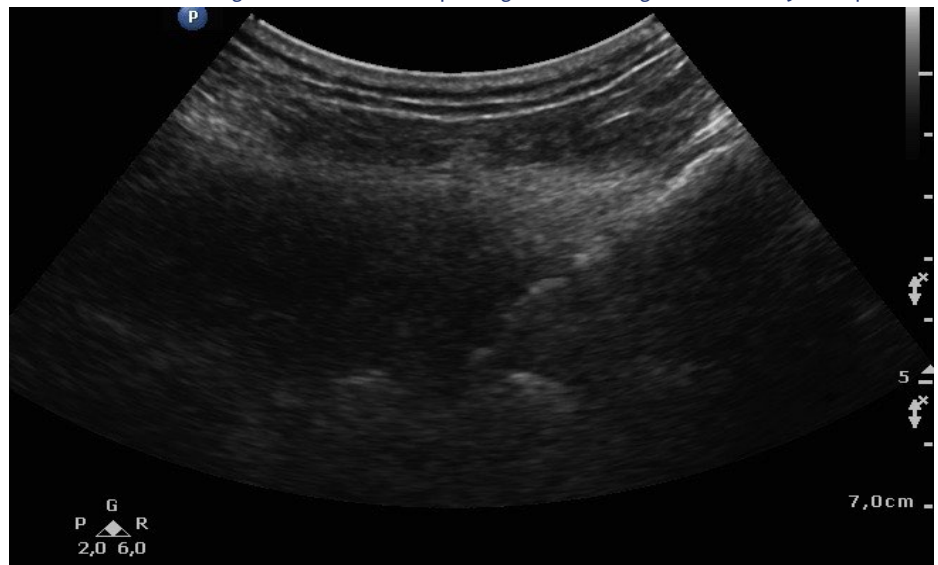
Los procedimientos se realizaron bajo monitorización no invasiva básica consistente en: electrocardiografía, pulsioximetría y presión arterial. El procedimiento fue realizado por un anestesiólogo con experiencia en anestesia regional, de la unidad de dolor

FIGURA 1. Bloqueo PEE lumbar a la altura de L4.



PEE: plano erector de la espina. FUENTE. Autores.

FIGURA 2. Cambios ecográficos en el anciano por degeneración de grasa muscular y osteopenia.



FUENTE. Autores.

de la institución, previa firma del consentimiento informado.

Se utilizó guía ecográfica con transductor convex 5hz (Philips CX 30), bajo anestesia local se realizó punción con aguja Touhy 18 g con técnica en plano, orientación de caudal a cefálico hasta contactar el perostio de la apófisis transversa de L4 profundo a los músculos del PEE; previa aspiración negativa para punción intravascular, se administraron 20 mL de lidocaína al 2 % sin

epinefrina. Tras confirmar la hidrodissección del plano, se avanzó un catéter de 22 g, el cual se dejó alojado a una profundidad de 5 cm dentro del PEE (Figuras 1 y 2).

Evaluación

A los 30 minutos se evaluó el bloqueo sensitivo con técnica de pinprick (17). Se registró el dolor estático y dinámico según escala

numérica del dolor a 1 h, y 24 h y 48 h del bloqueo. El dolor dinámico se midió por elevación de la extremidad afectada a 15 grados descrito por Farrar (20). Se infundió bupivacaína al 0,125 % mediante bomba computarizada (Sapphire) con bolos automáticos de 20 mL cada 6 horas, e infusión continua a 1 mL/hora (para evitar oclusión del catéter). No se documentaron efectos adversos durante el procedimiento.

SERIE DE CASOS

Se incluyeron 6 pacientes en esta serie de casos. Cuatro fueron mujeres y 2 hombres, con un promedio de edad de 75,5 años \pm 23 años (1DE). Los principales diagnósticos se presentan en la **Tabla 1**.

En un paciente se logró evaluación de la distribución dermatómica con pinprick en 2 dermatomas (L2 y L3). La mayoría de pa-

cientes eran seniles, con patologías de base como delirio fluctuante multifactorial.

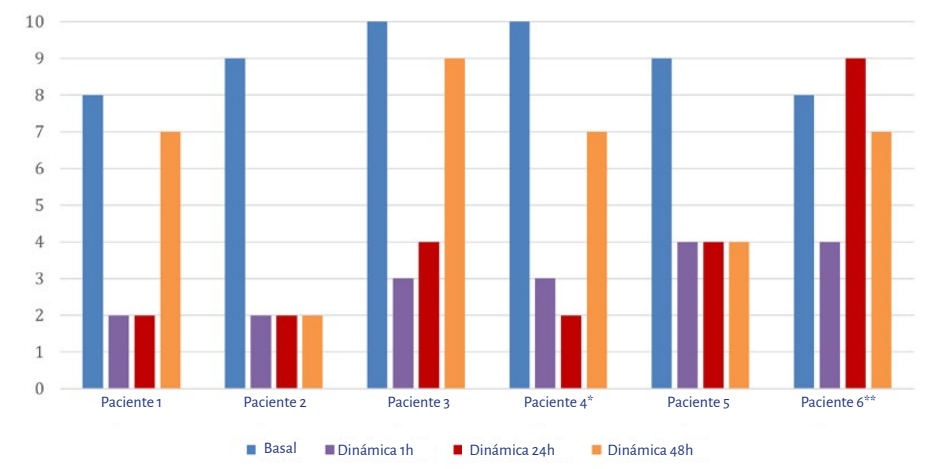
La escala numérica de dolor basal fue en promedio $9 \pm 0,8$. A la primera posbloqueo la media de dolor estático fue de $2 \pm 1,1$, y del dinámico de $3 \pm 0,8$. A las 24 horas el dolor estático fue de $2,8 \pm 2,5$ y el dinámico de $3,8 \pm 2,4$; a las 48 horas el dolor estático fue de $4,2 \pm 2,2$ y el dinámico de $5,25 \pm 2,5$ (**Figura 3**).

TABLA 1. Características demográficas de los pacientes con fractura de cadera a quienes se les realizó bloqueo continuo PEE.

Sujeto	Sexo	Edad	Tipo de fractura	Comorbilidades	Duración catéter	Complicaciones catéter
1	F	91	Intertrocantérica fémur der.	HTA, bloqueo AV 1 grado, delirio	48 h	No
2	F	92	Intertrocantérica fémur izq.	HTA, delirio	48 h	No
3	F	79	Intertrocantérica fémur der.	HTA, EPOC, ICC, DM 2, delirio	48 h	No
4*	M	77	Acetábulo der.	HTA, DM 2, cirrosis, enfermedad coronaria, delirio	24 h	Retiro accidental
5	M	24	Intertrocantérica fémur izq.	No	48 h	No
6**	F	90	Intertrocantérica fémur der.	HTA, secuelas de ACV, osteoporosis, delirio	24 h	Retiro por obstrucción del catéter

*Se retira el catéter accidentalmente a las 24 horas. **Se retira a las 24 horas por disfuncionalidad. ACV: Accidente cerebrovascular; AV: Auriculoventricular; DM: Diabetes mellitus; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HTA: Hipertensión arterial; ICC: Insuficiencia cardíaca congestiva; PEE: Plano erector de la espina. **FUENTE.** Autores.

FIGURA 3. Valoración de la escala numérica de dolor dinámico durante 4 periodos de seguimiento.



*se retira el catéter accidentalmente a las 24 horas, **se retira a las 24 horas por disfuncionalidad.

FUENTE. Autores.

Caso 1

Mujer de 91 años con fractura intertrocantérica de fémur (FIF) derecho, antecedentes de hipertensión arterial (HTA), bloqueo AV de primer grado y delirio, con dolor fuerte secundario a fractura, a quien se le realizó bloqueo continuo PEE lumbar ecoguiado a la altura de L4, con duración de 48 horas. No fue posible valorar el nivel dermatómico por delirio.

Caso 2

Mujer de 92 años con FIF izquierdo, antecedentes de HTA y delirio, con dolor fuerte secundario a fractura, a quien se le realizó bloqueo continuo PEE lumbar ecoguiado a la altura de L4, con duración de 48 horas. No fue posible valorar el nivel dermatómico por delirio.

Caso 3

Mujer de 79 años con FIF derecho, antecedentes de HTA, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca crónica, diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) y delirio. Manifestaba intenso dolor secundario a fractura, por lo cual se le realizó bloqueo continuo PEE lumbar ecoguiado a la altura de L4, con duración de 48 horas. No fue posible valorar el nivel dermatómico por delirio.

Caso 4

Hombre de 77 años con fractura de acetábulo derecho, antecedentes de HTA, DM 2, cirrosis, enfermedad coronaria y delirio,

con dolor fuerte secundario a fractura. Se le realizó bloqueo continuo PEE lumbar ecoguiado a la altura de L4 con duración de 24 horas. No fue posible la valorar el nivel dermatómico por delirio; el paciente accidentalmente se retiró el catéter a las 24 horas.

Caso 5

Hombre de 24 años con diagnóstico de FIF izquierdo, sin antecedentes patológicos, con dolor fuerte secundario a fractura. Se le realizó bloqueo continuo PEE lumbar ecoguiado a la altura de L4, con duración de 48 horas. Se logró valoración del nivel dermatómico en 2 niveles L2-L3 con técnica de pinprick.

Caso 6

Mujer de 90 años, con diagnóstico de fractura intertrocanterica de fémur derecho, antecedentes de HTA, secuelas de accidente cerebrovascular, osteoporosis y delirio. Cursaba con dolor fuerte secundario a fractura y se le realizó bloqueo continuo PEE lumbar ecoguiado a la altura de L4, con duración de 24 horas. No fue posible valorar el nivel dermatómico por delirio. Se le retiró catéter por disfuncionalidad —obstrucción— a las 24 horas.

DISCUSIÓN

El paciente con fractura de cadera frecuentemente cursa con dolor intenso. La analgesia multimodal que combina analgésicos sistémicos con técnicas regionales incrementa la seguridad del paciente al reducir el consumo de opioides, facilitar la deambulación temprana y disminuir el íleo. Además, contribuye a reducir el riesgo de las complicaciones gastrointestinales, como el sangrado, asociadas a otros analgésicos en altas dosis, como los antiinflamatorios no esteroideos (5).

El bloqueo PEE es una técnica analgésica regional recientemente descrita y

cada vez surgen más indicaciones para la práctica clínica (21-23). Para la analgesia en fractura de cadera, se observa en esta serie de casos con bloqueo PEE lumbar una reducción del dolor de fuerte a leve o ausente luego del bloqueo (EVA de 3 o menor) hasta las primeras 24 horas. Sin embargo, 4 de los 6 casos manejados con catéter continuo posterior al bloqueo PEE presentaron recaída de dolor fuerte (definido como EVA ≥ 7) luego de 24 horas. En 2 casos se observó mal funcionamiento del catéter, por obstrucción y por retiro accidental, por lo cual fue necesario su retiro a las 24 horas.

Los resultados de la inyección única de BPEE lumbar en esta serie de casos para analgesia de la cadera son comparables al bloqueo de la fascia iliaca y al bloqueo PENG, con reducción del dolor de fuerte a leve luego de inyección única (23,24). Aunque en la mayoría de pacientes de esta serie de casos se observó dolor fuerte luego de las 24 horas, se puede resaltar que el bloqueo con la técnica de Tular de inyección única es una alternativa de valor terapéutico en instituciones que no cuentan con servicio de dolor para la adecuada evaluación y vigilancia de dichos catéteres. Lo anterior también se apoya en descripciones de hasta 36 horas de analgesia luego de bloqueos de inyección única (12). Estos bloqueos igualmente logran disminuir el consumo de opioides, sobre todo en esta población senil con mayor probabilidad de sufrir efectos adversos secundarios a la analgesia sistémica (3,4).

Acorde con lo descrito por Tular y colaboradores en su serie original de 12 casos de bloqueo PEE para analgesia en fractura de cadera, el presente estudio apoya la reducción del dolor de fuerte a leve luego de la inyección única, con EVA menor de 3 en 11 pacientes (25). Adicionalmente, en un paciente este mismo autor evalúa la dispersión del volumen utilizando medio de contraste y tomografía, encontrando cobertura desde el proceso transversal hacia el psoas principalmente a la altura de L3-L4-L5, proximal a los nervios femoral y obturador del mismo lado del bloqueo.

Para el caso de analgesia continua por

catéter luego de bloqueo PEE lumbar en cirugía de cadera, Bugada y colaboradores (26) describen 2 pacientes de 73 y 80 años a quienes se les realizó bloqueo continuo en L4 avanzando el catéter de caudal a cefálico y programando bolos más infusión continua. En ambos casos se informó analgesia satisfactoria hasta por 48 horas luego del catéter. Lo anterior nos motivó a intentar ese mismo resultado para tratar el dolor asociado a la fractura de cadera, siguiendo la técnica de inyección ya descrita por Tular y colaboradores. No obstante, se observó una recaída del dolor a fuerte luego de las 24 horas con el catéter luego de bloqueo PEE en la mayoría de los casos. Por tal razón, pensamos que se debe plantear un abordaje del bloqueo PEE diferente.

Podemos explicar la alta tasa de fallo terapéutico encontrada en nuestra experiencia por diferentes razones. La anatomía de la región lumbar presenta cambios con relación a lo observado en el abordaje torácico inicialmente descrito por Forero y colaboradores (14) en el plano de los músculos erectores de la espina. Desde la sonoanatomía, se observa que en la región lumbar los músculos que conforman el PEE tienen un mayor grosor, lo que indica mayor profundidad para el avance de la aguja y con mayor riesgo de perder su visualización.

Por otro lado, durante la técnica de hidrodisección en el bloqueo PEE para crear el compartimento que permita alojar catéter y contrario al abordaje torácico, la creación de este compartimento a nivel lumbar se dificulta por el mayor peso y tamaño de los músculos (27). Observamos también que el avance del catéter desde la punta de la aguja hasta el eje longitudinal del PEE queda más difícil, por un ángulo más cerrado para el avance y por la profundidad de la apófisis transversal lumbar.

Adicionalmente, en la población anciana, que es mayoría en esta serie de casos, se encuentran cambios en la sonoanatomía del PEE lumbar relacionados con el envejecimiento, como degeneración de grasa muscular y el adelgazamiento de la apófisis transversal lumbar por osteoporosis, hallazgos que dificultan la técnica del bloqueo (28).

Si bien en el primer reporte de bloqueo erector de la espina lumbar descrito por Tulgar y colaboradores se logró evaluar el nivel sensitivo con dermatomas desde T12 hasta L4, en nuestra serie de casos solo en un paciente fue posible demostrar nivel de bloqueo sensitivo usando prueba de pinprick dermatómica. Este fue el único paciente joven. En el resto de pacientes por edad mayor y delirium de base no fue posible evaluar de forma objetiva la hipoestesia dermatómica.

Esta dificultad para la comprobación dermatómica contrasta con nuestra experiencia previa en el bloqueo del PEE torácico, en el que se logró detectar hipoestesia con prueba de pinprick media hora posbloqueo en el 80 % de los casos, con analgesia satisfactoria (21,22).

Los resultados para analgesia continua aquí descritos, con una alta tasa de falla del catéter luego del bloqueo PEE, nos motivó a revisar otras técnicas para futuras aplicaciones, como la descrita recientemente por Darling y colaboradores (29). Estos autores exponen un caso en el que luego de un bloqueo de plexo lumbar fallido para cirugía de cadera, realizaron bloqueo PEE desde T8 con avance del catéter hasta T12, abordaje de craneal a caudal, comprobando nivel sensitivo de T10 a L4 con efectividad analgésica del catéter hasta el cuarto día POP (29). La anatomía de los músculos paraespinales torácicos facilitarían la hidrodissección del compartimento y, por ende, el avance del catéter (29).

El presente trabajo tiene varias limitaciones que inician con la ausencia de un grupo control. La edad avanzada de los pacientes con fractura de cadera, su deterioro cognitivo y delirio fluctuante dificultan valorar el bloqueo dermatómico luego de la inyección inicial del bloqueo PEE. Solo fue posible documentarlo en 1 caso de los 6 examinados.

En esta serie de casos de bloqueo PEE lumbar para analgesia en fractura de cadera, la inyección única mostró eficacia analgésica con reducción del dolor de fuerte a leve. Luego de 24 horas con infusión continua vía catéter se observó recaída de

dolor fuerte en la mayoría de nuestros pacientes. Hay que considerar variaciones de la técnica de BPEE lumbar y de la analgesia continua por catéter que permitan mejorar la prolongación de la analgesia en paciente con dolor fuerte por fractura de cadera.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Aprobación por Comité de Ética

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Institucional Hospital San Vicente Fundación (Acta 22-2018).

Protección de seres humanos y de animales.

Los autores declaran que los procedimientos usados en el presente estudio siguieron los estándares éticos para experimentos en humanos y estuvieron en concordancia con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de datos.

Los autores declaran haber seguido los protocolos y procesos necesarios para ocultar la identidad de los sujetos.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado.

Los autores obtuvieron los permisos éticos correspondientes para la extracción de la información necesaria para la realización de este manuscrito, y se mantuvo la privacidad de los sujetos incluidos. El documento se encuentra en manos del autor correspondiente.

RECONOCIMIENTOS

Contribución de los autores

AT: Planificación del estudio, obtención de

datos, interpretación de los resultados y redacción del manuscrito.

JC: Planificación del estudio, obtención de datos, interpretación de los resultados, análisis de los datos

OV: Interpretación de los resultados y redacción del manuscrito

AC: Concepción del proyecto original, planificación del estudio, interpretación de los resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.

Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

Apoyo financiero y patrocinio

Ninguno declarado.

Financiamiento

Los autores declaran que no hubo financiación alguna para la realización de este reporte.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Presentaciones

Ninguna declarada.

Agradecimientos

Ninguno declarado.

REFERENCIAS

1. Bhandari M, Swiontkowski M. Management of acute hip fracture. *N Engl J Med.* 2017;377:2053-62. doi: <http://doi.org/10.1056/NEJMcp1611090>

2. Hsu JR, Mir H, Wally MK, Seymour RB. Clinical practice guidelines for pain management in acute musculoskeletal injury. *J Orthopaedic Trauma*. 2019;33:e158-82. doi: <http://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001430>
3. Schug SA, Palmer GM, Scott DA, Halliwell R, Trinca J. *Acute pain management: scientific evidence, fourth edition*, 2015. *Med J Aust*. 2016;204(8):315-7. doi: <http://doi.org/10.5694/mja16.00133>
4. Adunsky A, Levy R, Mizrahi E, Arad M. Exposure to opioid analgesia in cognitively impaired and delirious elderly hip fracture patients. *Arc Gerontol Geriatr*. 2002;35(3):245-51. doi: [http://doi.org/10.1016/S0167-4943\(02\)00044-4](http://doi.org/10.1016/S0167-4943(02)00044-4)
5. Zhou J, Fan Y, Zhong J, Wen X, Chen X. Efficacy and safety of multimodal analgesic techniques for preventing chronic postsurgery pain under different surgical categories: a meta-analysis. *Sci Rep*. 2017;7: 678. doi: <http://doi.org/10.1038/s41598-017-00813-5>
6. Swift C, Chesser T, Field A, Griffiths R, Handley R, Hertz K, et al. The management of hip fracture in adults - NICE guideline. 2010;(October):27.
7. Brox WT, Roberts KC, Taksali S, Wright DG, Wixted JJ, Tubb CC, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based guideline on management of hip fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(14):1196-9. doi: <http://doi.org/10.2106/JBJS.O.00229>
8. Gerhardt M, Johnson K, Atkinson R, Snow B, Shaw C, Brown A, et al. Characterisation and classification of the neural anatomy in the human hip joint. *HIP International*. 2012;22(1):75-81. doi: <http://doi.org/10.5301/HIP.2012.9042>
9. Short AJ, Barnett JJC, 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. doi: <http://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000701>
10. Narinder R. Epidural technique for postoperative pain: gold standard no more? *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37(3):310-7. doi: <http://doi.org/10.1097/AAP.0b013e31825735c6>
11. Chou R, Gordon DB, De Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of postoperative pain: A clinical practice guideline from the American pain society, the American society of regional anesthesia and pain medicine, and the American society of anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive commi. *J Pain*. 2016;17(2):131-57. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.12.008>
12. Abou-Setta AM, Beaupre LA, Rashid S, Dryden D, Hamm MP, Sadowski CA, et al. Comparative effectiveness of pain management interventions for hip fracture: A systematic review. *Ann Intern Med*. 2011;155:234-45. doi: <http://doi.org/10.7326/0003-4819-155-4-201108160-00346>
13. Girón-Arango L, Peng P, Chin K, Brull R, Perlas A. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43(8):859-63. doi: <http://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000847>
14. Forero M, Adhikary SD, López H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41(5):621-7. doi: <http://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000451>
15. Kot P, Rodríguez P, Granell M, Cano B, Rovira L, Morales J, et al. The erector spinae plane block: A narrative review. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72(3):209-20. doi: <http://doi.org/10.4097/kja.d.19.00012>
16. Tulgar S, Senturk O. Ultrasound guided erector spinae plane block at L-4 transverse process level provides effective postoperative analgesia for total hip arthroplasty. *J Clin Anesth*. 2017;44:68. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jclinane.2017.11.006>
17. Abraham A, Alabdali M, Alsulaiman A, Albulaihe H, Breiner A, Katzberget H, al. The sensitivity and specificity of the neurological examination in polyneuropathy patients with clinical and electrophysiological correlations. *PLoS One*. 2017;12(3):e0171597. doi: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0171597>
18. Tulgar S, Ermis MN, Ozer Z. Combination of lumbar erector spinae plane block and transmuscular quadratus lumborum block for surgical anaesthesia in hemiarthroplasty for femoral neck fracture. *Indian J Anaesth*. 2018;62:8025. doi: http://doi.org/10.4103/ija.IJA_230_18
19. García-Soler A, Sánchez-Iglesias I, Buiza C, Alaba J, Navarro AB, Arriola E, et al. Adaptación y validación de la versión española de la escala de evaluación de dolor en personas con demencia avanzada: PAINAD-Sp. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2014;49(1):10-4. doi: <http://doi.org/10.1016/j.regg.2013.02.001>
20. Farrar JT, Berlin JA, Strom BL. Clinically important changes in acute pain outcome measures: a validation study. *J Pain Symptom Manage*. 2003;25(5):406-11. doi: [http://doi.org/10.1016/S0885-3924\(03\)00162-3](http://doi.org/10.1016/S0885-3924(03)00162-3)
21. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Continuous erector spinae plane block for rescue analgesia in thoracotomy after epidural failure. *A A Case Reports*. 2017;8(10):254-6. doi: <http://doi.org/10.1213/XAA.0000000000000478>
22. Barrios A, Camelo J, Gómez J, Forero M, Peng P, Visbal K, et al. Evaluation of sensory mapping of erector spinae plane block. *Pain Physician*. 2020;23(3):E289-96.
23. Castellón P, Veloso M, Gómez O, Salvador J, Bartra A, Anglés F. Fascia iliaca block for pain control in hip fracture patients. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017;61(6):383-9. doi: <http://doi.org/10.1016/j.recot.2017.07.004>
24. Kukreja P, Avila A, Northern T, Dangle J, Kollis S, Kalagaraet H. A retrospective case series of pericapsular nerve group (PENG) block for primary versus revision total hip arthroplasty analgesia. *Cureus*. 2020;12(5):e8200. doi: <http://doi.org/10.7759/cureus.8200>
25. Tulgar S, Selvi O, Senturk O, Nurullah Ermis M, Cubuk R, Ozer Z. Clinical experiences of ultrasound-guided lumbar erector spinae plane block for hip joint and proximal femur surgeries. *J Clin Anesth*. 2018;47:5-6. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.02.014>
26. Bugada D, Zarcone AG, Manini M, Lorini LF. Continuous erector spinae block at lumbar level (L4) for prolonged postoperative analgesia after hip surgery. *J Clin Anesth*. 2019;52:24-25. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.08.023>
27. Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. A cadaveric study investigating the mechanism of action of erector spinae blockade. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43(6):567-71. doi: <http://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000789>
28. Henderson M, Dolan J. Challenges, solutions, and advances in ultrasound-guided regional anaesthesia. *BJA Educ*. 2016;16(11):374-80. doi: <http://doi.org/10.1093/bjaed/mkw026>
29. Darling CE, Pun SY, Caruso TJ, Tsui BC. Successful directional thoracic erector spinae plane block after failed lumbar plexus block in hip joint and proximal femur surgery. *J Clin Anesth*. 2018;49:1-2. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.05.002>