

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA**

Clínica del dolor y Cuidados Paliativos



**“EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PERICAPSULAR DE CADERA GUIADO
POR ULTRASONIDO EN PACIENTES GERIÁTRICOS CON FRACTURA DE
CADERA”**

POR

DR. RICARDO EMILIO BUENO GÓMEZ

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA PALIATIVA Y DEL DOLOR**

Julio 2026

**Eficacia analgésica del bloqueo pericapsular de cadera guiado por ultrasonido
en pacientes geriátricos con fractura de cadera**

Aprobación de tesis

Dra. Teresa Adriana Nava Obregón
Director de tesis

Dr. Med. Dionicio Palacios Ríos
Co-investigador de tesis
Jefe del Servicio de Anestesiología

Dr. Juan Francisco López Ríos
Jefe de enseñanza

Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

A Diana, que me da su fuerza infinita, su gran cariño y su paciencia inagotable

A mis padres, por su confianza en cada paso

A Elias y Emiliano

A Cici, Wera, Negra, Bruno, Memo, Mati y Monchis

“No hay otra nobleza que la virtud, el saber, el patriotismo y la caridad.”

José Maria Morelos y Pavón, Siervo de la Nación.

AGRADECIMIENTOS

A Diana Karina Torres Ruvalcaba por su amor y apoyo.

A mis maestros por guiarme con su ejemplo.

A mi siempre querido Hospital Universitario por convertirse en mi casa.

A los pacientes, por ser los mejores maestros.

A todos aquellos que hacen posible este camino: licenciados, trabajadores sociales, secretarias, guardias de seguridad, intendencia, administrativos, personal de cocina... gracias por su trabajo invaluable.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León, mi *Alma Mater*, por abrirme las puertas de su grandeza, siempre un universitario digno y listo para cuidar su soberanía.

**A mis compañeros médicos, especialistas, pasantes, internos y estudiantes, la fuerza recide en reconocerse integros y dignos... La revolución es de los jóvenes
y el amor es nuestra guía**

Tabla de contenido

Marco teórico	6
Tratamiento	7
Opioides	7
Bloqueo de nervios periféricos	7
Bloqueo pericapsular PENG	7
2. Antecedentes Panorama mundial	8
Panorama en México	8
3. <i>OBJETIVO PRINCIPAL</i>	9
4. <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	9
5. <i>HIPÓTESIS</i>	10
6. <i>HIPÓTESIS NULA</i>	10
7. <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	10
8. <i>JUSTIFICACIÓN</i>	10
9. <i>METODOLOGÍA</i>	11
10. <i>TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN VARIABLES</i>	14
12. <i>PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO</i>	16
13. <i>MECANISMOS DE CONFIDENCIALIDAD/PRIVACIDAD</i>	16
14. <i>ASPECTOS ÉTICOS</i>	16
Discusión	19
Limitaciones del estudio	20
Conclusión	20
16. <i>REFERENCIAS</i>	21
17. <i>Anexos</i>	24

Marco teórico

1. Introducción

Las fracturas de cadera son causas comunes de discapacidad, con rangos de mortalidad de hasta el 30% a un año. Los factores de riesgo que no son modificables incluyen, bajo estatus socioeconómico, ancianos, sexo femenino, fractura previa, enfermedad metabólica del hueso y malignidad. Los riesgos modificables incluyen bajo índice de masa corporal, osteoporosis, riesgo alto de caída, medicamentos que incrementan el riesgo de caída o disminución de la densidad mineral ósea. Estas se presentan con dolor anterior en la ingle, incapacidad para cargar peso, rotar o abducir la cadera¹. Así mismo, la fractura de cadera permanece como un problema de salud pública debido a los grandes números de estos acontecimientos (globalmente, más de 10 millones de casos por año), los cuales producen una carga importante en los pacientes, sus familias, y en los sistemas de salud. Afortunadamente, muchas de las fracturas de cadera y sus secuelas pueden ser potencialmente prevenibles².

La Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF, por sus siglas en inglés) reportó que en la década del 2000-2010, la incidencia en mujeres en Europa, Asia y Norteamérica mostró una tendencia hacia la baja, sin embargo, estos datos, estudios y análisis muestran una genuina heterogeneidad, por lo que reflejan un impacto insuficiente para la población cada día más anciana. Consecuentemente, el número de fracturas de cadera es proyectado que se duplique en los siguientes 20-30 años. En Estados Unidos, ocurren aproximadamente 340 mil fracturas de cadera, una amplia mayoría en pacientes mayores de 65 años y más del 75% ocurre en mujeres³.

Cuando se decide entre un manejo conservador contra un manejo quirúrgico, el traumatólogo debe considerar los beneficios y los riesgos de la cirugía, manejo de síntomas y factores de los pacientes. La opción quirúrgica se prefiere en la mayoría de los pacientes debido a que está asociada a una menor tasa de mortalidad y de mejoras funcionales. Según la Academia Americana de Cirujanos Ortopedistas (AAOS) la intervención debe de ser dentro de las primeras 24 a 48 horas de la lesión a menos que sea necesario retrasarla para estabilizar el estado del paciente. Cirugías dentro de las primeras 6 horas no mejoran la mortalidad, pero podrían reducir las complicaciones postoperatorias y disminuir el tiempo de alta hospitalaria y acortar el tiempo para la movilización.

El retraso en la cirugía más de 24 horas se asocia a un mayor riesgo de mortalidad a los 30 días⁴.

Tratamiento

El dolor en adultos mayores es históricamente descuidado. La presentación típica es uno de los mayores límites que lleva al dolor estar subdiagnosticado y subtratado. La falta de conocimiento y la evaluación inadecuada del mismo se identifican claramente como barreras para el manejo óptimo del dolor⁵. En la nueva era de modernización de las técnicas analgésicas, la adherencia a la prescripción básica sigue estando mal descrita, en particular para pacientes mayores hospitalizados por fractura de cadera^{6,7}.

Opioides

En los EE. UU, gran parte de la atención sobre los opioides se ha centrado en la adicción y reducción de daños para los más jóvenes, sin embargo, más del 15% de los adultos de 65 años o más surtieron una receta en tan solo un año, y el 5% recibió opioides a largo plazo⁸. Estos pueden traer beneficios sustanciales a adultos mayores con dolor crónico y multimorbilidad, particularmente mejorando el funcionamiento físico y mental, sin embargo, se conocen múltiples efectos adversos que pueden llegar a producirse con la administración de estos, de los cuales, aquellos que se asocian con mayor frecuencia son la sedación, depresión respiratoria, hiperalgesia, crisis convulsivas, tos, náuseas, vómito, estreñimiento, adicción y síndrome de abstinencia, siendo el estreñimiento el efecto más común en adultos mayores⁹.

Bloqueo de nervios periféricos

Actualmente, no se encuentra establecido una técnica para bloqueo de nervios periféricos que se encuentre por encima de las demás como un estándar. El bloqueo del nervio femoral, el bloqueo 3 en 1 y el bloqueo del compartimento ilíaco son comúnmente usados para el manejo de las fracturas de fémur. Los tratamientos recomendados por los especialistas de dolor con especialistas en geriatría y cirugía se basan en una rápida admisión y una cirugía dentro de las primeras 48 horas para mejores resultados, incluyendo la mortalidad a 4 meses, además, se ha mostrado una menor tasa de complicaciones asociadas a la hospitalización posterior a una fractura de cadera: trombosis venosa profunda, úlceras por presión, infección del sitio quirúrgico e infección del tracto urinario.

La integración de un equipo de ortogeriatría es un plan de cuidado que reduce los riesgos de estos pacientes de padecer delirium y otras complicaciones geriátricas, monitoreando la polifarmacia y las interacciones medicamentosas en el periodo perioperatorio^{10,11}.

Bloqueo PENG

En los últimos años, las técnicas de anestesia regional han cobrado mayor relevancia como parte de un abordaje multimodal para el control del dolor agudo en fracturas de

cadera. Entre estas, el bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG, por sus siglas en inglés) descrita en el año 2018 por Girón-Arango, es una innovadora técnica que se realiza bajo una guía ecográfica para bloquear las ramas articulares del nervio femoral, obturador y obturador accesorio. Este ha tomado un papel primordial por su poca afectación motora y su alto grado de éxito¹²⁻¹⁴.

Además, se ha desarrollado como una técnica alternativa de anestesia regional para el manejo de dolor agudo de fracturas de cadera^{15,16}. Según Anwar U. Huda et al, se sugieren múltiples beneficios como los relacionados con la reducción de requerimiento de opioides sistémicos desde las primeras 24 horas por consiguiente una disminución de efectos adversos, incluyendo el estreñimiento, un problema particularmente prevalente y debilitante en esta población¹⁷. Así mismo, parece cumplir las condiciones para un bloqueo de nervios periféricos ideal en pacientes geriátricos con fractura de cadera. Por lo tanto, este es eficaz para mejorar la recuperación en pacientes mayores con fractura de cadera¹⁸.

2. Antecedentes

Panorama mundial

La identificación y el tratamiento de condiciones geriátricas como la fractura de cadera, así como la prevención de complicaciones, son el objetivo de una evaluación geriátrica integral¹⁹. Durante la pandemia global por COVID-19, el número total de pacientes con fractura de cadera se redujo significativamente²⁰, sin embargo, una revisión sistemática y un metaanálisis demostraron que un riesgo de mortalidad siete veces mayor con fractura de cadera que resultaron positivos a esta enfermedad, así como un aumento en las complicaciones postoperatorias²¹.

El tiempo para obtener los resultados de las pruebas, la reducción en la capacidad operativa y la escasez del personal hospitalario fueron los principales desafíos, un estudio multicéntrico mostró un retraso promedio de 2.4 días hasta la cirugía con un mínimo de 0 días y un máximo de hasta 3 días²². El manejo moderno es un esfuerzo multidisciplinario, que reconoce que la fractura de cadera no solo es una lesión simple, sino un marcador del deterioro del estado general de salud.

Panorama en México

En México, en 2020, Zaragoza G., Portela J. y Díaz G. describieron cada paso de la técnica de bloqueo PENG con la asistencia de la ultrasonografía, abordando la posición óptima que debe tomar el paciente, así como la estrategia técnica que debe seguir quien opera el equipo²³. Además, Flores L. y Ahité J., realizaron una cohorte de 4 meses de duración, en donde 14 adultos con fractura de cadera fueron evaluados mediante escalas de valor (Escala Visual Analógica), por lo que el objetivo

del estudio fue evaluar la efectividad del bloqueo PENG en la experiencia analgésica perioperatoria, sus resultados demostraron la eficacia de la técnica en la disminución del dolor perioperatorio²⁴. Flores M. y Chávez G. publicaron en 2019 algunas recomendaciones acerca de la analgesia en la fractura de cadera, también realizaron un diagrama con dichas recomendaciones de manera ordenada, con pasos a seguir, factores de riesgo e indicaciones directas sobre situaciones de dolor²⁵.

En un estudio publicado por Cano et al. Se describió la efectividad del bloqueo PENG para la analgesia perioperatoria en cirugía de cadera. En esta cohorte de 40 pacientes, realizado en el Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE, se midió el dolor dinámico y estático con la Escala Visual Analógica (EVA) antes del bloqueo, a los 30 minutos, a las 10 horas y a las 24 horas después de este, utilizando 20 ml de ropivacaína al 0.3%. La mayoría de los pacientes, antes del bloqueo, presentaron dolor de severo a moderado, mientras que la intensidad del dolor disminuyó significativamente a los 30 minutos de haber sido aplicado el bloqueo. No fueron reportados efectos adversos²⁶.

En la actualidad, la evidencia existente sugiere que la estrategia no es ampliamente utilizada como rutinaria o establecida para el manejo del dolor agudo, sin embargo, el estudio prevé que en un tiempo será posible implementarlo como técnica de rutina, debido a las ventajas que provee sobre otras técnicas.

3. Objetivo principal

1. Determinar la eficacia del bloqueo peri capsular del nervio de la cadera (PENG) mediante la escala EVA contra el manejo analgésico estándar en pacientes con fractura de cadera atendidos en un hospital de tercer nivel.

4. Objetivos específicos

1. Comparar la incidencia de estreñimiento (ausencia de evacuación mayor a 72 horas o inicio de laxantes/enemas)
2. Evaluar incidencia de delirium mediante la escala CAM o inicio de haloperidol/risperidona durante la hospitalización en ambos grupos.
3. Describir los eventos adversos relacionados al PENG (debilidad motora del cuádriceps, parestesias, hematoma, signos de toxicidad sistémica por anestésico local).

4. Cuantificar el consumo acumulado de opioides durante estancia hospitalaria.
5. Determinar el tiempo a primera movilización (horas desde la cirugía; y la estancia hospitalaria (días desde ingreso hasta egreso) entre ambos grupos.

5. Hipótesis

El bloqueo PENG reduce significativamente el puntaje de EVA en comparación con el manejo analgésico estándar en pacientes geriátricos con fractura de cadera en el perioperatorio.

6. Hipótesis nula

El bloqueo PENG no reduce significativamente el puntaje de ENA en comparación con el manejo analgésico estándar en pacientes geriátricos con fractura de cadera en el perioperatorio.

7. Planteamiento del problema

Pese al avance de la anestesia regional, la práctica local en fractura de cadera sigue muy dependiente de opioides con efectos adversos relevantes en la morbimortalidad del paciente geriátrico. La evidencia comparativa del bloqueo pericapsular en menos de 48 horas del diagnóstico en nuestro entorno es limitado; darnos a la tarea de evaluar su impacto en la intensidad del dolor y demás efectos adversos podría modificar protocolos institucionales y alinear un manejo con estrategias perioperatorias que disminuyen el estrés quirúrgico, los tiempos de hospitalización y las complicaciones mejorando la calidad de vida y los resultados.

8. Justificación

La fractura de cadera en adultos mayores es uno de los problemas de salud pública por su elevada incidencia, su alto grado de dolor y las complicaciones perioperatorias. En un hospital de tercer nivel, el control analgésico oportuno y efectivo impacta directo en la evaluación del dolor, la movilización temprana, la prevención de delirium y reducción de la estancia hospitalaria. Actualmente los esquemas dependen en gran medida de opioides sistémicos que se asocian a efectos adversos especialmente graves en población geriátrica.

El bloqueo del grupo de nervios pericapsulares ha sido propuesto como una alternativa analgésica dirigida a la cápsula anterior de la cadera, a realizarse de

manera pronta desde el ingreso a nuestra unidad con potencial de preservar la función motora y disminuir la necesidad de opioides durante la estancia hospitalaria.

A pesar de que su uso ha crecido, la evidencia comparativa muestra en nuestra realidad hospitalaria que es limitado y fragmentado particularmente en su implementación en cama y dentro de las primeras 48 horas del ingreso. Determinarlo en nuestra población, reduciría el consumo de opioides y la incidencia de efectos adversos asociados, además aportaría información aplicable para optimizar protocolos institucionales de manejo de dolor, movilización temprana y de mejora de desenlaces clínicos.

Desarrollar este estudio ambispectivo y comparativo en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” permitirá generar evidencia local con validez externa para centros semejantes, fundamentar la incorporación estandarizada del PENG en vías clínicas y programas de recuperación mejorada, y orientar el uso de opioides de manera responsable, priorizando la seguridad del paciente geriátrico.

9. Metodología

Diseño del estudio: Estudio observacional, analítico longitudinal y ambispectivo. Periodo de conducción de estudio: Marzo 2025 a Marzo 2026. Lugar: Universitario 'Dr. José Eleuterio González', UANL. Se revisó la información contenida en los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de fractura de cadera hospitalizados entre marzo de 2025 y marzo de 2026. Se dividieron los expedientes clínicos en dos grupos, un grupo convencional el cual recibió analgesia estándar y otro grupo de expedientes de los pacientes que recibieron el bloqueo PENG como terapéutica adicional al tratamiento estándar. Posteriormente, se elaboró una base de datos para el registro y análisis de las siguientes variables en ambos grupos: intensidad del dolor medida mediante la Escala Numérica Análoga (ENA) reportada a las 24 y 48 horas; consumo total de opioides expresado en miligramos durante toda la estancia hospitalaria; presencia de efectos adversos asociados al tratamiento; uso de medicamentos laxantes y/o antipsicóticos; tiempo hasta la movilización posterior al procedimiento quirúrgico; duración de la estancia hospitalaria expresada en días; y presencia de delirium, determinada mediante la aplicación del método de evaluación de confusión (Confusion Assessment Method, CAM).

Para el análisis de la variable de EVA, las categorías se codificaron ordinalmente como 0 = dolor severo (EVA 7-10), 1 = dolor moderado (EVA 4-6) y 2 = dolor leve (EVA 1-3), por lo que valores más altos representan menor intensidad de dolor. La comparación entre el grupo con bloqueo PENG y el grupo con manejo analgésico convencional a las 24 y 48 horas se realizó mediante la prueba U de Mann–Whitney.

Población del estudio

Expedientes de pacientes igual o mayores a 65 años hospitalizados por fractura de cadera candidatos a cirugía o manejo hospitalario estándar, con notas completas de analgesia.

Criterios de inclusión

- Edad mayor o igual a 65 años.
- Diagnóstico de fractura de cadera confirmado por radiografía, TAC o RMN
- Registro de analgesia y dosis de opioides al día en mg
- En el grupo PENG: constancia del procedimiento (nota/procedimiento USG)

con hora/fecha.

Criterios de exclusión

- Fracturas patológicas por neoplasia activa.
- Expedientes con pérdida de seguimiento intrahospitalario o datos esenciales incompletos.

Criterios de eliminación

- Errores de registro en la hora o dosis de analgesia que impidan un análisis confiable.
- Expedientes de pacientes que hayan sido reclasificados en otra categoría diagnóstica.
- Expedientes duplicados o con identificación cruzada entre bases de datos.
- Pacientes que recibieron otro tipo de bloqueo regional distinto al PENG posterior al ingreso.

10. Tabla de operacionalización variables

Variable	Tipo de Variables	Unidad de Medida
Intensidad del dolor	Cuantitativa ordinal	Escala Numérica Analógica
Consumo de opioides	Cuantitativa continua	Mg en equivalentes de morfina
Efectos adversos	Cualitativa dicotómica	presencia o ausencia
Tiempo de movilización	Cuantitativa continua	Horas posterior a cirugía
Estancia hospitalaria	Cuantitativa continua	Días de hospitalización

11. Cálculo del tamaño de la muestra

Cálculo del tamaño de muestra.

Con base en Lin et al.²⁷ (2023). Donde las medias en las puntuaciones de dolor (EVA) fueron 2 ± 2.2 en el grupo PENG y 5 ± 2.6 en el grupo control a las 24 h. Asumiendo una diferencia esperada de 3 puntos en EVA a las 48 h perioperatorias, $\alpha = 0.05$ (bilateral) y potencia = 90 % ($K = 10.5$), el tamaño muestral calculado mediante una estimación de media en dos poblaciones es de 13 pacientes por grupo. Un grupo donde se utilizó el bloqueo PENG (grupo PENG) y otro grupo donde se utilizó la analgesia convencional (grupo Control).

12. Plan de análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS v24 y se tomó una significancia estadística de p menor a 0.05. Para aquellas variables que así lo ameriten, se realizó una estadística descriptiva en donde se reportaron frecuencias y porcentajes, así como medidas de tendencia central y de dispersión. Se realizaron comparaciones mediante tablas cruzadas de 2x2 y se emplea el test exacto de Fisher o la prueba de Chi cuadrada. En la estadística inferencial se evaluó en primera instancia la distribución de los datos cuantitativos por la prueba Kolmogorov-Smirnov y dependiendo del resultado los datos se analizaron por una prueba de T de student o bien por una prueba de U de Mann-Whitney. Así mismo si los datos lo permiten se utilizó ANOVA o Kruskal Wallis. Los resultados de ellos nos permitieron rechazar o no rechazar las hipótesis propuestas.

13. Mecanismos de confidencialidad/privacidad

El acceso a la información estuvo restringido únicamente al equipo investigador principal y a los coinvestigadores autorizados en el presente protocolo. Los datos se obtuvieron de los expedientes clínicos electrónicos institucionales y fueron utilizados exclusivamente con fines de investigación científica.

Los expedientes se identificaron mediante un código alfanumérico consecutivo, sin conservar nombres, números de expediente, CURP, ni ningún otro dato personal que permitiera la identificación directa de los participantes. El listado de correspondencia entre los códigos y los números de expediente se resguardo por el investigador principal en un archivo digital encriptado con contraseña, almacenado en una computadora institucional con acceso restringido.

Toda la información se manejó conforme a los principios de confidencialidad, anonimato y uso exclusivo para fines académicos. No se compartieron bases de datos con terceros ajenos al proyecto. Los resultados se presentaron de forma global y estadística, sin referencia a individuos específicos.

14. Aspectos éticos

El estudio se apegó a la Declaración de Helsinki y a la NOM-012-SSA3-2012. Fue revisado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Universitario 'Dr. José Eleuterio González' con la Clave de Registro AN25-00012. No se obtuvieron datos personales identificables, garantizando la confidencialidad de la información.

15. Resultados

Se incluyeron 33 pacientes con diagnóstico de fractura de cadera durante el periodo de estudio. De estos, 32 pacientes (97.0%) contaron con información completa y válida para el análisis estadístico, registrándose un caso (3.0%) como dato perdido por causas del sistema.

La población analizada se dividió con 16 pacientes (50.0%) que recibieron manejo analgésico convencional y 16 pacientes (50.0%) tratados mediante bloqueo pericapsular de cadera (PENG).

Respecto al sexo, la población estuvo conformada predominantemente por mujeres, quienes representaron el 75.0% (n = 24) del total de pacientes, mientras que los hombres constituyeron el 25.0% (n = 8). Concentrándose en el grupo etario de 75 a 90 años, que representó el 71.9% (n = 23) de la muestra. El 15.6% (n = 5) correspondió a pacientes entre 60 y 75 años, y el 12.5% (n = 4) a pacientes mayores de 90 años.

Se observó que 87.5% (n = 28) de los pacientes presentaban al menos una comorbilidad asociada, mientras que solo 12.5% (n = 4) no tenían antecedentes patológicos relevantes documentados. La hipertensión arterial sistémica fue la más frecuente, presente en 65.6% (n = 21) de los pacientes. La diabetes mellitus tipo 2 se identificó en 31.3% (n = 10) de los casos. Otras con menor frecuencia fueron demencia en 9.4% (n = 3), hipotiroidismo en 9.4% (n = 3) y osteoporosis en 6.3% (n = 2). La enfermedad cerebrovascular y la esclerosis sistémica se documentaron cada una en 3.1% (n = 1) del total.

La fractura más frecuente fue la intertrocanterica, presente en 59.4% (n = 19). Le siguieron la pertrocanterica en 18.8% (n = 6), la transtrocanterica en 12.5% (n = 4) y la subtrocanterica en 6.3% (n = 2) de los casos.

La fractura intertrocanterica se observó en 9 pacientes (28.1%) del grupo convencional y en 10 pacientes (31.3%) del grupo PENG. Las fracturas transtrocantericas se documentaron exclusivamente en el grupo convencional (12.5%), mientras que no se registraron en el grupo PENG.

En el grupo con manejo analgésico convencional, se incluyeron 3 hombres (9.4%) y 13 mujeres (40.6%). En el grupo PENG, se observaron 5 hombres (15.6%) y 11 mujeres (34.4%).

En el grupo convencional, la edad se encontró en el rango de 75 a 90 años (37.5%), seguido por el grupo de 60 a 75 años (9.4%) y pacientes mayores de 90 años (3.1%). De forma similar, en el grupo PENG, el grupo más frecuente fue el de 75 a 90 años (34.4%), seguido de pacientes mayores de 90 años (9.4%) y aquellos entre 60 y 75 años (6.3%).

En cuanto a la funcionalidad previa, la mayoría de los pacientes en ambos grupos presentaba funcionalidad conservada antes del evento de fractura. En el grupo convencional, 12 pacientes (37.5%) tenían funcionalidad conservada y 4 pacientes (12.5%) funcionalidad limitada.

En el grupo PENG, 14 pacientes (43.8%) presentaban funcionalidad conservada, mientras que 2 pacientes (6.3%) tenían funcionalidad limitada. (Tabla 1.1) (Tabla 1.2)

La distribución de la funcionalidad previa fue similar entre ambos grupos, con predominio de pacientes previamente independientes o con mínima limitación funcional.

A las 24 horas de seguimiento, la intensidad del dolor medida mediante la Escala Visual Análoga (EVA) mostró una distribución diferente entre ambos grupos. En el grupo con manejo analgésico convencional, el 56.3% de los pacientes presentó dolor severo, el 31.3% dolor moderado y el 12.5% dolor leve. En contraste, ningún paciente del grupo tratado con bloqueo PENG presentó dolor severo; el 56.3% reportó dolor moderado y el 43.8% dolor leve.

La prueba U de Mann–Whitney mostró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($U = 47.5$; $Z = -3.248$; $p = 0.001$), indicando una distribución significativamente favorable hacia categorías de menor intensidad del dolor en el grupo PENG.

A las 48 horas de seguimiento, la intensidad del dolor medida mediante la ENA mostro una distribución diferente entre ambos grupos. En el grupo con manejo analgesico convencional, el 25 % presentó dolor severo, el 68.8% dolor moderado, el 6.3% dolor leve. En cambio, en el grupo PENG 0% dolor severo, 75% dolor moderado y 25 dolor leve. La prueba U de Mann–Whitney confirmó diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($U = 80.0$; $Z = -2.291$; $p = 0.022$), aunque con una magnitud del efecto menor que la observada a las 24 horas.

En el grupo con manejo analgésico convencional, se documentó delirium en 1 paciente (3.1%), mientras que 15 pacientes (46.9%) no presentaron este evento. Por su parte, en el grupo PENG, se registraron 2 pacientes (6.3%) con delirium y 14 pacientes (43.8%) sin delirium durante la estancia hospitalaria. La incidencia global de delirium en la población estudiada fue del 9.4% (3 de 32 pacientes). La comparación entre ambos grupos mediante la prueba de chi cuadrada de Pearson no mostró diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 0.368$; $p = 0.544$). (Tabla 3)

En el grupo con manejo analgésico convencional, 6 pacientes (46.2%) presentaron estreñimiento durante la hospitalización, mientras que 10 pacientes (52.6%) no desarrollaron este evento. Por su parte, en el grupo que recibió bloqueo PENG, 7 pacientes (53.8%) presentaron estreñimiento y 9 pacientes (47.4%) no lo presentaron. La incidencia global de estreñimiento en la población estudiada fue del 40.6% (13 de 32 pacientes). La comparación entre ambos grupos se realizó mediante la prueba de chi cuadrada de Pearson, la cual no mostró diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de estreñimiento entre los grupos ($\chi^2 = 0.13$; $p = 0.719$) (Tabla 3)

En la población analizada no se documentaron eventos adversos relacionados con el bloqueo PENG. Específicamente, no se registraron casos de necrosis de la cabeza femoral, cefalea, infección, bloqueo motor clínicamente significativo, alergia a medicamentos, toxicidad sistémica por anestésicos locales (convulsiones), hipertensión posterior al procedimiento, rigidez muscular, náusea, vómito ni tinnitus.

Respecto a eventos neurológicos transitorios, se documentó un caso de parestesias transitorias, sin persistencia ni secuelas neurológicas posteriores. Asimismo, se registró un caso de bloqueo motor leve y transitorio, el cual se resolvió de manera espontánea sin requerir intervención adicional.

El consumo acumulado de opioides durante la estancia hospitalaria, expresado como miligramos equivalentes de morfina por día, fue significativamente menor en el grupo tratado con bloqueo PENG. La mediana del consumo fue de 31.5 mg/día en el grupo PENG, comparada con 77.5 mg/día en el grupo con manejo analgésico convencional. Esta diferencia fue estadísticamente significativa mediante la prueba U de Mann–Whitney ($U = 69.0$; $Z = -2.228$; $p = 0.026$). (Tabla 4)

El tiempo hasta la primera movilización postoperatoria fue menor en los pacientes tratados con bloqueo PENG en comparación con aquellos que recibieron manejo analgésico convencional. En el grupo convencional, la mediana fue de 2 días. En el grupo PENG, la mediana fue de 1 día.

La comparación mediante la prueba U de Mann–Whitney mostró que el grupo convencional presentó un rango promedio mayor que el grupo PENG, lo que indica un mayor tiempo hasta la primera movilización. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($U = 56.0$; $Z = -2.893$; $p =$

0.004), evidenciando una movilización postoperatoria más temprana en los pacientes tratados con bloqueo PENG. (Tabla 5)

Para evaluar la duración de la estancia hospitalaria, se compararon las medias entre ambos grupos, se utilizó la prueba t de Student. El promedio de estancia hospitalaria fue de 7.00 ± 2.66 días en el grupo convencional y de 9.19 ± 4.65 días en el grupo PENG. La prueba t no evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p = 0.113$). (Tabla 6)

Discusión

El presente estudio evaluó la eficacia analgésica del bloqueo PENG en pacientes con fractura de cadera atendidos en un hospital de tercer nivel, comparándolo con el manejo analgésico convencional. Los resultados muestran que el bloqueo PENG se asoció con menores puntuaciones de dolor, reducción significativa en el consumo acumulado de opioides y una movilización postoperatoria más temprana, sin observarse un incremento en la incidencia de delirium, estreñimiento u otros eventos adversos relevantes.

En relación con el objetivo principal, se observó una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de EVA a las 24 y 48 horas a favor del grupo que recibió el bloqueo PENG. Este hallazgo es consistente con la base teórica del bloqueo, el cual actúa sobre las ramas articulares del nervio femoral, obturador y obturador accesorio, responsables de una proporción importante de la inervación sensitiva de la cápsula anterior de la cadera.

La mayor magnitud del efecto analgésico observada a las 24 horas, con persistencia a las 48 horas, sugiere que el bloqueo PENG ofrece un control eficaz del dolor agudo temprano, periodo crítico en pacientes con fractura de cadera, en quienes el dolor no controlado se asocia con inmovilidad, delirium, complicaciones respiratorias y retraso en la rehabilitación. Estos resultados son congruentes con estudios previos que han demostrado una reducción significativa del dolor con el uso del bloqueo PENG frente a estrategias analgésicas tradicionales.^{28,29}

Uno de los hallazgos más relevantes de este estudio fue la reducción significativa del consumo acumulado de opioides en el grupo PENG. Este resultado tiene una importancia clínica considerable, particularmente en población geriátrica, en la que los opioides se asocian a un mayor riesgo de estreñimiento, delirium y depresión respiratoria.

La disminución en los requerimientos de opioides refuerza la noción de que el bloqueo PENG no solo actúa como una estrategia analgésica eficaz, sino también como una intervención sobria en opioides, alineada con los principios de analgesia multimodal y con las recomendaciones actuales para el manejo del dolor en pacientes ancianos con fractura de cadera.³⁰

Otro hallazgo relevante fue la movilización postoperatoria más temprana en los pacientes que recibieron el bloqueo PENG. La movilización precoz es un objetivo central en el manejo de la fractura de cadera, ya que se asocia con menor riesgo de trombosis venosa profunda, neumonía, úlceras por presión y deterioro funcional.

La diferencia significativa observada en el tiempo a la primera movilización sugiere que el mejor control del dolor proporcionado por el bloqueo PENG facilita la participación temprana del paciente en la rehabilitación, lo cual puede tener repercusiones positivas en la recuperación funcional, aun

cuando no se haya observado una reducción significativa en la duración total de la estancia hospitalaria.

En este estudio no se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la duración de la estancia hospitalaria entre los grupos, a pesar de que el grupo PENG mostró una movilización más temprana. Este hallazgo puede explicarse por múltiples factores no relacionados directamente con el control del dolor, como comorbilidades, complicaciones médicas, disponibilidad de recursos para rehabilitación o criterios administrativos de egreso, los cuales son especialmente relevantes en hospitales de tercer nivel.

Por lo tanto, la ausencia de una reducción significativa en la estancia hospitalaria subraya la naturaleza multifactorial de este desenlace.

En cuanto a los objetivos específicos relacionados con delirium y estreñimiento, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. La baja incidencia global de delirium y la similitud en la frecuencia de estreñimiento podrían estar relacionadas con el tamaño de muestra, así como con la implementación de medidas preventivas estándar durante la hospitalización.

Es importante destacar que, aunque no se demostró una reducción significativa en estos desenlaces, el uso del bloqueo PENG no se asoció con un incremento en su incidencia, lo cual es relevante en una población vulnerable.

El análisis de los efectos adversos relacionados con el bloqueo PENG mostró un perfil de seguridad favorable, sin eventos graves asociados al procedimiento. Los eventos documentados fueron escasos, de carácter transitorio y sin secuelas clínicas, lo que coincide con lo reportado en la literatura respecto a la seguridad del bloqueo PENG cuando se realiza por personal entrenado y bajo guía ecográfica. Estos hallazgos respaldan el uso del bloqueo PENG como una técnica segura dentro del manejo analgésico de la fractura de cadera.

Limitaciones del estudio

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño de muestra reducido limita la potencia estadística para detectar diferencias en algunos desenlaces secundarios. En segundo lugar, el diseño ambispectivo y observacional, sin asignación aleatoria, introduce la posibilidad de sesgo de selección y factores de confusión no controlados. Finalmente, se trata de un estudio en un solo centro, lo que puede limitar la generalización de los resultados.

Conclusión

Los resultados de este estudio sugieren que el bloqueo PENG es una estrategia analgésica eficaz y segura en pacientes con fractura de cadera, con beneficios adicionales en términos de reducción del consumo de opioides y movilización temprana. Estos hallazgos respaldan su incorporación como parte del manejo analgésico multimodal en hospitales de tercer nivel.

Futuros estudios con diseños prospectivos aleatorizados, mayor tamaño de muestra y evaluación de desenlaces funcionales a largo plazo permitirán confirmar y ampliar estos resultados, así como definir con mayor precisión el impacto del bloqueo PENG en la evolución global de los pacientes con fractura de cadera.

16. Referencias

1. Schroeder JD, Turner SP, Buck E. Hip fractures: diagnosis and management. *Am Fam Physician*. 2022;106(6):675-683. PMID: 36521464.
2. Kanis JA, Norton N, Harvey NC, et al. SCOPE 2021: a new scorecard for osteoporosis in Europe. *Arch Osteoporos*. 2021;16(1):82.
3. Sing CW, Lin TC, Bartholomew S, et al. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality. *J Bone Miner Res*. 2023;38(8):1064-1075. doi:10.1002/jbmr.4821.
4. Long B, Shalaby M, Gottlieb M. Managing analgesia for hip fractures. *Ann Emerg Med*. 2025. Epub ahead of print. doi:10.1016/j.annemergmed.2025.04.007.
5. Tomaszek L, Dębska G. Knowledge, adherence to good clinical practice and barriers to effective postoperative pain control among nurses in hospitals with and without a “Pain Free Hospital” certificate. *J Clin Nurs*. 2018;27(7-8):1641- 1652. doi:10.1111/jocn.14215.
6. Tang Y, Zhang X, Yi S, Li D, Guo H, Liu Y, et al. Ultrasound-guided pericapsular nerve group (PENG) block for early analgesia in elderly hip fracture patients: a prospective single-centre randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*. 2023;23(1):383. doi:10.1186/s12871-023-02336-1.
7. Drevet S, Boussat B, Grevy A, et al. Perioperative pain management intervention in older patients with hip fracture in an orthogeriatric unit: a controlled before/after study (PAIN-AGE). *BMC Geriatr*. 2024;24(1):735. doi:10.1186/s12877-024-05282-w.
8. Agency for Healthcare Research and Quality. Opioid use among elderly & non-elderly adults by socioeconomic characteristics. 2022 Jul. Available from: <https://www.ahrq.gov/opioids/data/online-resources/opioids-elderly-nonelderly.html> (accessed 2023-09-22).
9. Anderson TS, Wang BX, Lindenberg JH, et al. Older adult and primary care practitioner perspectives on using, prescribing, and deprescribing opioids for chronic pain. *JAMA Netw Open*. 2024;7(3):e241342. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.1342.
10. Unneby A, Svensson O, Gustafson Y, et al. Femoral nerve block in a representative sample of elderly people with hip fracture: a randomized controlled trial. *Injury*. 2017;48:1542-1549.
11. Hayashi M, Yamamoto N, Kuroda N, et al. Peripheral nerve blocks in the preoperative management of hip fractures: a systematic review and network meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 2024. Epub ahead of print. doi:10.1016/j.annemergmed.2024.01.024.
12. Scurrah A, Shiner CT, Stevens JA, Faux SG. Regional nerve blockade for early analgesic management of elderly patients with hip fracture: a narrative review. *Anaesthesia*. 2018;73(6):769-783. doi:10.1111/anae.14178.
13. Pavithran P. Newer horizons for the pericapsular nerve group block. *Indian J Pain*. 2021;35:179-180.
14. 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(8):859- 863. doi:10.1097/AAP.0000000000000847.

15. Del Buono R, Padua E, Pascarella G, et al. Pericapsular nerve group block: an overview. *Minerva Anesthesiol.* 2021;87(4):458-466. doi:10.23736/S0375-9393.20.14798-9.
16. Peng P. Reply to Gofeld: pericapsular nerve group (PENG) block—an ethical and academic perspective. *Reg Anesth Pain Med.* 2019;44:905-906.
17. Huda AU, Ghafoor H. The use of pericapsular nerve group (PENG) block in hip surgeries is associated with reduced opioid consumption, less motor block, and better patient satisfaction: a meta-analysis. *Cureus.* 2022;14(9):e28872. doi:10.7759/cureus.28872.
18. Luo W, Liang J, Wu J, et al. Effects of pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative recovery in elderly patients with hip fracture: study protocol for a randomised, parallel-controlled, double-blind trial. *BMJ Open.* 2022;12:e051321. doi:10.1136/bmjopen-2021-051321.
19. De Santis A, Suhr B, Irizaga G. What do we know about the PENG block for hip surgery? A narrative review. *Colomb J Anesthesiol.* 2024;52(3). Available from: <https://www.revcolanest.com.co/index.php/rca/article/view/1110> (cited 2025-09-06).
20. Lim MA, Pranata R. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) markedly increased mortality in patients with hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Orthop Trauma.* 2021;12:187-193.
21. Maffulli N, Aicale R. Proximal femoral fractures in the elderly: a few things to know, and some to forget. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(10):1314. doi:10.3390/medicina58101314.
22. Muñoz Vives JM, Jornet-Gibert M, Cámara-Cabrera J, et al.; Spanish HIP- COVID Investigation Group. Mortality rates of patients with proximal femoral fracture in a worldwide pandemic: preliminary results of the Spanish HIP- COVID observational study. *J Bone Joint Surg Am.* 2020;102:e69.
23. Aletto C, Aicale R, Pezzuti G, Bruno F, Maffulli N. Impact of an orthogeriatrician on length of stay of elderly patients with hip fracture. *Osteoporos Int.* 2020;31:2161-2166.
24. Zaragoza Lemus G, Portela Ortiz JM, Díaz Guevara G. Bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG) para cirugía de cadera. *Rev Mex Anest.* 2020;43(1):69-72. doi:10.35366/CMA201M.
25. Flores CLE, Athié GJM. Bloqueo de pericapsular nerve group en cirugía de cadera: experiencia analgésica perioperatoria. *Acta Med.* 2021;19(4):480-484. doi:10.35366/102531.
26. Pérez RC, Esteves C, Esquivel E, Huerta J, Garza A. Efectividad del bloqueo PENG para analgesia perioperatoria en cirugía de cadera en el Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE. *Int J Adv Res.* 2025;13:1025-1035. doi:10.21474/IJAR01/20989.
27. Lin X, Liu CW, Goh QY, Sim EY, Chan SKT, Lim ZW, Chan DXH. Pericapsular nerve group (PENG) block for early pain management of elderly patients with hip fracture: a single-centre double-blind randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2023;48(11):535-539. doi:10.1136/rapm-2022- 104117.
28. Ahmadzadeh, S., Walker, MS, O'Dell Duplechin, M., Duplechin, DP, Fox, CJ, Shekoohi, S. y Kaye, AD (2025). Bloqueo de la fascia suprainguinal ilíaca frente al bloqueo PENG para el manejo del dolor posoperatorio de la artroplastia de cadera: Una revisión narrativa. *Journal of Clinical Medicine* , 14 (12), 4050. <https://doi.org/10.3390/jcm14124050>
29. Ying H, Chen L, Yin D, Ye Y, Chen J. Efficacy of pericapsular nerve group block vs. fascia iliaca compartment block for Hip surgeries: A systematic review and meta-analysis. *Front Surg.* 2023 Feb 10;10:1054403. doi: 10.3389/fsurg.2023.1054403. PMID: 36843984; PMCID: PMC9953592.

30. American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2021). *Clinical practice guideline overview: Management of hip fractures in older adults*. <https://www.aaos.org/hip-fractures-in-the-elderly>

17. Anexos

Tabla 1.1 Resultados demograficos por grupo

Variable	Valor	Convencional (n = 16)	PENG (n = 16)
Sexo	Masculino	3 (18.8%)	5 (31.3%)
	Femenino	13 (81.3%)	11 (68.8%)
Edad (años)	60–75	3 (18.8%)	2 (12.5%)
	75–90	12 (75.0%)	11 (68.8%)
	> 90	1 (6.3%)	3 (18.8%)
Diagnóstico algológico	Fractura intertrocanterica	9 (56.3%)	10 (62.5%)
	Fractura pertrocanterica	3 (18.8%)	3 (18.8%)
	Fractura subtrocanterica	0 (0.0%)	2 (12.5%)
	Fractura transtrocanterica	4 (25.0%)	0 (0.0%)
Funcionalidad previa	Conservada	12 (75.0%)	14 (87.5%)
	Limitada	4 (25.0%)	2 (12.5%)

Tabla 1.2 Resultados de comorbilidades

Variable	Valor	n	%
Presencia de comorbilidades	No	4	12.5
	Sí	28	87.5
Hipertensión arterial sistémica	No	10	31.3
	Sí	21	65.6
Diabetes mellitus tipo 2	No	22	68.8
	Sí	10	31.3
Demencia	No	29	90.6
	Sí	3	9.4
Hipotiroidismo	No	29	90.6
	Sí	3	9.4
Osteoporosis	No	30	93.8
	Sí	2	6.3
Enfermedad cerebrovascular	No	31	96.9
	Sí	1	3.1
Esclerosis sistémica	No	31	96.9
	Sí	1	3.1

Tabla 2. Resultados de prueba Mann-Whitney de Eficacia del bloqueo PENG mediante la escala EVA a las 24 y a las 48 horas

Tiempo de evaluación	Intensidad del dolor	Convencional n (%)	PENG n (%)	Valor de p
24 horas	Dolor leve	2 (12.5)	7 (43.8)	0.001
48 horas	Dolor moderado	5 (31.3)	9 (56.3)	0.022

Tabla 3. Resultado de incidencia de delirium y estreñimiento

	Incidencia grupo convencional (%)	Incidencia grupo PENG (%)	p
Delirium	3.1	6.3	p = 0.544
Estreñimiento	46.2	53.8	p = 0.719

Tabla 4. Resultados de prueba de consumo acumulado de opioides

Variable	Convencional (n = 16)	PENG (n = 16)	Valor de p
Consumo acumulado de opioides (mg equivalentes de morfina/día), mediana	77.5	31.5	0.026

Tabla 5. Resultados de primera movilización postoperatoria

Variable	Convencional (n = 16)	PENG (n = 16)	Valor de p
Tiempo hasta la primera movilización postoperatoria (días), mediana	2	1	0.004

Tabla 6. Resultados de estancia hospitalaria

Variable	Convencional (n = 16)	PENG (n = 16)	Valor de <i>p</i>
Estancia hospitalaria (días)	7.00 ± 2.66	9.19 ± 4.65	0.113

