

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS:

"EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG"

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. MARIANE JULIETTE MENESES OLASCOAGA

ASESOR DE TESIS:

DRA. MARIA GUADALUPE BUCIO VALDOVINOS

MORELIA, MICHOACÁN A 18 DE JULIO DE 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

MORELIA, MICHOACÁN A 18 DE JULIO DE 2022.

AUTORIZACIONES DE TESIS

DR. ROMÁN ARMANDO LUNA ESCALANTE
DIRECTOR DEL HOSPITAL "DR MIGUEL SILVA"

DR. OMAR SALMERON COVARRUBIAS
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DRA. ALETHIA AYALA NUÑEZ
PROFESORA TITULAR DE CURSO DE ESPECIALIDAD
JEFA DE SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

DRA. MARIA GUADALUPE BUCIO VALDOVINOS
ASESORA CLÍNICO DE TESIS

DRA. MARÍA SANDRA HUAPE ARREOLA
ASESORA METODOLÓGICA DE TESIS

DRA. MARIANE JULIETTE MENESES OLASCOAGA
SUSTENTANTE

AGRADECIMIENTOS

A Dios, su voz es lámpara a mis pies.

A mi Mateo, mi inspiración, mi motor, mi vida.

A mi Madre Yesenia, mi fortaleza, mi ejemplo y confidente, mi hermana Paola mi apoyo incondicional y mejor amiga, a Juan Pablo mi mejor amigo, novio y compañero en todo momento.

Especial agradecimiento a la Dra. María Guadalupe Bucio Valdovinos, la Dra. Claudia Agustina Ramos Olmos y el Dr. Oscar Guzmán Zavala por su pasión a la enseñanza.

RESUMEN

El bloqueo PENG como adyuvante a la analgesia en pacientes con diagnóstico de fractura de cadera presenta beneficios como son: analgesia superior sin los efectos adversos generados con el uso de opioides. **OBJETIVO:** Evaluar la eficacia analgésica del bloqueo PENG (bloqueo de nervios pericapsulares como adyuvante a la analgesia multimodal en cirugía de cadera en control del dolor postoperatorio comparado analgesia multimodal sin bloqueo PENG. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio clínico, aleatorizado, comparativo y longitudinal, se evaluaron 22 pacientes sometidos a cirugía de cadera, que cumplieron los criterios de inclusión, aleatorizados en dos grupos: grupo PENG (n=11) a los cuales se les colocó el bloqueo analgésico y grupo control (n=11) sin bloqueo PENG, ambos con el mismo manejo analgésico multimodal. Se evaluó la satisfacción posterior a la movilización del paciente a la sala quirúrgica, dolor presentado a las 6, 12 y 24 horas, hora de inicio de dolor moderado, necesidad de rescate analgésico y presencia de debilidad de cuádriceps. **RESULTADOS:** Se presentó dolor con una mediana 2 (0-3) a las 6hrs, 3 (1-10) a las 12 horas y 4(1-7) a las 24 horas para el grupo PENG y de 7 (2-10), 5 (3-9), 6(3-9) a las 6,12 y 24 horas respectivamente para el grupo control, la hora de inicio de dolor moderado fue de 22.0 ± 4.3 para el grupo PENG y 5.6 ± 1.7 para el grupo control. $p= (0.00000003^*)$. La debilidad de cuádriceps se presentó en un paciente del grupo PENG y ninguno en el GC. El rescate analgésico se encontró $p= (0.03^*)$ entre ambos grupos. **CONCLUSIONES:** El bloqueo PENG es eficaz en la analgesia de los pacientes con diagnóstico de fractura de cadera por lo que se debe considerar como pilar importante en el manejo multimodal para estos pacientes.

ABSTRACT

The PENG block as an adjuvant to analgesia in patients with a diagnosis of hip fracture has benefits such as: superior analgesia without the adverse effects generated using opioids. **OBJECTIVE:** To evaluate the analgesic efficacy of the PENG block (pericapsular nerve block) as an adjuvant to multimodal analgesia in hip surgery in postoperative pain control compared to multimodal analgesia without PENG block. **MATERIAL AND METHODS:** Clinical, randomized, comparative and longitudinal study, 22 patients who underwent hip surgery, who met the inclusion criteria, were randomized into two groups: the PENG group (n=11) in which the analgesic blockade was disrupted and the control group (n=11) without the PENG blockade, both with the same multimodal analgesic management. **RESULTS:** There was pain with a median of 2 (0-3) at 6 hours, 3 (1-10) at 12 hours and 4(1-7) at 24 hours for the PENG group and 7 (2-10), 5 (3-9), 6(3-9) at 6, 12 and 24 hours respectively for the control group, the time of onset of moderate pain was 22.0 ± 4.3 for the PENG group and 5.6 ± 1.7 for the control group, $p= (0.00000003^*)$. It was present in one patient in the PENG group and none in the CG. Analgesic rescue was found $p= (0.03^*)$ between both groups. **CONCLUSIONS:** The PENG block is effective in the analgesia of patients with a diagnosis of hip fracture, so it should be considered as an important pillar in the multimodal management of these patients.

ABREVIATURAS

DE	Desviación estándar	NOM	Norma Oficial Mexicana
PENG	Bloqueo de nervios pericapsulares	OMS	Organización Mundial de la Salud
GP	Grupo PENG	ENA	Escala numérica Analoga al dolor
NVPO	Náusea y vómito postoperatorio	EVA	Escala visual analoga al dolor
SPSS	Paquete estadístico para las ciencias sociales	IMC	Índice de Masa Corporal
Min	Minutos	Kg	Kilogramo
Fx	Fractura	Fig	Figura
AON	Nervio obturador accesorio	Cx	Cirugía
FN	Nervio Femoral	Dx	Diagnóstico
ON	Nervio obturador	F	Femenino
n	Universo de estudio	M	Masculino
GP	Grupo control	IV	Intravenoso
h	Horas	ATC	Artroplastia total de cadera
TVP	Trombosis venosa profunda	FC	Fractura de cadera

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

RELACIÓN DE ANEXOS

I CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

II HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ÍNDICE

RESUMEN DEL PROYECTO	4
INTRODUCCIÓN	9
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
MARCO TEÓRICO	12
JUSTIFICACIÓN	24
OBJETIVOS	26
HIPÓTESIS	27
MATERIAL Y MÉTODOS	28
DISEÑO DE ESTUDIO	31
POBLACIÓN	31
MUESTRA	32
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	33
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	33
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	33
DEFINICIÓN DE VARIABLES	34
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
ASPECTOS ÉTICOS	37
RESULTADOS	41
DISCUSIÓN	50
CONCLUSIONES	54
ANEXOS	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente considerada como un proceso quirúrgico con pobre pronóstico vital y funcional, la fractura de cadera, ha pasado a ser reconocida por ser de las principales causas de incapacidad, así como una de las dos grandes amenazas para la población anciana, junto con los accidentes cerebrovasculares. No solo desafiando a quien la sufre y a su entorno, sino que por su elevada incidencia, y en aumento debido al envejecimiento poblacional y a una esperanza de vida cada vez más alta, unido al aumentado consumo de recursos económicos y humanos que comporta, merece ser concebida como una verdadera epidemia socio sanitaria en nuestros tiempos.

Las complicaciones médicas y quirúrgicas posteriores a una fractura de cadera son comunes, y más del 20% de los pacientes con fractura de cadera experimentan una complicación hospitalaria grave. Estos eventos adversos tempranos contribuyen posteriormente a resultados deficientes a largo plazo. Aproximadamente el 25 % de las personas mayores mueren en el año posterior a la fractura y los sobrevivientes desarrollan una nueva discapacidad a una tasa del 32 al 80 %. La morbilidad asociada también es importante con una pérdida significativa de autonomía al año en el 50% de los pacientes.

En México la epidemiología muestra que una de cada cuatro personas adultas cursa con osteopenia u osteoporosis y se tenía un cálculo aproximado promedio de 100 fracturas de cadera al día. La incidencia en México es de 1,725 casos en mujeres y 1,297 hombres por cada 100, 000 habitantes, con una proyección de incremento hasta de siete veces para el año 2050.

Otro punto que vuelve catastrófica a la fractura de cadera es el costo asociado. Se proyecta que el reemplazo total de la articulación se convierta en el procedimiento quirúrgico electivo más común en la próxima década; la prevalencia de la

artroplastia total de cadera (ATC) se estimó en más de 2,5 millones de personas en toda la población de los Estados Unidos. El costo de la atención médica se estima en \$17 mil millones por año en los Estados Unidos, relacionado no solo con la estadía en el hospital sino también con la rehabilitación, el manejo de las complicaciones y la discapacidad.

Se considera una patología que requiere de analgesia perioperatoria eficaz que minimice la necesidad de opioides y los efectos adversos relacionados (delirio, náusea y vómito postoperatorio, estreñimiento, sedación, depresión respiratoria, entre muchos otros), la analgesia multimodal incluye múltiples intervenciones para el bloqueo de la generación, transducción, transmisión e integración del dolor, como uso de diversas técnicas de analgesia regionales, entre ellos el bloqueo femoral, de fascia iliaca, bloqueo 3 en 1, de ahí la relevancia que representan estas técnicas, por ello se describe en éste estudio el bloqueo PENG (Bloqueo de Nervios Pericapsulares) guiado por ultrasonido, como importante adyuvante a la reincorporación a las actividades del paciente.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La eficacia analgésica del bloqueo PENG guiado por Ultrasonido como adyuvante a la analgesia multimodal en cirugía de cadera para control del dolor postoperatorio es mayor comparado con analgesia multimodal sin bloqueo PENG?

MARCO TEORICO

Las fracturas de cadera son la indicación más frecuente de cirugía de urgencia en adultos mayores. Más de 300,000 cirugías de fractura de cadera se realizan anualmente en los Estados Unidos, más de 65.000 en el Reino Unido, y más de 20.000 en Canadá. ^{1 2}.

Tradicionalmente considerada como un proceso quirúrgico con pobre pronóstico vital y funcional, la fractura de cadera, ha pasado a ser reconocida, por ser una de las principales causas de incapacidad así como una de las dos grandes amenazas para la población anciana, junto con los accidentes cerebrovasculares. No solo desafiando a quien la sufre y a su entorno, sino que por su elevada incidencia, en aumento debido al envejecimiento poblacional y a una esperanza de vida cada vez más alta, unido al aumentado consumo de recursos económicos y humanos que comporta, merece ser concebida como una verdadera epidemia socio sanitaria en nuestros tiempos. ³

Si bien el riesgo de por vida de una persona de sufrir una fractura de cadera ha disminuido (actualmente 12,1 % para las mujeres y 4,6 % para los hombres a nivel mundial) debido a una mejor prevención de la osteoporosis, es probable que la cantidad absoluta de fracturas de cadera continúe aumentando a medida que cambia la demografía de la población y vivimos más tiempo y vidas más activas. ⁴
^{5 6}.

La población de pacientes de cirugía de cadera en todo el mundo es bastante diversa, desde niños con displasia de cadera congénita hasta adultos jóvenes atléticos que se someten a una artroscopia de cadera y pacientes ancianos frágiles con múltiples problemas médicos que sufren una caída mecánica ⁷.

Aplicando las tasas de incidencia disponibles para fractura de cadera en diferentes regiones continentales a las poblaciones proyectadas en 1990 y 2050, se ha

estimado que el número de fracturas de cadera aumentará de 1.66 millones por año en 1990 a 6.26 millones por año para 2050. Este aumento significativo de la incidencia de fractura de cadera en la población mundial, se verá acompañado de un cambio en la distribución porcentual de fracturas de cadera en los diferentes continentes. Si bien Europa y América del Norte con aproximadamente la mitad de las fracturas por fragilidad en la actualidad, en un futuro no tan lejano se esperan incrementos muy pronunciados en Asia y América Latina. ^{3 8 9 10}.

En México se estima que una de cada cuatro personas adultas cursa con osteopenia u osteoporosis y se calculó a finales del siglo pasado un promedio de 100 fracturas de cadera por día. ¹¹.

Se estima que entre 8.5 y 18% de las mujeres tendrán una FC a lo largo de su vida. La incidencia de FC en la Ciudad de México es de 1,725 casos en mujeres y 1,297 en hombres por cada 100,000 habitantes, en el año 2005 se reportaron 29,373 FC en México, mientras que en países como España tienen 41,000 FC anuales. ¹¹.

La mortalidad ha sido tradicionalmente el indicador más común para evaluar la carga de enfermedad en una población. Sin embargo, los grandes aumentos en la esperanza de vida en las últimas décadas han llevado al desarrollo de nuevas medidas resumidas de la salud de la población, como los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), que representan no solo la mortalidad, sino también la morbilidad y la calidad de vida. ^{9 11}.

Las complicaciones médicas y quirúrgicas posteriores a una fractura de cadera son comunes, y más del 20% de los pacientes con fractura de cadera experimentan una complicación hospitalaria grave. Estos eventos adversos tempranos contribuyen posteriormente a resultados deficientes a largo plazo. Aproximadamente el 25 % de las personas mayores mueren en el año posterior a la fractura y los sobrevivientes desarrollan una nueva discapacidad a una tasa del 32 al 80 %. La morbilidad

asociada también es importante con una pérdida significativa de autonomía al año en el 50% de los pacientes.^{1 2. 12.}

En nuestro país el año 2002 el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) gastó cerca de 1, 927, 072 dólares (USD) en atención a la fractura de cadera. El costo de atención promedio de una fractura de cadera va desde 5, 803 a 11, 800 USD, mientras que en un hospital público en España se estima un gasto de 12, 300 USD por evento.¹¹

Se proyecta que el reemplazo total de la articulación se convierta en el procedimiento quirúrgico electivo más común en la próxima década; la prevalencia de la artroplastia total de cadera (ATC) se estimó en más de 2,5 millones de personas en toda la población de los Estados Unidos. El costo de la atención médica se estima en \$17 mil millones por año en los Estados Unidos, relacionado no solo con la estadía en el hospital sino también con la rehabilitación, el manejo de las complicaciones y la discapacidad.^{11 12 13}

El término fractura de cadera se refiere a una fractura del fémur proximal hasta unos 5 cm por debajo del borde inferior del trocánter menor.^{14.}

Las fracturas de cadera se clasifican anatómicamente en relación con la cápsula de la cadera como fracturas intracapsulares (es decir, en el cuello femoral) o extracapsulares (es decir, fracturas intertrocantéricas o subtrocantéricas). La fractura intertrocantérea y la fractura del cuello femoral representan la mayoría de las fracturas de cadera y ocurren con una frecuencia similar.^{15.}

Las fracturas del cuello femoral pueden ser no desplazadas (es decir, muy poca separación en el sitio de la fractura, lo que ocurre en aproximadamente un tercio de las fracturas del cuello femoral) o desplazadas (es decir, mayor separación). Por convención, las fracturas del cuello femoral pueden clasificarse además como Garden tipo I o II, que representan patrones de fractura no desplazados o

impactados, y Garden tipo III o IV, que representan patrones de fractura desplazados. Las fracturas por debajo del cuello femoral se denominan fracturas intertrocantéricas y las que se encuentran por debajo del trocánter menor, fracturas subtrocantéricas. ¹⁵.

Hoy en día, la cirugía de fracturas representa una gran parte de la carga de trabajo del cirujano ortopédico y suele tener asociadas importantes implicaciones de costos clínicos y sociales. Estas fracturas tienen varias complicaciones. Algunos de estos son médicos, y otros relacionados con el propio tratamiento quirúrgico. ¹⁶.

En la literatura hay diversos artículos que demuestran que el retraso en la cirugía puede prolongar el dolor y discomfort del paciente, aumentando la incidencia de complicaciones debidas a la inmoviliación, tales como las úlceras por decúbito, complicaciones tromboembólicas, infección urinaria, complicaciones respiratorias, el delirio y la mortalidad. Además, el retraso en la cirugía aumenta la estancia hospitalaria, retrasa el inicio de la rehabilitación, aumenta el nivel de dependencia y reduce las posibilidades de retorno al domicilio. Por eso, los expertos y guías coinciden en la necesidad de intervenir en las primeras 48 horas y preferiblemente en las primeras 24 horas tras el ingreso en pacientes clínicamente estables y diferir la cirugía en pacientes no aptos para ser intervenidos precozmente en espera de ser valorados por un médico internista o geriatra. ^{3 15 16}.

La incidencia de complicaciones anestésicas durante la cirugía de fractura de cadera está influenciada no solo por la técnica anestésica utilizada, sino también por las comorbilidades del paciente, el retraso entre el ingreso y la cirugía y la técnica quirúrgica empleada. ¹⁶.

La complicación anestésica más frecuente es la hipotensión arterial, definida como un descenso preoperatorio de la presión arterial media superior al 30%, o una lectura preoperatoria de la presión de 60-70 mmHg. Se ha informado hipotensión

arterial en el 15% al 33% de los pacientes durante los primeros 20 minutos después de la inducción de la anestesia espinal. ¹⁶.

El delirio postoperatorio en pacientes con fractura de cadera aparece normalmente después de la cirugía, y afecta del 13,5% al 33% de estos pacientes. Tiene una presentación variable y los pacientes pueden mostrar estados cognitivos y motores hiperactivos, hipoactivos o mixtos. En México los reportes de Delirio en estos pacientes se reporta en porcentaje de 35%, cifra similar a otros países como el Reino Unido con 23.6% o los Estados Unidos de América con 32%. ^{11 16}.

La trombosis venosa profunda (TVP) es una de las principales causas de morbimortalidad perioperatoria. En ausencia de profilaxis de tromboembolismo, la prevalencia de TVP proximal detectada por venografía asciende al 27% de los pacientes. ¹⁶.

La incidencia de embolia pulmonar oscila entre el 1,4 % y el 7,5 % de los pacientes en los 3 meses posteriores a la cirugía por fractura de cadera. La profilaxis de tromboembolismo reduce la tasa de TVP en aproximadamente un 60 % . ¹⁶.

La edad avanzada y la alta gravedad de la enfermedad inicial típica de los pacientes de cirugía por fractura de cadera pueden dejarlos vulnerables a los efectos adversos de los analgésicos opioides sistémicos, que se usan para tratar el dolor relacionado con la fractura y la cirugía. Sin embargo, el dolor agudo mal tratado también se asocia con resultados clínicos negativos. Por lo tanto, las estrategias analgésicas alternativas, como los bloqueos de nervios periféricos, podrían ayudar a mejorar los resultados clínicos posoperatorios al disminuir los requerimientos de opioides sistémicos y reducir efectos adversos relacionados con éstos. ¹⁷.

La analgesia perioperatoria eficaz que minimice la necesidad de opioides y los efectos adversos relacionados es esencial en esta población de pacientes. ¹⁸.

A pesar de las mejoras en las técnicas de analgesia, incluida la analgesia controlada por el paciente (PCA) y los opioides de liberación sostenida, hasta el 80 % de los pacientes reportan dolor significativo después de la cirugía. El dolor intenso no tratado puede aumentar el miedo y la ansiedad del paciente, provocar un comportamiento agresivo y una alteración de la cognición y tener un efecto perjudicial sobre los parámetros fisiológicos.¹⁹.

Las técnicas analgésicas regionales, incluido el bloqueo del nervio femoral (FN), el bloqueo de la fascia ilíaca (FIB) y el bloqueo FN 3 en 1, son estrategias analgésicas populares, debido principalmente a sus efectos ahorradores de opioides. El efecto de la analgesia de estos bloqueos es solo moderado, y la literatura sugiere que el nervio obturador (NO) no está cubierto.^{18 19}.

A diferencia de su contraparte superior, la extremidad inferior no puede ser bloqueada mediante una técnica periférica única, dado que es inervada por dos plexos (lumbar y sacro) que se encuentran lo suficientemente separados para no ser alcanzados en un abordaje único, contrastando así con las eficaces y eficientes técnicas neuroaxiales. Para lograr un efecto clínico potencialmente equivalente, ambos plexos deben ser bloqueados a nivel proximal, lo que se traduce en punciones profundas, resultando en las mismas precauciones de complicaciones hemorrágicas que una punción neuroaxial y, que por otra parte, requieren grandes volúmenes de fármacos para optimizar latencia de bloqueo, pudiendo desencadenar toxicidad por anestésicos locales.²⁰.

Estudios recientes respecto a la anatomía de cadera en distintos especímenes, guiado por ultrasonido se destaca la relevancia de la inervación de la capsula anterior, los resultados de este estudio anatómico sugieren que las ramas tanto del FN como del ON proporcionan inervación a la cápsula anterior de la cadera. Se

encontró que el AON inerva la cápsula medial con una frecuencia más alta que la reportada previamente.²⁰.

En este estudio se reportó que el AON se encontró en 7 de 13 especímenes como un solo nervio formado por ramas del plexo lumbar. El AON ha sido descrito en estudios previos, sin embargo se sugiere una incidencia mucho más alta (54 %) que la ocurrencia estimada informada en estudios previos (8 %–29 %).²¹.

La anatomía de la capsula de la cadera cuenta con terminales neurales en el labrum acetabular, el ligamento redondo y el ligamento acetabular transverso. Se han descrito al menos cuatro tipos de terminaciones nerviosas, incluidos los mecanorreceptores de tipo Ruffini, Pacini y Golgi, así como terminaciones nerviosas libres (fibras del dolor).²².

Las muestras de la cápsula de la cadera se seccionaron desde las posiciones anatómicas anterior, superolateral, posterior e inferior. El análisis de las muestras anteriores demostró un promedio de 4,0 mecanorreceptores por campo de alta potencia (mr/hpf) y 2,2 fibras sensoriales por campo de alta potencia. La cápsula superolateral de la cadera mostró un promedio de 9,6 mr/hpf y 3,2 fibras sensoriales/hpf. En promedio, se identificaron 0,4 mr/hpf en la cápsula posterior y 1,3 mr/hpf en las muestras capsulares inferiores. No se encontraron fibras sensoriales de terminaciones amielínicas en las muestras de la cápsula inferior o posterior de la cadera. Confirmando de esta forma la importancia de la inervación en la zona anterior y superolateral para analgesia en procedimientos quirúrgicos.²²

Las técnicas de anestesia regional que se han utilizado para controlar el dolor posoperatorio incluyen la analgesia epidural, bloqueo de plexo lumbar; bloqueo, bloqueo de la fascia ilíaca y bloqueo de los nervios femoral, obturador y ciático. Sin embargo, estas técnicas pueden estar asociadas a complicaciones como hematoma

epidural, cefalea postoperatoria o bloqueo motor prolongado y posterior retraso en el alta hospitalaria. ²³.

Desde los departamentos de emergencia y los quirófanos hasta las unidades de cuidados intensivos (UCI) y las salas de hospital, los pacientes que experimentan un trauma severo a menudo reciben un tratamiento insuficiente y con frecuencia se emplea una terapia del dolor subóptima. La amplia gama de complicaciones relacionadas con la farmacoterapia con opiáceos ha obligado a los médicos a adoptar otras terapias para el control del dolor. Más específicamente, en el trauma, el tratamiento moderno del dolor exige un enfoque multimodal que abarque diferentes técnicas y fármacos. ²⁴.

Sus principales beneficios son la reducción de la respuesta al estrés, menos efectos secundarios sistémicos de los opioides, protección contra el dolor crónico y una mejor calidad de vida. Además, técnicas nuevas e innovadoras, como la ecografía, han reavivado el interés por la anestesia regional. ²⁴.

La guía por ultrasonido puede mejorar el éxito y disminuir las complicaciones en procedimientos realizados por múltiples especialidades, incluido el acceso vascular central y periférico, toracocentesis, paracentesis, artrocentesis, anestesia regional, incisión y drenaje de abscesos, localización y extracción de cuerpos extraños, punción lumbar, biopsias y otros procedimientos. ²⁵

La ultrasonografía médica se desarrolló a partir de los principios del sonar iniciado en la Primera Guerra Mundial. Se define como una frecuencia superior a la que los humanos pueden oír, o más de 20 000 Hz (20 kHz). Se utiliza para visualizar un plano que luego se muestra en la pantalla. Este plano puede ser dirigido por el usuario en cualquier plano anatómico del paciente: sagital (o longitudinal), transversal (o axial), coronal (o frontal), o alguna combinación (oblicua). Se puede

obtener una imagen dinámica de una aguja con el uso de un enfoque de ultrasonido en el plano o fuera del plano. ²⁵

Los ensayos controlados aleatorios, los estudios observacionales, la opinión de consenso y la revisión sistemática respaldan el uso generalizado de los bloqueos nerviosos periféricos para la analgesia desde la admisión al hospital y en el postoperatorio temprano. Estos son efectivos para reducir el dolor y el espasmo del cuádriceps en reposo y en movimiento; reducir el tiempo de movilización; disminuir la administración de opioides (a una población de pacientes del 40% de los cuales tienen disfunción renal y tienen un mayor riesgo de delirio postoperatorio); y no están contraindicados en pacientes anticoagulados. ²⁶.

Los bloqueos de nervios periféricos deben usarse de manera rutinaria para complementar la anestesia general o espinal. Su administración antes del posicionamiento para la anestesia espinal puede reducir la necesidad de sedación adicional o analgesia intravenosa. ²⁶.

Regularmente se utilizan diversas técnicas de analgesia regional, como el bloqueo del nervio femoral, el bloqueo de la fascia ilíaca y el bloqueo del compartimento del psoas. La revisión Cochrane reciente sobre estas técnicas de analgesia regional demostró una reducción promedio de la puntuación del dolor de 3,4 puntos en una escala de calificación numérica de 10 puntos, 30 minutos después de la colocación.

²⁷.

El Bloqueo de Fascia Iliaca fue introducido por primera vez por Dalens y colaboradores en 1989. Un Metaanálisis reciente sobre el uso del bloqueo de fascia iliaca en pacientes con fractura de cadera demostró la analgesia proporcionada en comparación con el placebo, cursaba con disminución del dolor posoperatorio entre 1 y 8 h, 12 h y 24 h después de la artroplastia de cadera, pero no alcanzó diferencia significativa en esos pacientes a las 48 h posoperatorias. Además, FICB se asoció

con una reducción en el consumo total de morfina y la aparición de náuseas, además no se asoció con un aumento en el riesgo de caídas después de la ATC en comparación con el placebo. ²⁸.

Se ha demostrado que las técnicas a menudo no logran bloquear adecuadamente el nervio obturador, que también proporciona inervación sensorial a la cápsula anterior de la cadera. ^{27 28}.

Impulsado por estos hallazgos, en 2018 Girón-Arango y colaboradores describieron el bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG) por primera vez utilizando una sonda de ultrasonido curvilínea de baja frecuencia para depositar el anestésico local en el plano musculofascial entre el tendón del psoas en la parte anterior y la rama púbica en la parte posterior. Dentro de la anatomía de la cadera también se identificó que las ramas articulares altas de FN y AON se encuentran consistentemente entre la espina ilíaca anteroinferior (AIIS) y la eminencia iliopúbica (IPE), mientras que la ON se ubica cerca del acetábulo inferomedial, utilizando estas referencias anatómicas y ecoguiadas se describe la técnica para este bloqueo. ^{18 23}

^{27 28}.

El bloqueo PENG se realizó por primera ocasión con el paciente en decúbito supino. Se colocó inicialmente una sonda de ultrasonido curvilínea de baja frecuencia (2-5 MHz) en un plano transversal sobre el AIIS y luego se alineó con la rama púbica girando la sonda en sentido contrario a las agujas del reloj aproximadamente 45 grados. En esta vista, se observaron la eminencia iliopúbica, el músculo y el tendón del iliopsoas, la arteria femoral y el músculo pectíneo. Se insertó una aguja de calibre 22 G y 80 mm de lateral a medial en un abordaje en plano para colocar la punta en el musculofascial entre el tendón del psoas en la parte anterior y la rama púbica en la parte posterior. Después de la aspiración negativa, la solución de anestésico local se inyectó en incrementos de 5 mL mientras se observaba la distribución adecuada de líquido en este plano para un volumen total de 20 mL,

utilizándose como anestésio local bupivacaína al 0,25% con epinefrina 1:400.000.

18 23 29

Se ha reportado el uso de bloqueo PENG en pacientes con diagnóstico clínico de fractura de cadera desde su ingreso al área de urgencias, sin retrasar el periodo de analgesia que es proporcionado con esta técnica, utilizando la técnica descrita previamente por Girón, después de la aspiración negativa, se inyectó un volumen total de 20 ml (9 ml de lidocaína al 2 %, 10 ml de bupivacaína al 0,5 % y 4 mg de dexametasona sin conservantes) en incrementos de 5 ml mientras se observaba una distribución adecuada del líquido. 20 minutos después de la colocación del bloqueo, todos los pacientes reportaron puntajes de dolor dinámico y de estático reducidos. El tiempo de ejecución del bloqueo no fue superior a 4 min (más aproximadamente 2 min de tiempo de instalación junto a la cama). No se requirió terapia con opioides en ninguno de los pacientes. ²⁹.

Una serie de casos publicado por Tommaso Pagano y cols, bajo la misma técnica descrita y el uso de anestésico local compuesta por una mezcla de mepivacaína al 1% y ropivacaína al 0,5%, en 6 pacientes con diagnóstico de fractura de cadera y síndrome de fragilidad reportó reducción del dolor de 4, 83 puntos en escala ENA preoperatorio en reposo y 6 puntos en estado dinámico. ³⁰

Similar a lo reportado por Marcelo Molinelli y cols, en una muestra de 53 pacientes en quienes aun no se realizaba procedimiento quirúrgico, previo al bloqueo PENG, el 34% de los pacientes presentaban dolor moderado y el otro 66% dolor severo. Ninguno presentó dolor leve o ausencia de dolor. En los 30 minutos tras el bloqueo, ningún paciente presentó dolor severo, 23 pacientes (43%) presentaron dolor moderado y 30 pacientes (57%) presentaron dolor leve o la ausencia de dolor. ³¹.

A las 10 h del bloqueo ninguno presentó dolor severo, 34 pacientes (64%) presentaron dolor moderado y 19 pacientes (36%) presentaron dolor leve. En el total

de casos el bloqueo PENG proporciona analgesia con la cual es posible disminuir más de 3 puntos la escala analgésica del dolor (ENA) en todos los pacientes, hasta 30 minutos como las 10 h posteriores a la realización de dicho bloqueo, reportando la disminución en algunos casos hasta 10 puntos en la escala del dolor. ³¹.

El bloqueo PENG, al ser exclusivamente sensitivo, no afecta la estabilidad hemodinámica del paciente, debido al bloqueo simpático. Tal vez el mecanismo por el cual se produciría una disminución de las cifras arteriales depende del control analgésico con la consiguiente disminución de las catecolaminas endógenas; el mismo efecto se produciría al administrar analgésicos por vía parenteral, aunado a los efectos colaterales de éstos, como antiagregación plaquetaria y depresión respiratoria, por ello es una buena opción, exclusivamente sensitiva, sin bloqueo simpático y sin los efectos colaterales de los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y opiáceos. ³²

En resumen se encontró que los bloqueos nerviosos periféricos proporcionan un mejor control del dolor en comparación con la analgesia sistémica sin diferencias principales entre los bloqueos nerviosos periféricos y los bloqueos neuraxiales. También se encontró que los bloqueos nerviosos periféricos pueden asociarse con una reducción del riesgo del estado de confusión agudo posoperatorio y una reducción moderada en la duración de la estancia hospitalaria, que podría ser significativa en cuanto a la reducción de los costos considerando el número cada vez mayor de procedimientos realizados anualmente. ³³.

JUSTIFICACIÓN

El dolor asociado a la intervención quirúrgica por fractura de cadera ha sido considerado por su importancia y repercusión en la reincorporación a sus actividades a los pacientes adultos mayores, los cuales aportan el mayor porcentaje de incidencia de este tipo de patología, con la implementación de analgesia multimodal se mostró mejora, siendo su principal inconveniente los efectos adversos a estos medicamentos por patología crónica, por lo que el implementar otras técnicas de analgesia sería prioritario para su manejo. Dentro de las técnicas de analgesia multimodal se encuentran los bloqueos de nervios periféricos utilizadas con éxito por distinto abordaje y nivel de bloqueo, se describe de manera reciente una nueva técnica; el bloqueo PENG el cual aporta analgesia con menores efectos adversos y disminución en el consumo de opioides.

MAGNITUD: Las fracturas de cadera son la indicación más frecuente de cirugía de urgencia en adultos mayores. Más de 300,000 cirugías de fractura de cadera se realizan anualmente en los Estados Unidos, más de 65.000 en el Reino Unido, y más de 20.000 en Canadá. Si bien Europa y América del Norte con aproximadamente la mitad de las fracturas por fragilidad en la actualidad, en un futuro no tan lejano se esperan incrementos muy pronunciados en Asia y América Latina.

El riesgo de por vida de una persona de sufrir una fractura de cadera ha disminuido (actualmente 12,1 % para las mujeres y 4,6 % para los hombres). Aplicando las tasas de incidencia disponibles para fractura de cadera en diferentes regiones continentales a las poblaciones proyectadas en 1990 y 2050, se ha estimado que el número de fracturas de cadera aumentará de 1.66 millones por año en 1990 a 6.26 millones por año para 2050.

TRASCENDENCIA: Hoy en día, la cirugía de fracturas representa una gran parte de la carga de trabajo del cirujano ortopédico y suele tener asociadas importantes implicaciones de costes clínicos y sociales.

La edad avanzada y la alta gravedad de la enfermedad inicial típica de los pacientes de cirugía por fractura de cadera pueden dejarlos vulnerables a los efectos adversos de los analgésicos opioides sistémicos, que se usan para tratar el dolor relacionado con la fractura y la cirugía. Sin embargo, el dolor agudo mal tratado también se asocia con resultados clínicos negativos. Por lo tanto, las estrategias analgésicas alternativas, como los bloqueos de nervios periféricos, podrían ayudar a mejorar los resultados clínicos posoperatorios al disminuir los requerimientos de opioides sistémicos y reducir efectos adversos relacionados con los opioides. Dentro de los bloqueos de nervios periféricos se encuentra el bloqueo PENG, de reciente descripción y el cual se ha asociado a mejora analgésica, menor estancia hospitalaria, menor requerimiento de opioides y pronta rehabilitación, con pocos efectos adversos atribuibles a este procedimiento.

VULNERABILIDAD: En la actualidad por la presencia de pandemia por SARS Cov2 y desde su inicio se cuenta con amplia variación en el ingreso de pacientes con este tipo de fracturas, al encontrarnos en un hospital donde se maneja este tipo de pacientes es posible la disminución de los mismos por lo cual dependeremos de semaforización y capacidad de este Hospital para su tratamiento. Además de tener repercusión en cuanto a la disponibilidad de material quirúrgico necesario para realizar la cirugía por fractura de cadera.

FACTIBILIDAD: Dentro del mayor porcentaje de pacientes con diagnóstico de fractura de cadera se encuentra la población de la tercera edad, la cual suele presentar patología diversa y afectación sistémica aumentando su sensibilidad a los medicamentos necesarios para su analgesia por lo que nuevas estrategias en el manejo de dolor son requeridas, como son procedimientos de bloqueos periféricos. Al momento se cuenta en nuestra institución con equipo de ultrasonido para

realizarlo con mayor seguridad para el paciente, además de los medicamentos necesarios.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la eficacia analgésica del bloqueo peng (bloqueo de nervios pericapsulares) guiado por ultrasonido como adyuvante a la analgesia multimodal en cirugía de cadera para control del dolor postoperatorio comparado con analgesia multimodal sin bloqueo peng.

Objetivos Específicos

A.- Evaluar la eficacia analgésica proporcionada en pacientes sometidos a cirugía de cadera con y sin bloqueo PENG guiado por ultrasonido como adyuvante a analgesia multimodal a las 6 horas, 12 horas, 24 horas.

B.-Conocer el tiempo de inicio de dolor moderado en los pacientes con y sin bloqueo PENG así como uso de analgésico de rescate.

C.- Evaluar la presencia de efectos adversos del bloqueo PENG en pacientes sometidos a cirugía de cadera.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

D- Valorar la satisfacción del paciente posterior al bloqueo PENG al momento de movilizarlo del área de recuperación a sala de quirófano previo a la anestesia subaracnoidea.

HIPÓTESIS

H(o):

El bloqueo PENG guiado por ultrasonido como adyuvante a la analgesia multimodal en cirugía de cadera no proporciona mayor control del dolor postoperatorio comparado con analgesia multimodal sin bloqueo PENG.

H(a):

El bloqueo PENG guiado por ultrasonido como adyuvante a la analgesia multimodal en cirugía de cadera proporciona mayor control del dolor postoperatorio comparado con analgesia multimodal sin bloqueo PENG.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el área de quirófanos del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de Morelia, Michoacán a pacientes que se sometieron a cirugía de osteosíntesis de cadera bajo anestesia regional el grupo control y con bloqueo PENG ecoguiado como adyuvante a la analgesia multimodal y que, además, cumplieron con los criterios de inclusión y firmaron carta de consentimiento bajo información después de una explicación completa del protocolo de estudio y el procedimiento, aceptando participar.

Se incluyeron un total de 22 pacientes.

Para los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión se realizó aleatorización de mediante el programa EPIDAT 3.1, para incluirlos en el grupo de control o de bloqueo PENG; y previo al ingreso del paciente a sala de quirófano, se colocó bloqueo PENG guiado por ultrasonido a los paciente pertenecientes a este grupo, dicho procedimiento se realizó en el área de recuperación donde se cuenta con monitoreo tipo I, el cual consiste en electrocardiograma de 5 derivaciones, saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y tensión arterial, además se dispone de toma de oxígeno, equipo de carro rojo, ultrasonido y medicamentos requeridos para el procedimiento.

Se realizó monitorización tipo I, bajo asepsia y antisepsia de región inguinal de lado ipsilateral a la cadera afectada, con el paciente en posición decúbito supino. Se colocó inicialmente un transductor de ultrasonido curvilínea de baja frecuencia (2-5MHz) bajo técnica estéril, en un plano transversal sobre la espina iliaca anteroinferior y luego se alineó con la rama púbica girando el transductor en sentido contrario a las agujas del reloj aproximadamente 45 grados. En esa vista se observó la eminencia iliopúbica, el músculo y el tendón iliopsoas, la arteria femoral y el músculo pectíneo. Se insertó aguja ecogénica 21G de 100mm de lateral a medial en un abordaje en plano y se colocó la punta entre e tendón del psoas en la parte

anterior y la rama púbica en la parte posterior. Después de la aspiración negativa, se inyectó anestésico local ropivacaína al 0.375% en incrementos de 5mL mientras se observó la distribución adecuada de líquido en este plano para un volumen total de 20mL, se proporcionó una latencia farmacológica de mínimo 15 minutos, posteriormente y se evaluó el dolor presentado con escala ENA (0-10) al bloqueo PENG, así como la satisfacción del paciente con la movilización a sala de quirófano.

A los pacientes pertenecientes al grupo control se les administró únicamente analgesia multimodal sin el bloqueo PENG.

Todos los pacientes fueron premedicados con paracetamol 1gr, metamizol 15mg/kg y dexametasona 0.1mg/kg como parte de analgesia preventiva multimodal.

En sala de quirófano, se monitorizó de la misma manera a todos los pacientes, se realizó asepsia y antisepsia de región dorsolumbar, se administró anestesia espinal, entre L3-L4, L4-L5 y se colocó la bupivacaína hiperbárica como anestésico local a dosis de 0.3mcg/kg, fentanilo 15mcg, buprenorfina 30mcg y dexmedetomidina para prolongar el bloqueo a dosis de 3mcg, alcanzando un nivel metamérico de la anestesia a T10.

Al término de la cirugía, se realizó infiltración local en área de sitio quirúrgico a todos los pacientes, como parte de la analgesia multimodal a una dosis analgésica de 20 mL de ropivacaína al 0.375%, sin sobrepasar dosis tóxicas de anestésico local.

Posterior a concluir el procedimiento el paciente egresó a Unidad de Cuidados Posanestésicos, donde se monitorizó hasta presentar completa movilidad de las extremidades inferiores (Bromage IV), momento en el cual se tomó como tiempo cero y se evaluó la presencia de dolor medido por la Escala Numérica Análoga (ENA). Posteriormente se valoró de la misma manera a las 6, 12, y 24 horas

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

postquirúrgicas la presencia e intensidad del dolor y efectos adversos como es la debilidad de músculo cuádriceps.

Todos los pacientes que presentaron un ENA ≥ 4 , se les inició el analgésico con horario (metamizol 15mg/kg lento y diluido) y se registró la hora de inicio del dolor moderado.

Aquellos pacientes que durante el estudio refirieron una valoración del dolor mayor y que no disminuyó con el AINE, se le indicó una dosis de fármaco de rescate para brindar analgesia, se utilizó tramadol 1mg/kg IV.

Todos estos datos fueron recabados en una hoja de recolección de datos para su posterior procesamiento.

DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio clínico, aleatorizado, comparativo y longitudinal.

POBLACIÓN

El estudio se realizó en el área de quirófanos del Hospital General “Dr. Miguel Silva”, en 22 pacientes que aceptaron participar, previo consentimiento informado y por escrito, en pacientes de ambos géneros, mayores de 18 años de edad, sometidos a cirugía de osteosíntesis de cadera bajo anestesia regional como técnica anestésica.

MUESTRA

El cálculo del tamaño muestral para estimar la media del dolor de pacientes en los que se valoró la analgesia postquirúrgica, con y sin la colocación del bloqueo PENG, se usó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2 S^2 (Z\alpha + Z\beta)^2}{d^2}$$

PROCESO DE MUESTREO

Se estableció a priori la desviación estándar (S) de analgesia tomando en cuenta los resultados de publicaciones previas a nivel nacional/internacional. S= 1

Se determinó la diferencia mínima a considerar como significativa o clínicamente importante (d= 1.2). Se estableció una probabilidad de error α del 5% ($Z\alpha$ 0.05= 1.96). Se estableció una probabilidad de error β del 20% ($Z\beta$ 0.20= 0.842).

Se calculó el tamaño muestral aplicando la siguiente fórmula

$$n = \frac{2 S^2 (Z\alpha + Z\beta)^2}{d^2}$$

$$n = \frac{2 (1)^2 (1.96 + 0.842)^2}{1.2^2}$$

$$n = \frac{2 (1) (2.802)^2}{1.44}$$

$$n = \frac{(2) (7.85)}{1.44}$$

$$n = \frac{15.7}{1.44}$$

n = 11 pacientes para cada grupo.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- A. Pacientes que aceptaron participar en el estudio previa firma de Consentimiento informado.
- B. Pacientes con diagnóstico de fractura de cadera.
- C. Pacientes programados para osteosíntesis de cadera, hemiartroplastia y artroplastia de cadera bajo anestesia neuroaxial de manera electiva o urgencia.
- D. Pacientes de ambos géneros.
- E. Pacientes mayores de 18 años de edad.
- F. Pacientes con Clasificación de la American Heart Association (ASA) I-III.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- A. Pacientes con antecedentes de alergia a los fármacos a utilizar.
- B. Pacientes con infección local en sitio de punción.
- C. Pacientes con alteración en la coagulación.
- D. Pacientes con alteración en el estado de consciencia.
- E. Pacientes con diagnóstico de demencia o deterioro cognitivo.
- F. Pacientes con peso corporal menor a 30kg.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- A. Pacientes que decidieron retirarse del estudio.
- B. Pacientes en quienes se cambió la técnica anestésica.
- C. Pacientes que presentaron inestabilidad hemodinámica.
- D. Pacientes que presentaron reacción alérgica a los anestésicos locales durante el transanestésico.
- E. Pacientes a quienes se les administró analgésico en el postquirurgico sin prescripción por el investigador.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
 COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
 POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

VARIABLES DE ESTUDIO

Objetivo específico	Variable de estudio	Clasificación de variable	Unidades de medida
Evaluar la analgesia proporcionada en pacientes sometidos a cirugía de cadera con y sin bloqueo PENG guiado por ultrasonido como adyuvante a analgesia multimodal a las 6 horas, 12 horas, 18 horas, 24 horas y 48 horas en el postoperatorio.	Dolor	Cualitativa continua	Escala Numérica Análoga al dolor (ENA) que va del 0-10 Leve (1-3) Moderado (4-6) Severo (7-10)
Conocer el tiempo de inicio de dolor moderado en los pacientes con y sin bloqueo PENG así como uso de analgésico de rescate.	Hora de inicio de dolor	Cuantitativa continua	Horas
Evaluar la presencia de	Efectos adversos: 1.- Bloqueo motor.	Cualitativa nominal dicotómica.	0.- Ausente. 1.- Presente.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
 COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
 POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

efectos adversos del bloqueo PENG en pacientes sometidos a cirugía de cadera.	2.-Lesión nerviosa A.-Neuroapraxia. B.-Axonotmesis. C.-Neurotmesis.	Cualitativa nominal dicotomica.	
Valorar la satisfacción del paciente posterior al bloqueo PENG al momento de movilizarlo del área de recuperación a sala de quirófano previo a la anestesia subaracnoidea.	Satisfacción del paciente.	Cualitativa nominal.	0.- No satisfactorio, con dolor al movilizarse. 1.- Satisfactorio, sin dolor al movilizarse.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis se realizó mediante el paquete estadístico SPSS® versión 22.

Se realizó estadística descriptiva. Para las variables cualitativas, se tomó la frecuencia con su respectivo porcentaje; el contraste se realizó con la prueba no paramétrica Chi cuadrada o Test exacto de Fisher.

Para las variables cuantitativas, la media \pm Desviación estándar ($\bar{x} \pm DE$); el contraste de hipótesis se llevó a cabo mediante la prueba no paramétrica *U de Mann Whitney*, ya que, no cumplió con criterios de normalidad de datos para aplicar la prueba paramétrica *T- Student*.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este proyecto de investigación se realizó bajo las normas que rige la investigación clínica en el estado en base a la Ley General de Salud, las adecuadas prácticas clínicas, la declaración de Helsinki en la cual se establece que “cuando un médico proporcione una asistencia médica que pudiera tener un efecto de debilitamiento del estado físico y mental del paciente el médico deberá actuar únicamente en interés del paciente” y la Norma Oficial Mexicana para la práctica de la Anestesiología (PROY-NOM-006-SSA3-2017), con la aprobación del Comité de Ética e Investigación de esta institución, el cual se clasifica con riesgo mayor que el mínimo. El investigador principal se comprometió a proporcionar la información oportuna sobre cualquier procedimiento al paciente, así como responder cualquier duda con respecto al procedimiento que se llevó a cabo.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD

Artículo 13. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer, el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14. La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse bajo las siguientes bases:

1. Se ajustará a principios científicos y éticos que la justifiquen.
2. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
3. Se deberá realizar solo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
4. Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles.
5. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este reglamento señale.
6. Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación. Contará con el dictamen favorable de las comisiones de investigación, ética.
7. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y en su caso, de la secretaría.

Artículo 17. Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este reglamento, este proyecto de investigación se clasifica en la siguiente categoría:

III. Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquéllas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Artículo 18. El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño a la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Asimismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste.

DECLARACIÓN DE HELSINKI

El principio básico es el respeto por el individuo, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado), incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación. El deber del investigador es solamente hacia el paciente o el voluntario y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación, el bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad, y las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones. El reconocimiento de la creciente vulnerabilidad de los individuos y los grupos necesita especial vigilancia. Se reconoce que cuando el participante en la investigación es incompetente, física o mentalmente incapaz de consentir, o es un menor entonces el permiso debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo. En este caso su consentimiento es muy importante.

RESULTADOS

En el estudio se incluyeron un total de 22 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, 11 se asignaron al grupo PENG y 11 al grupo control, de forma aleatorizada. Ningún paciente cumplió criterios de eliminación.

No hubo diferencias significativas en las características sociodemográficas de los pacientes, incluida la edad, peso, género y el grado ASA, como se resumen en la Tabla 1.

TABLA 1: Variables sociodemográficas.

	Grupo PENG n= 11	Grupo control n= 11	Valor p
Edad ($T \pm DE$).	60.9 \pm 20.1	58.5 \pm 23.0	0.8
Peso ($T \pm DE$).	71.0 \pm 12.9	66.0 \pm 17.2	0.4
Género F(%)			
-Femenino	6 (54.5)	4 (36.4)	0.3
-Masculino	5(45.5)	7(63.6)	
ASA			
I	0(0)	1(9.1)	0.4
II	6(54.5)	6(54.5)	
III	5(45.5)	4(36.4)	
IV	0(0)	0(0)	
($T \pm DE$).			

Los números de expresan como media \pm DE ó F con su respectivo porcentaje.
 n= tamaño de la muestra. * p \leq 0.05.
 Fuente de recolección de datos.

Dentro de los resultados obtenidos al evaluar el dolor mediante la Escala Numérica Análoga se encontró que todos los pacientes al momento de su ingreso al área de Recuperación presentaron una mediana de 6 (3-9) para el grupo PENG (GP) y de 5 (2-10) para el grupo control (GC), una mediana combinada de 5.5 (2-10), sin diferencia estadística significativa. Ver Tabla 2, figura 1. Posteriormente se evaluó el ENA a la hora 6, tomando como 0 el momento de Bromage IV posterior al bloqueo subaracnoideo, encontrando una mediana al dolor de 2 (0-3) para el grupo PENG y de 7 (2-10) para el grupo control, la mediana combinada en 3 (0-10) con valor p ($p=0.0002^*$). Ver tabla 2, figura 2.

A la evaluación de la hora 12 se encontró mediana 3 (1-10) en GP y 5 (3-9) para el GC, con una mediana combinada de 3.5 (1-10) ($p=0.0003^*$). Ver tabla 2, figura 3.

A la última valoración del ENA en la hora 24 del postoperatorio se reportó una de mediana al dolor de 4(1-7) y 6(3-9) para el grupo PENG y control respectivamente, una mediana combinada en 5 (1-9), ($p=0.183$) como se muestra en la tabla 2, figura 4.

TABLA 2: Escala Numérica Análoga al dolor en el perioperatorio.

	Grupo PENG n= 11	Grupo control n=11	Mediana combinada	Valor p
ENA ingreso mediana	6 (3-9)	5 (2-10)	5.5 (2-10)	1.0
ENA 6 horas del postoperatorio mediana	2 (0-3)	7 (2-10)	3 (0-10)	<i>0.0002 *</i>
ENA 12 horas del postoperatorio mediana	3 (1-10)	5 (3-9)	3.5 (1-10)	<i>0.0003*</i>
ENA 24 horas en el postoperatorio mediana	4(1-7)	6(3-9)	5 (1-9)	0.183

Los números se expresan como mediana. (mínimo – máximo).

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

n= tamaño de la muestra, ENA= Escala Numérica Análoga al dolor. * $p \leq 0.05$.
Fuente de recolección de datos.

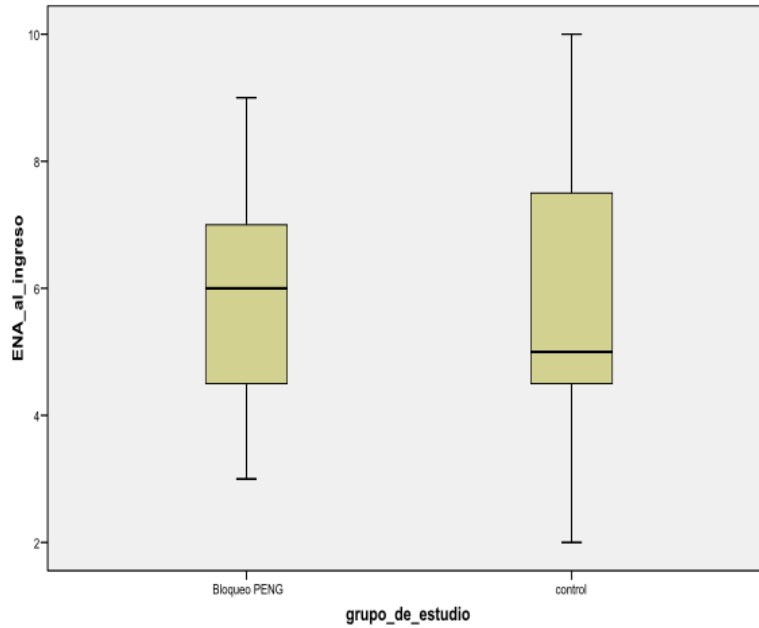


Figura 1 Escala ENA al ingreso a recuperación. Fuente de recolección de datos.

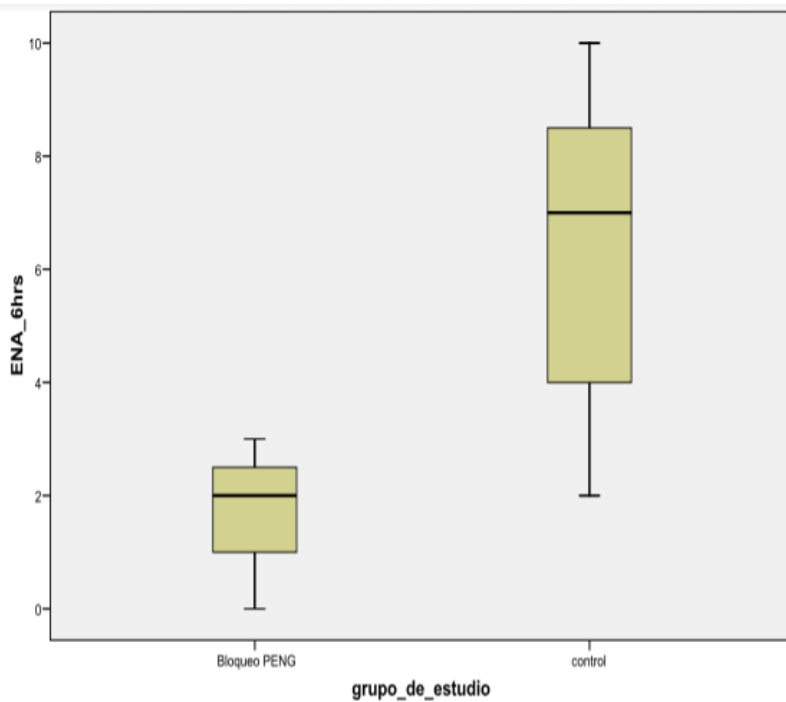


Figura 2. Escala ENA a las 6 horas del postoperatorio. Fuente de recolección de datos.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

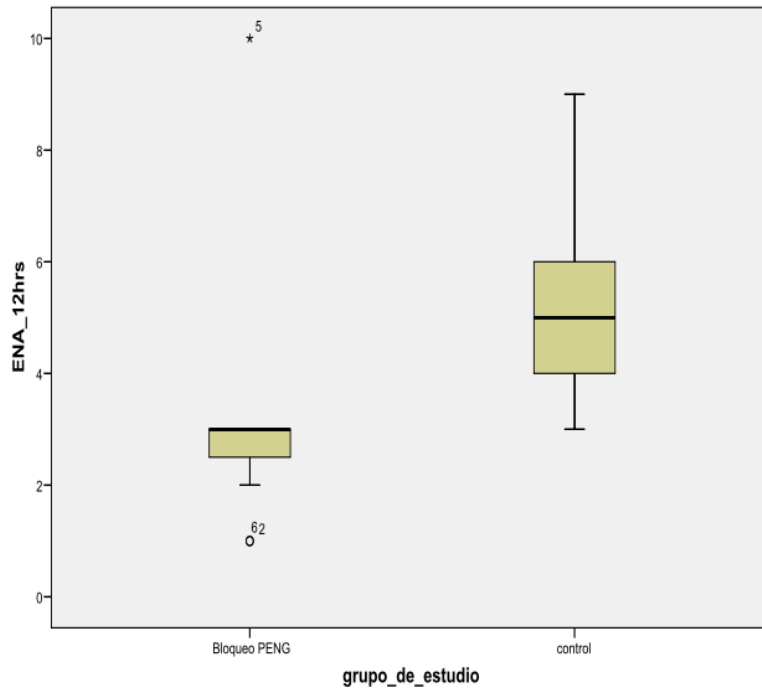


Figura 3. Escala ENA a las 12 horas del postoperatorio. Fuente de recolección de datos.

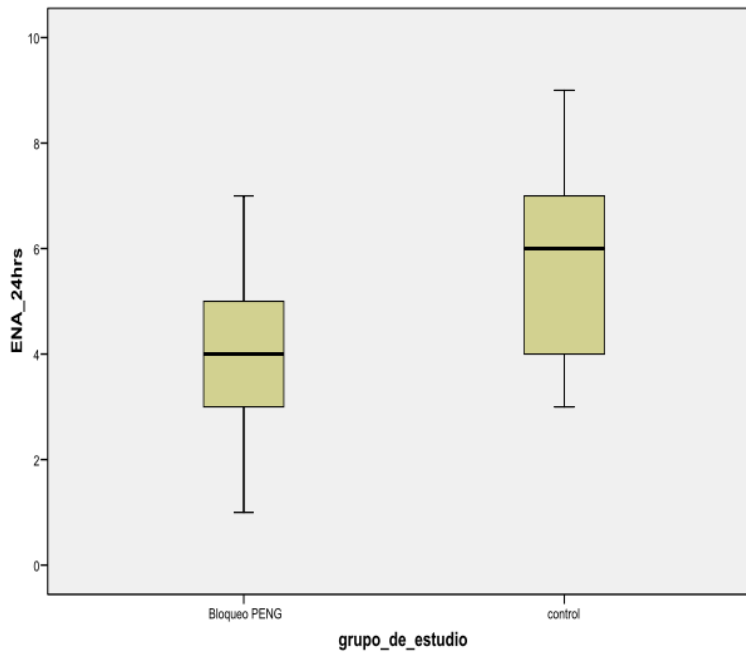


Figura 4. Escala ENA a las 24 horas del postoperatorio. Fuente de recolección de datos.

De igual manera, se evaluó la satisfacción del paciente medida por la presencia de dolor al momento de su movilización de la camilla a la sala de quirófano, posterior a la colocación de bloqueo PENG en el área de recuperación. Encontrando que, del total de los 11 pacientes a los que se les colocó bloqueo PENG en el área de recuperación, todos se refirieron satisfechos sin presencia de dolor en comparación con los pacientes del grupo control, de los cuales, los 11 presentaron dolor a la movilización ($p=0.00003^*$). Ver Tabla 3.

La necesidad de rescate analgésico en ambos grupos se llevó a cabo con la administración de tramadol por una ENA > 4; para lo cual, se encontró que el grupo PENG, 6 pacientes tuvieron necesidad de rescate y 5 pacientes no, en comparación con el grupo control, de los cuales en los 11 pacientes se les administró rescate analgésico ($p=0.03^*$). Los resultados se muestran en la Tabla 3. Figura 5.

En relación con la hora de inició de dolor moderado, se puede observar que para el grupo PENG se encontró una media de 22.0 ± 4.3 horas y de 5.6 ± 1.7 horas para el grupo control ($p=0.00000003^*$). Los resultados se muestran en la Tabla 3, Figura 6 y 7.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
 COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
 POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

Tabla 3: Satisfacción al bloqueo PENG, presencia de rescate analgésico y hora de inicio de dolor moderado.

	Grupo PENG n=11	Grupo control n=11	Valor p
Satisfacción a la movilización posterior al bloqueo PENG			
-Satisfactorio (sin dolor a la movilización)	11(100)	0(0)	<i>0.00003*</i>
-No satisfactorio (con dolor a la movilización)	0(0)	11 (100)	
Rescate analgésico			
Si			<i>0.03*</i>
No	6 (54.5) 5(45.5)	11(100) 0(0)	
Hora de inicio de dolor moderado (ENA >4)	22.0 ± 4.3	5.6 ± 1.7	<i>0.00000003*</i>

Los números de expresan como media ± DE ó F con su respectivo porcentaje.
 n= tamaño de la muestra. * p ≤ 0.05.
 Fuente de recolección de datos.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
 COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
 POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG



FIGURA: 5 Requerimiento de rescate analgésico.

Fuente: Hoja de recolección de datos.

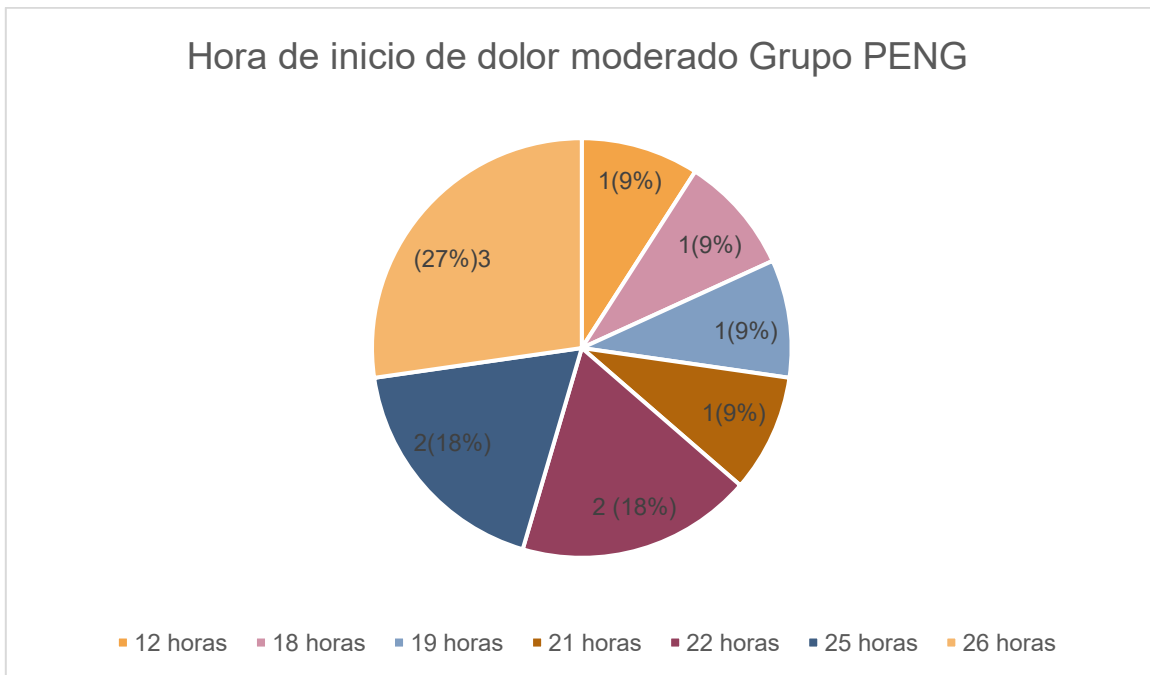


FIGURA: 6 Hora de inicio de dolor moderado en el grupo PENG.

Fuente: Hoja de recolección de datos

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

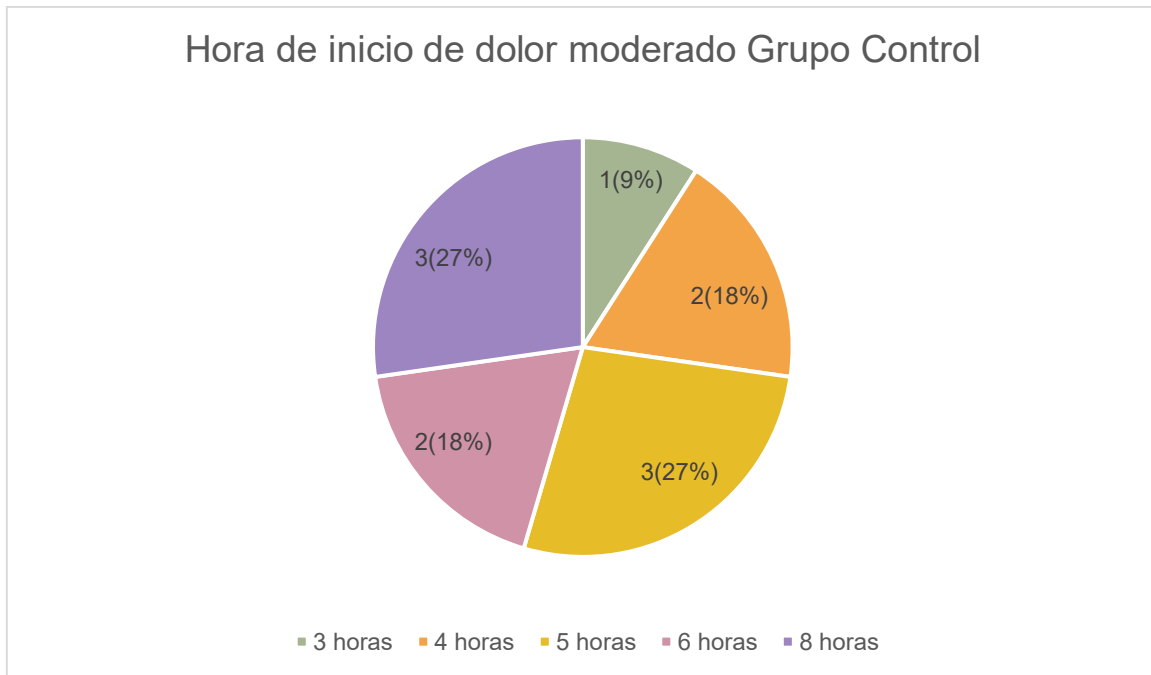


FIGURA: 7 Hora de inicio de dolor moderado en el Grupo control.

Fuente: Hoja de recolección de datos

Se evaluó como efectos adversos la presencia de debilidad del músculo cuádriceps, se reportó un paciente del grupo PENG y ningún paciente presentó debilidad en el grupo control, valor de ($p = 1.0$). Tabla 4 y Figura 8. En éste estudio ningún paciente cursó con otros efectos adversos como son, lesión nerviosa; neuroapraxia, axonotmesis ó neurotmesis, ni dolor persistente en sitio de punción.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
 COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
 POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

TABLA 4: Efectos adversos.

	Grupo PENG n= 11		Grupo control n= 11		Valor p
	Ausente	Presente	Ausente	Presente	
Debilidad de cuádriceps	10 (90.9)	1 (9.1)	11 (100)	0 (0)	1.0

Los números de expresan como media \pm DE ó F con su respectivo porcentaje.
 n= tamaño de la muestra. * $p \leq 0.05$.
 Fuente de recolección de datos.

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

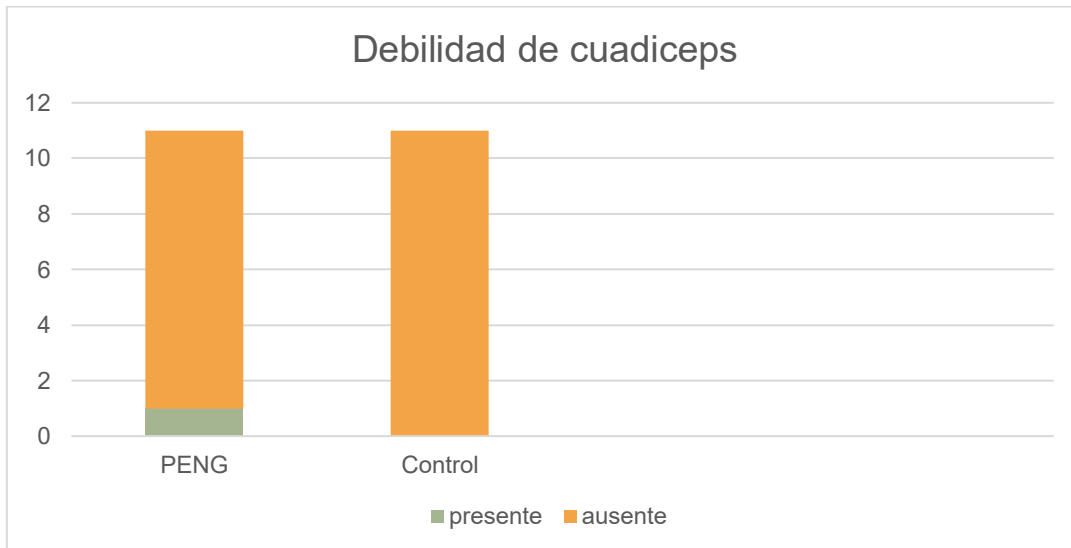


FIGURA: 8. Presencia de debilidad de cuádriceps secundario al bloqueo PENG.

Fuente: Recolección de datos.

DISCUSIÓN

El dolor asociado a la intervención quirúrgica por fractura de cadera ha sido considerado por su importancia y repercusión en la reincorporación a sus actividades a los pacientes adultos mayores, los cuales aportan el mayor porcentaje de incidencia de este tipo de patología, con la implementación de analgesia multimodal se mostró mejora, siendo su principal inconveniente los efectos adversos a estos medicamentos por patología crónica, por lo que el implementar otras técnicas de analgesia sería prioritario para su manejo.

En 2018 Girón-Arango y colaboradores describieron el bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG) por primera vez utilizando una sonda de ultrasonido curvilínea de baja frecuencia para depositar el anestésico local en el plano musculofascial entre el tendón del psoas en la parte anterior y la rama púbica en la parte posterior.

El bloqueo PENG, al ser exclusivamente sensitivo, favorece la rehabilitación y reincorporación temprana a la deambulación y movilidad del paciente. Éste bloqueo se describió por primera vez en 2018 y se ha encontrado analgesia mayor a la proporcionada por el bloqueo femoral.

En éste estudio se evaluó la eficacia analgésica proporcionada por el bloqueo PENG como adyuvante a la analgesia multimodal en pacientes sometidos a osteosíntesis de cadera bajo anestesia regional.

Dentro de las variables sociodemográficas no se encontró diferencia estadística significativa entre ambos grupos, la media de edad en el grupo PENG es de 60.9 ± 20.1 y de 58.5 ± 23.0 para el grupo control. Encontramos que dentro de los 22 paciente una incidencia de 11 de ellos mayores de 60 años y 11 menores de 60

años, la causa más frecuente en edades tempranas estuvo asociada a accidentes vehiculares.

Se encontró que todos los pacientes al momento de su ingreso al quirófano y durante su estancia en la sala de recuperación, presentaban dolor de moderado a intenso con una mediana de 6 (3-9) en el grupo PENG y en el 5 (2-10) de los pacientes del grupo control, con una mediana combinada de 5.5 (2-10) y $p = (1.0)$ sin diferencia significativa entre el dolor presentado entre ambos grupos. Posteriormente se procedió a colocar el bloqueo PENG en el grupo perteneciente al mismo, en la sala de recuperación y bajo monitorización tipo I, aporte de oxígeno y equipo necesario para la resolución de complicaciones, se proporcionó una latencia de 30 minutos, posterior a lo cual se movilizó al paciente a la sala quirúrgica para proceder con el manejo anestésico, así como de la cirugía.

En un estudio realizado por A. Rocha-Romero y cols, reportaron el uso del bloqueo PENG en 6 pacientes con diagnóstico de fractura de cadera en el área de urgencias, con disminución de dolor en escala ENA hasta de 4.8 puntos después de 30 minutos de latencia, reportando seguridad del procedimiento en dicha área y un tiempo de colocación entre 4 y 5 minutos, siendo una técnica alternativa y relevante para el manejo del dolor agudo en estos pacientes.

Marcelo Molinelli y cols reportaron resultados variables, en una muestra de pacientes, en quienes aun no se realizaba a su procedimiento quirúrgico, previo al bloqueo PENG, el 34% de los pacientes presentaban dolor moderado y el otro 66% dolor severo, ninguno presentó dolor leve o ausencia de dolor, a los 30 minutos tras el bloqueo PENG para lo cual, ningún paciente presentó dolor severo, el 43% de los pacientes presentaron dolor moderado y el 57% presentaron dolor leve o la ausencia de dolor. Cabe destacar que su estudio valoró el dolor en estado dinámico lo cual es diferente a nuestra variable y su clasificación de ENA fue tomada como leve= 0-2, moderado= 3-7 e intenso= 8-10, siendo distinto a nuestros rangos en el cual un dolor de 3 en escala de dolor ENA sigue siendo considerado como leve.

Se realizó un seguimiento para evaluar la presencia de dolor con la Escala ENA a las 6,12 y 24 horas en ambos grupos de estudio. Encontrando en el grupo del bloqueo PENG a las 6 horas una mediana de 2 (0-3), a las 12 horas de 3 (1-10) y a las 24 horas 4(1-7) comparado con el grupo control de los cuales, a las 6 horas se presenta una mediana de 7 (2-10), a las 12 horas 5 (3-9) y de 6(3-9) para las 24 horas, lo cual muestra que en la hora 6 de evaluación nuestro valor ($p = 0.0002^*$) y para la hora 12 un valor ($p= 0.0003^*$), destacando que en esta hora se registró un paciente con escala ENA 10/10 lo cual se sale de nuestra normalidad, dado que es un paciente joven, el cual utiliza de forma frecuente consumo de sustancias adictivas (alcohol 3 veces por semana, tabaco de consumo diario, marihuana 3 veces por semana) en los cuales esta reportado aún bajo anestesia regional, requerir dosis más altas de anestésicos. Además de ser pacientes que con frecuencia cursan con hiperalgesia, incluso alodinia, ya que a la exploración física no se encontró con fascies de dolor, ni datos sugestivos por signos vitales, de presencia de este.

En la misma muestra de pacientes de Marcelo Molinelli y cols, las 10 h del bloqueo ninguno presentó dolor severo, el 64% de los pacientes presentaron dolor moderado y el 36% presentaron dolor leve. En el total de casos el bloqueo PENG proporciona analgesia con la cual es posible disminuir más de 3 puntos la escala analgésica del dolor (ENA) en todos los pacientes, desde 30 minutos como las 10 h posteriores a la realización de dicho bloqueo, reportando la disminución en algunos casos hasta 10 puntos en la escala del dolor.

En éste estudio se valoró la hora de inicio de dolor moderado, definido como la hora en la que el paciente presentó un dolor en escala de ENA de 4 o mayor, encontrando que para el grupo del bloqueo PENG una media de 22.0 ± 4.3 y para el grupo control de 5.6 ± 1.7 con una $p= (0.00000003^*)$ encontrando diferencia estadística

significativa. No se encontró ningún estudio al momento que nos reporte esta variable.

Para el seguimiento analgésico se solicitó al paciente anotar la hora de inicio de un dolor moderado en escala ENA (4-7), corroborando lo comentado con las notas por parte de enfermería, momento en el cual se administró medicamento de rescate Tramadol a dosis de 1mg/kg. Para el grupo PENG encontramos que 6 pacientes requirieron rescate analgésico y para 5 de estos pacientes no fue necesario administrar medicamento adyuvante analgésico. Diferencia importante comparado con el grupo control en el cual los 11 pacientes se les administro analgesia de rescate, encontrando $p = (0.03^*)$ lo cual se considera estadísticamente significativo. Similar a nuestros resultados un estudio original en el año 2021 por G. Pascarella y colaboradores encontraron en su estudio, utilizando tabletas de sufentanil como fármaco de rescate, un 33% del grupo PENG no requirió el uso de opioide para analgesia, comparado con el grupo control donde el 100% los pacientes lo utilizaron.

En la evaluación de efectos adversos a la colocación de este bloqueo, se encontró como el más frecuente dentro de la literatura reportada la presencia de debilidad del músculo cuádriceps, lo cual se definió como la incapacidad de flexionar la rodilla ipsilateral al bloqueo analgésico, después de un Bromage IV tras el bloqueo subaracnoideo; sólo 1 paciente del grupo PENG presentó debilidad de músculo cuádriceps el cual se valoró y dio seguimiento con lo que se documentó la recuperación de la capacidad de flexión a las 44 horas, con una $p = (1.0)$ demostrando que no tiene relevancia estadísticamente significativa y es seguro realizar el bloqueo PENG. En el estudio de G. Pascarella no se reportó ningún bloqueo motor, y se reportó en su estudio un menor tiempo para la primera deambulacion en el grupo PENG.

Dentro de otros resultados reportados en distintos estudios cabe destacar la disminución en el tiempo de estancia hospitalaria, disminuyendo el costo económico que representa este tipo de cirugía.

CONCLUSIONES

El bloqueo PENG guiado por ultrasonido como adyuvante a la analgesia multimodal en cirugía de cadera proporciona mayor control del dolor postoperatorio comparado con analgesia multimodal sin bloqueo PENG.

Es seguro realizar el bloqueo PENG en pacientes sometidos a cirugía de cadera.

Es un procedimiento con bajo riesgo de presentar efectos adversos.

ANEXOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Secretaria de Salud de Michoacán. Hospital General “Dr. Miguel Silva”
Departamento de Enseñanza e investigación

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

Morelia, Michoacán a _____ de _____ del 2022

PROPÓSITO DEL ESTUDIO: Determinar la eficacia analgésica del bloqueo PENG guiado por ultrasonido en pacientes con diagnóstico de fractura de cadera sometidos a procedimiento quirúrgico artroplastia o hemiartroplastia de cadera en Hospital General Dr. Miguel Silva de Abril-Junio 2022.

Este estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación; de acuerdo a la Ley General de salud, se considera una investigación con riesgo mayor que el mínimo en el que “aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas” (se definen en el artículo 65 de este Reglamento).

La elección anestésica empleada en este estudio será anestesia neuroaxial, la cual se realizará en sala de quirófano. Dentro del manejo del dolor se empleará la analgesia multimodal con el bloqueo PENG guiada con ultrasonido, el cual se realizará en el área de recuperación anestésica donde se cuenta con todo el equipo necesario para realizarse con seguridad. Bajo monitorización de los signos vitales, con técnica estéril y guiado con el ultrasonido se realizará la administración del

anestésico local en dosis ascendente cada 5 ml observando la distribución de líquido en el sitio adecuado hasta completar la dosis total de 20mL; se dará latencia farmacológica de 30 minutos y se evaluará la satisfacción del procedimiento previo ingreso a sala de quirófano.

Al término de la cirugía, pasará a Unidad de Cuidados Postanestésicos, donde se monitorizará hasta presentar completa movilidad de las extremidades inferiores (Bromage IV), momento en el cual se evaluará la presencia de dolor medido por la Escala Numérica Análoga (ENA) tomado como tiempo cero. Posteriormente se evaluará de la misma manera a las 6, 12 y 24 horas postquirúrgicas la presencia de dolor, efectos adversos así como debilidad de músculo cuádriceps; además de investigar la necesidad de analgésico de rescate por presencia de dolor moderado y tiempo de administración del mismo. Sus respuestas serán anotadas en la hoja de registro y toda información será confidencial.

BENEFICIOS: Al participar en el presente estudio, los beneficios será una reducción en la intensidad del dolor postoperatorio, a su vez reducir el riesgo de desarrollo de dolor crónico, pronta movilización de la extremidad y posiblemente reducción en la estancia hospitalaria.

Declaro libre y voluntariamente que acepto participar en este estudio. Se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes o molestias y beneficios derivados de mi participación en este estudio. Así como la confidencialidad de mis datos y mi decisión de abandonar el estudio en cualquier momento. He comprendido el contenido de esta carta de consentimiento informado, mis dudas han sido resueltas y voluntariamente acepto participar en este estudio.

Nombre y firma del paciente

TESTIGOS

Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

Nombre y firma del investigador: Mariane Juliette Meneses Olascoaga, residente de Anestesiología. Teléfono: 7531426950.

Dra. Claudia Agustina Ramos Olmos, presidenta del Comité de Ética en Investigación del Hospital General "Dr. Miguel Silva"

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

ANEXO 2

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Secretaria de Salud de Michoacán. Hospital General “Dr. Miguel Silva”
Departamento de Enseñanza e investigación

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

Morelia, Michoacán a _____ de _____ del 2022

Nombre del paciente:

Cama: _____ Teléfono: _____

DATOS GENERALES DEL PACIENTE EN ESTUDIO	
Edad:	
Sexo:	
Peso:	
Clasificación ASA del paciente:	
ENA (0-10) al ingreso al área de recuperación:	

Signos vitales al ingreso: TA _____ mmHg, FC ___ lpm, FR ___ rpm, SatO2 _____%,
T _____

*marcar con una “X”

EFICACIA ANALGÉSICA DEL BLOQUEO PENG (BLOQUEO DE NERVIOS PERICAPSULARES) GUIADO POR ULTRASONIDO
 COMO ADYUVANTE A LA ANALGESIA MULTIMODAL EN CIRUGIA DE CADERA PARA CONTROL DEL DOLOR
 POSTOPERATORIO COMPARADO CON ANALGESIA MULTIMODAL SIN BLOQUEO PENG

VARIABLES DEL ESTUDIO		
Satisfacción del paciente respecto a dolor con la movilización a sala de quirófano.	Satisfacción sin presencia dolor a la movilización	No satisfecho a la movilización con presencia de dolor
Dolor postoperatorio	Dolor postoperatorio	ENA (0-10)
	6 horas	
	12 horas	
	24 horas	
Hora de inicio de dolor moderado (ENA \geq 4)		
Debilidad de músculo cuádriceps	Presente	Ausente
Rescate analgésico	Si	No

BIBLIOGRAFÍA

1. Melton N, Talarico R, Abdallah F, et al. Peripheral Nerve Blocks and Potentially Attributable Adverse Events in Older People with Hip Fracture: A Retrospective Population-based Cohort Study. *Anesthesiology*. Published online 2021:454-462. doi:10.1097/ALN.0000000000003863
2. Hamilton GM, Lalu MM, Ramlogan R, et al. A population-based comparative effectiveness study of peripheral nerve blocks for hip fracture surgery. *Anesthesiology*. 2019;131(5):1025-1035. doi:10.1097/ALN.0000000000002947
3. Marco F, Galán-Olleros M, Mora-Fernández J. Hip fracture: A 21st century socio-sanitary epidemic in the first world. *An RANM*. 2019;135(03):203-210. doi:10.32440/ar.2018.135.03.rev01
4. Malhas L, Perlas A, Tierney S, Chan VWS, Beattie S. The effect of anesthetic technique on mortality and major morbidity after hip fracture surgery: A retrospective, propensity-score matched-pairs cohort study. *Reg Anesth Pain Med*. 2019;44(9):847-853. doi:10.1136/rapm-2019-100417
5. Marks R. Hip fractures and their epidemiologic features trends. *Int J Gen Med*. Published online 2010:1-17.
6. Neuman MD, Silber JH, Elkassabany NM, Ludwig JM, Fleisher LA. *Comparative Effectiveness of Regional versus General Anesthesia for Hip*

Fracture Surgery in Adults.; 2012.

7. Bugada D, Bellini V, Lorini LF, Mariano ER. Update on Selective Regional Analgesia for Hip Surgery Patients. *Anesthesiol Clin*. 2018;36(3):403-415. doi:10.1016/j.anclin.2018.04.001
8. White SM, Altermatt F, Barry J, et al. International Fragility Fracture Network Delphi consensus statement on the principles of anaesthesia for patients with hip fracture. *Anaesthesia*. 2018;73(7):863-874. doi:10.1111/anae.14225
9. Neuman MD, Ellenberg SS, Sieber FE, Magaziner JS, Feng R, Carson JL. Regional versus General Anesthesia for Promoting Independence after Hip Fracture (REGAIN): protocol for a pragmatic, international multicentre trial. *BMJ Open*. 2016;6:13473. doi:10.1136/bmjopen-2016
10. Papadimitriou N, Tsilidis KK, Orfanos P, et al. Burden of hip fracture using disability-adjusted life-years: a pooled analysis of prospective cohorts in the CHANCES consortium. *Lancet Public Heal*. 2017;2(5):e239-e246. doi:10.1016/S2468-2667(17)30046-4
11. Viveros Garcia J, Torres-Gutiérrez J, Alarcón-Alarcón T, et al. *Fractura de Cadera Por Fragilidad En México: ¿En Dónde Estamos Hoy? ¿Hacia Dónde Queremos Ir? Vol 32.*; 2018.
12. Allard C, Pardo E, de la Jonquière C, et al. Comparison between femoral block and PENG block in femoral neck fractures: A cohort study. *PLoS One*. 2021;16(6 June). doi:10.1371/journal.pone.0252716
13. Kukreja P, Avila A, Northern T, Dangle J, Kolli S, Kalagara H. A

Retrospective Case Series of Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Primary Versus Revision Total Hip Arthroplasty Analgesia. *Cureus*.

Published online May 19, 2020. doi:10.7759/cureus.8200

14. Guay J, Kopp S. Peripheral nerve blocks for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;2021(1). doi:10.1002/14651858.CD001159.pub3
15. Bhandari M, Swiontkowski M. Management of Acute Hip Fracture. *N Engl J Med*. 2017;377(21):2053-2062. doi:10.1056/nejmcp1611090
16. Carpintero P, Caeiro JR, Carpintero R, Morales A, Silva S, Mesa M. Complications of hip fractures: A review. *World J Orthop*. 2014;5(4):402-411. doi:10.5312/wjo.v5.i4.402
17. McGinn R, Talarico R, Hamilton GM, et al. Hospital-, anaesthetist-, and patient-level variation in peripheral nerve block utilisation for hip fracture surgery: a population-based cross-sectional study. *Br J Anaesth*. 2022;128(1):198-206. doi:10.1016/j.bja.2021.10.011
18. 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
19. Di Filippo A, Magherini M, Ruggiano P, Ciardullo A, Falsini S. Postoperative analgesia in patients older than 75 years undergoing intervention for per-trochanteric hip fracture: a single centre retrospective cohort study. *Aging Clin Exp Res*. 2015;27(3):281-285. doi:10.1007/s40520-014-0272-5
20. Bravo D, Aliste JJ, Layera S, Jara Á. Lower extremity blocks. *Rev Chil Anest*.

2020;49(1):28-46. doi:10.25237/revchilanestv49n01.05

21. Short AJ, Barnett JJG, Gofeld M, et al. Anatomic Study of Innervation of the Anterior Hip Capsule: Implication for Image-Guided Intervention. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(2):186-192. doi:10.1097/AAP.0000000000000701
22. Gerhardt M, Johnson K, Atkinson R, et al. Characterisation and classification of the neural anatomy in the human hip joint. *HIP Int.* 2012;22(1):75-81. doi:10.5301/HIP.2012.9042
23. Pascarella G, Costa F, Del Buono R, et al. Impact of the pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative analgesia and functional recovery following total hip arthroplasty: a randomised, observer-masked, controlled trial. *Anaesthesia.* 2021;76(11):1492-1498. doi:10.1111/anae.15536
24. Saranteas T, Koliantzaki I, Savvidou O, et al. Acute pain management in trauma: Anatomy, ultrasound-guided peripheral nerve blocks and special considerations. *Minerva Anesthesiol.* 2019;85(7):763-773. doi:10.23736/S0375-9393.19.13145-8
25. Moore CL, Copel JA. *Point-of-Care Ultrasonography.* Vol 364.; 2011.
26. Griffiths R, Babu S, Dixon P, et al. Guideline for the management of hip fractures 2020: Guideline by the Association of Anaesthetists. *Anaesthesia.* 2021;76(2):225-237. doi:10.1111/anae.15291
27. Morrison C, Brown B, Lin DY, Jaarsma R, Kroon H. Analgesia and anesthesia using the pericapsular nerve group block in hip surgery and hip fracture: A scoping review. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46(2):169-175. doi:10.1136/rapm-2020-101826

28. Cai L, Song Y, Wang Z, She W, Luo X, Song Y. The efficacy of fascia iliaca compartment block for pain control after hip arthroplasty: A meta-analysis. *Int J Surg*. 2019;66:89-98. doi:10.1016/j.ijisu.2018.12.012
29. Rocha-Romero A, Arias-Mejia K, Salas-Ruiz A, Peng PWH. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture in the emergency department: a case series. *Anaesth Reports*. 2021;9(1):97-100. doi:10.1002/anr3.12118
30. Pagano T, Scarpato F, Chicone G, et al. Analgesic evaluation of ultrasound-guided Pericapsular Nerve Group (PENG) block for emergency hip surgery in fragile patients: a case series. *Arthroplasty*. 2019;1(1). doi:10.1186/s42836-019-0018-0
31. Molinelli M, Romero JEO, Uranga S, et al. Analgesic effect of the peng lock (pericapsular nervous group) in patients with hip fracture. *Rev Chil Anest*. 2020;49(1):134-138. doi:10.25237/revchilanestv49n01.11
32. Zaragoza-Lemus G, Portela-Ortiz JM, Díaz-Guevara G. Blockade of the pericapsular nerve group (PENG) for hip surgery. *Rev Mex Anesthesiol*. 2020;43(1):69-72. doi:10.35366/cma201m
33. Kalore N V., Guay J, Eastman JM, Nishimori M, Singh JA. Nerve blocks or no nerve blocks for pain control after elective hip replacement (arthroplasty) surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(3). doi:10.1002/14651858.CD011608