

**Universidad Autónoma de Aguascalientes
Centenario Hospital Miguel Hidalgo
Centro de Ciencias de la Salud**

**“EFECTO ANALGÉSICO DE LA ASOCIACIÓN DE
BLOQUEO DE GRUPO DE NERVIOS PERICAPSULARES
(PENG) Y BLOQUEO DE FASCIA ILIACA
PERIOPERATORIOS EN PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍA DE CADERA EN EL CENTENARIO HOSPITAL
MIGUEL HIDALGO”**

**Tesis presentada por
EDMUNDO GUADALUPE CONTRERAS GARCÍA
para obtener el grado de
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

ASESOR:

**Dr. Juan Eduardo Salazar Torres
Especialista en anestesiología**

Aguascalientes, Ags. Febrero, 2025

EFFECTO ANALGÉSICO DE LA ASOCIACIÓN DE BLOQUEO DE GRUPO DE NERVIOS PERICAPSULARES (PENG) Y BLOQUEO DE FASCIA ILIACA PERIOPERATORIOS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CADERA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

AUTORIZACIONES



CHMH
CENTENARIO
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**DEPARTAMENTO DE
ENSEÑANZA E
INVESTIGACION**

[Signature]
DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

[Signature]
DR JUAN EDUARDO SALAZAR TORRES
JEFE DE SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

[Signature]
DR OMAR SOTELO PICHARDO
PROFESOR TITULAR DE POSGRADO ANESTESIOLOGÍA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

[Signature]
DR JUAN EDUARDO SALAZAR TORRES
ASESOR DE TESIS. ANESTESIOLOGÍA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO





COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

CEI-CI/073/23
Aguascalientes, Ags., a 10 de Julio de 2023

DR. EDMUNDO GUADALUPE CONTRERAS GARCÍA
INVESTIGADOR PRINCIPAL

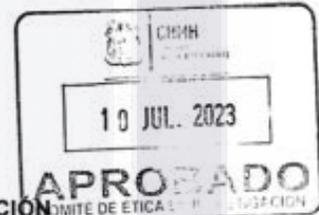
En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 16 de Febrero del presente año, sometió a revisión el protocolo con número de registro **2023-R-09** y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

"EFECTO ANALGÉSICO DE LA ASOCIACIÓN DE BLOQUEO DE GRUPO DE NERVIOS PERICAPSULARES (PENG) Y BLOQUEO DE FASCIA ILIACA PERIOPERATORIOS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CADERA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"

Sin otro particular, se solicita a los investigadores entregar resumen de resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

ATENTAMENTE

DR. JAIME ASael LOPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DR. FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN S.- JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL CHMH.

JALV/JMAG/cmva*



449 9 94 67 20

wwwissea.gob.mx

Av Manuel Gómez Morán S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



DR. SERGIO RAMÍREZ GÓNZALEZ
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio de la presente como TUTOR designado del estudiante **CONTRERAS GARCÍA EDMUNDO GUADALUPE** con ID: 125835 quien realizó la tesis titulada: **EFFECTO ANALGÉSICO DE LA ASOCIACIÓN DE BLOQUEO DE GRUPO DE NERVIOS PERICAPSULARES (PENG) Y BLOQUEO DE FASCIA ILIACA PERIOPERATORIOS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CADERA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


Dr. Juan Eduardo Salazar Torres
Tutor de tesis. Anestesiología
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Aguascalientes, Ags., a 15 de noviembre de 2024

c.c.p. interesado
c.c.p- Secretaria del Programa de Posgrado



DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

PRESENTE

Estimado Dr.

En respuesta a la petición hecha al médico residente Edmundo Guadalupe Contreras García, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

EFFECTO ANALGÉSICO DE LA ASOCIACIÓN DE BLOQUEO DE GRUPO DE NERVIOS PERICAPSULARES (PENG) Y BLOQUEO DE FASCIA ILIACA PERIOPERATORIOS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CADERA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

Nos permitimos informarle que, una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE


Dr. Juan Eduardo Salazar Torres
Tutor de tesis. Anestesiología
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Aguascalientes, Ags., a 15 de noviembre de 2024

c.c.p Coordinación de Investigación del CHMH
c.c.p Secretaría de Investigación y Posgrado del Centro de Ciencias de la Salud, UAA.
c.c.p Archivo



Evidencia de envío – recepción de artículo relacionado con la especialidad

RD REVISTA MEXICANA DE ANESTESIOLOGÍA 28 de mayo de 2024, 11:13 a.m.

RE: Reporte de caso.
Para: Edmundo Guadalupe Contreras García

Buenas tardes estimado Dr. Contreras García.
Recibimos su trabajo en adjunto.
Le solicitamos por favor enviarlo en archivo Word para poder enviarlo a proceso editorial
Saludos cordiales.
Karla Nieto

Revista Mexicana de Anestesiología
Publicación oficial del Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C.

Providencia 835, Col. Del Valle.
Alcaldía Benito Juárez.
Cp 03100, Ciudad de México
Teléfono directo 55362589

[Ver más de Edmundo Guadalupe Contreras García](#)

 **Edmundo Guadalupe Contreras García** 28 de mayo de 2024, 11:17 a.m.

Re: Reporte de caso.
Para: REVISTA MEXICANA DE ANESTESIOLOGÍA

Buen día
Gracias, adjunto archivo en formato word

 Reconstrucción traqueal secundario a ... 



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 27/01/25

NOMBRE: CONTRERAS GARCIA EDMUNDO GUADALUPE **ID** 125835

ESPECIALIDAD: EN ANESTESIOLOGÍA **LGAC (del posgrado):** ANALGESIA PERIOPERATORIA

TIPO DE TRABAJO: () Tesis () Trabajo práctico

TÍTULO: EFFECTO ANALGÉSICO DE LA ASOCIACIÓN DE BLOQUEO DE GRUPO DE NERVIOS PERICAPSULARES (PENG) Y BLOQUEO DE FASCIA ILIACA PERIOPERATORIOS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CADERA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): MEJORA EN LA CALIDAD DEL MANEJO ANALGÉSICO PERIOPERATORIO

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí X
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

ÍNDICE

ACRÓNIMOS: 5

RESUMEN: 6

ABSTRACT: 7

INTRODUCCIÓN 8

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10

 JUSTIFICACIÓN..... 11

 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 12

 MARCO TEÓRICO 13

 Anatomía..... 14

 Anestésicos locales 18

 Opioides 20

 Opioides intratecales 22

 Ultrasonografía y anestesia 24

 Bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG) 25

 Bloqueo de fascia iliaca 27

 HIPÓTESIS 31

 Central 31

 Nula (H0)..... 31

 OBJETIVOS 32

 Objetivo primario 32

 Objetivos específicos 32

METODOLOGÍA..... 33

 Tipo de estudio 33

 Universo de estudio 33

 Muestra 33

 Criterios de inclusión..... 33

 Criterios de exclusión..... 34

 Criterios de eliminación..... 34

 Definiciones operacionales 34

Instrumento de evaluación	35
Intervenciones.....	35
RESULTADOS	38
DISCUSIÓN	47
CONCLUSIONES	49
GLOSARIO:.....	51
REFERENCIAS	53
ANEXOS.....	57
A. CONSENTIMIENTO INFORMADO	57
B. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.....	66



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables y definiciones operacionales34

Tabla 2 Estadísticos descriptivos de la edad y egreso hospitalario38

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la presión arterial sistólica, diastólica, frecuencia cardíaca y saturación de O2 post bloqueo PENG en ambos grupos ...40

Tabla 4. Estadísticos descriptivos del grupo post bloqueo de fascia iliaca41

Tabla 5. Estadístico descriptivo de la escala de dolor presentada en ambos grupos41

Tabla 6. Estadístico descriptivo de la escala de dolor por cada grupo42

Tabla 7. Resultados de las pruebas de normalidad de los datos43

Tabla 8. Resultados de las pruebas U de Mann Whitney y W de Wilcoxon para la escala del dolor ENA en el grupo de bloqueo de fascia iliaca frente al grupo de opioide intratecal44

Tabla 9. Resultados del cruce estadístico y la prueba de Chi-Cuadrado entre ambos grupos con las variables categóricas45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Topografía anatómica de fracturas de fémur proximal 13

Figura 2 Articulación de la cadera 14

Figura 3 Músculos de la articulación..... 15

Figura 4 Arterias de irrigación de los músculos pélvicos 16

Figura 5 Nervio ciático y relaciones musculares..... 17

Figura 6 Inervación de cápsula articular de la cadera 18

Figura 7 Estructura de dos anestésicos locales 19

Figura 8 Mecanismo de acción de los anestésicos locales 20

Figura 9 Mecanismo de acción: morfina a nivel periférica..... 21

Figura 10 Mecanismo de acción de la morfina intratecal..... 24

Figura 11 Anatomía y sonoanatomía del bloqueo PENG 26

Figura 12 Técnica de escaneo para bloqueo PENG 27

Figura 13 Marcaje para identificación de la zona de escaneo para bloqueo de fascia iliaca
..... 28

Figura 14 Posicionamiento de la sonda en bloqueo de fascia iliaca 29

Figura 15 Imagen ultrasonográfica obtenida en el bloqueo de fascia iliaca 30

ACRÓNIMOS:

ASA: American Society of Anesthesiologist

EIAS: espina iliaca anterosuperior

EII: anteroespinal inferior

EIP: eminencia iliopectínea

ENA: escala numérica análoga

ENA: escala numérica análoga MSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

IV: intravenoso

MHz: mega Hertz

MXN: pesos mexicanos

NFCL: nervio femorocutáneo lateral

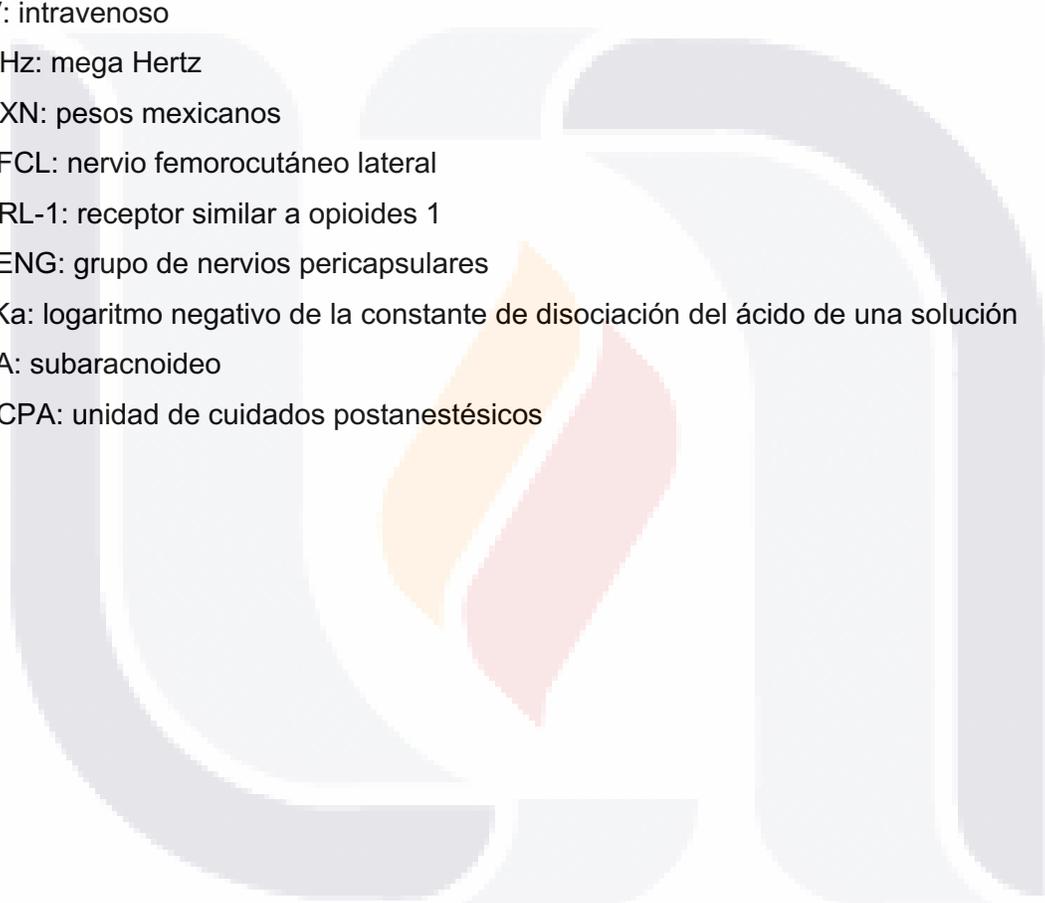
ORL-1: receptor similar a opioides 1

PENG: grupo de nervios pericapsulares

pKa: logaritmo negativo de la constante de disociación del ácido de una solución

SA: subaracnoideo

UCPA: unidad de cuidados postanestésicos



RESUMEN:

Introducción: la aparición de nuevas técnicas anestésicas ha cobrado importancia en la recuperación temprana de los pacientes, además de reducir del uso de opioides para el control del dolor. Las fracturas de cadera son una urgencia ortopédica que requieren manejo quirúrgico y se consideran bastante dolorosas; por ello la analgesia multimodal se ha convertido en un pilar de la anestesiología moderna. **Objetivo:** Comparar el efecto analgésico, hasta 24 horas post operatorias, del bloqueo PENG asociado a bloqueo de fascia iliaca con el bloqueo PENG asociado al uso de opioides intratecales en pacientes sometidos a cirugía de cadera por fractura de fémur (cervical, basicervical, transcervical y subcervical). **Materiales y métodos:** se realizó un estudio prospectivo, comparativo y experimental en el que se utilizaron diferentes técnicas analgésicas: en un grupo el uso de bloqueo de fascia iliaca, y en otro, morfina intratecal, ambos asociados con bloqueo PENG preoperatorio, evaluando el efecto analgésico a las 8, 12 y 24 horas postoperatorias. Además se registraron los efectos adversos asociados a ambas técnicas. **Resultados:** de la muestra obtenida hasta el momento, no se observaron diferencias significativas en la analgesia entre ambos grupos. Asimismo, se evaluó la presencia de efectos adversos y el uso de analgesia epidural postoperatoria, sin encontrar significancia en estos. **Conclusión:** el bloqueo de fascia iliaca asociado al bloqueo PENG no es inferior al uso de morfina intratecal asociado al bloqueo PENG en términos de efectividad analgésica, ni presentan diferencias significativas en la aparición de efectos adversos. Es necesario aumentar el tamaño de la muestra para disminuir la posibilidad de sesgos.

Palabras clave: analgesia multimodal, bloqueo PENG, bloqueo de fascia iliaca, analgesia posoperatoria

ABSTRACT:

Introduction: The development of new anesthetic techniques has become important for the early recovery of patients, as well as for reducing opioid use for pain control. Hip fractures are an orthopedic emergency that require surgical management and are considered quite painful; therefore, multimodal analgesia has become a cornerstone of modern anesthesiology. **Objective:** To compare the analgesic effect, up to 24 hours postoperatively, of the PENG block combined with the fascia iliaca block versus the PENG block combined with intrathecal opioids in patients undergoing hip surgery for femoral fractures (cervical, basicervical, transcervical, and subcervical). **Materials and Methods:** A prospective, comparative, experimental study was conducted in which different analgesic techniques were used: one group received the fascia iliaca block, and another received intrathecal morphine, both combined with a preoperative PENG block. The analgesic effect was evaluated at 8, 12, and 24 hours postoperatively, and adverse effects associated with both techniques were recorded. **Results:** In the sample obtained so far, no significant differences were observed in analgesia between the two groups. Additionally, the presence of adverse effects and the use of postoperative epidural analgesia were evaluated, with no significant differences found. **Conclusion:** Fascia iliaca block combined with PENG block is not inferior to intrathecal morphine combined with PENG block in terms of analgesic effectiveness, nor are there significant differences in the occurrence of adverse effects. Increasing the sample size is necessary to reduce the potential for bias.

Keywords: multimodal analgesia, PENG block, fascia iliaca block, postoperative analgesia

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de cadera son una urgencia en ortopedia, que además de impactar en la calidad de vida, involucran una serie de factores que involucran a un grupo multidisciplinario, además de que se incrementa la morbimortalidad del paciente. En México, entre 2002 y 2007, se documentaron 71,771 egresos hospitalarios por fractura de fémur, más de la mitad de los pacientes de 65 años. En la Ciudad de México, la incidencia en ese periodo fue de 1,725 casos en mujeres y a 1,297 en hombres por cada 100,000 habitantes, pudiendo ascender hasta siete veces mayor al 2050. En materia económica, en 2002 el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) los costos aproximados ascendían hasta \$18,307,184.00 MXN en la atención estos pacientes; con un coste entre \$55,128.50 y \$112,100.00 MXN de acuerdo al sistema de salud que atendiese al paciente. Entre 2013 y 2018 se registraron únicamente 16,829 pacientes, con una edad promedio de 79 años \pm 9.26, dentro de los cuales la más común fue la fractura de cuello del fémur (12,986 casos), fractura pertrocantérica (3,127 casos), siendo la fractura subtrocantérica la menos frecuente (716 casos); con una estancia intrahospitalaria promedio de aproximadamente 9 días. (1)

Esta patología es asociada con elevada morbilidad, mortalidad y dolor intenso, por lo cual es necesario utilizar de manera precoz de técnicas de analgesia eficaces, en particular en pacientes en extremos de la vida, con alta incidencia de delirium secundario a mal control del dolor, una estancia intrahospitalaria mayor y la pobre calidad de vida. Habitualmente la analgesia en estos pacientes es basada en medicamentos (antiinflamatorios, coadyuvantes y opiáceos) que suelen ser asociados con la aparición de efectos secundarios adversos que pudiesen empeorar el estado actual del paciente, como lo son náusea, vómito, sedación, estreñimiento, entre otros, que ocasionan un retardo en la recuperación y con mayores costos hospitalarios (2,3).

La cápsula anterior de la articulación coxofemoral está inervada por tres nervios: femoral, obturador y obturador accesorio. El nervio femoral es rama del plexo lumbar, este se encuentra dentro del músculo psoas, y se trata de la confluencia de las raíces L2, L3 y L4; este nervio surge del borde lateral del psoas, al nivel de la vértebra L5, discurre entre el músculo psoas y el ilíaco, entra al triángulo femoral profundo, atravesando al ligamento inguinal y la fascia ilíaca. Las ramas articulares de la cadera que provienen del nervio femoral se dirigen de manera profunda al músculo psoas y al tendón de éste; a la altura del ligamento inguinal pueden existir hasta 14 ramas, las cuales discurren entre la espina anteroespinal inferior (EII) y la eminencia iliopectínea (EIP). El nervio obturador accesorio,

se suele originar en el plexo lumbar (L2 a L5), como rama única descende en el lado profundo y medial del psoas, y posterior encima de la eminencia iliopectínea, entrando a la cápsula articular. (2,4)

Actualmente, con el uso de la ecografía, se ha descrito, en 2018, un bloqueo regional de las ramas de los nervios pericapsulares, denominado PENG, por sus siglas en inglés (Pericapsular Nerve Group), el cual bloquea únicamente las ramas sensitivas articulares de manera unilateral, esto con escaso compromiso de la inervación motora, siendo una aparente mejor alternativa a los bloqueos que son tradicionalmente utilizados para analgesia de cadera como el bloqueo del nervio femoral y de la fascia iliaca, ya que estos no bloquean el nervio obturador; en cambio como única desventaja en el bloqueo PENG, es que no bloquea el nervio femorocutáneo lateral (NFCL), el cual es indispensable para otorgar analgesia en la región lateral del muslo (donde es la zona en la cual se realizan la mayoría de las incisiones para abordaje quirúrgico de estas cirugías), no puede ser utilizada como técnica anestésica única, puesto que no abarca la parte posterior de la articulación, para lo cual termina siendo necesaria la utilización de bloqueo neuroaxial. (2,3).

El bloqueo de fascia iliaca fue descrito por primera vez en 1989 y aplicado en primera instancia en niños para después ser usado en adultos. Ha sido utilizado para disminuir el dolor post operatorio de cirugías de cadera, fémur y rodilla; así como tratamiento analgésico en quemaduras de muslo y en fracturas de fémur de manera prehospitalaria (5).

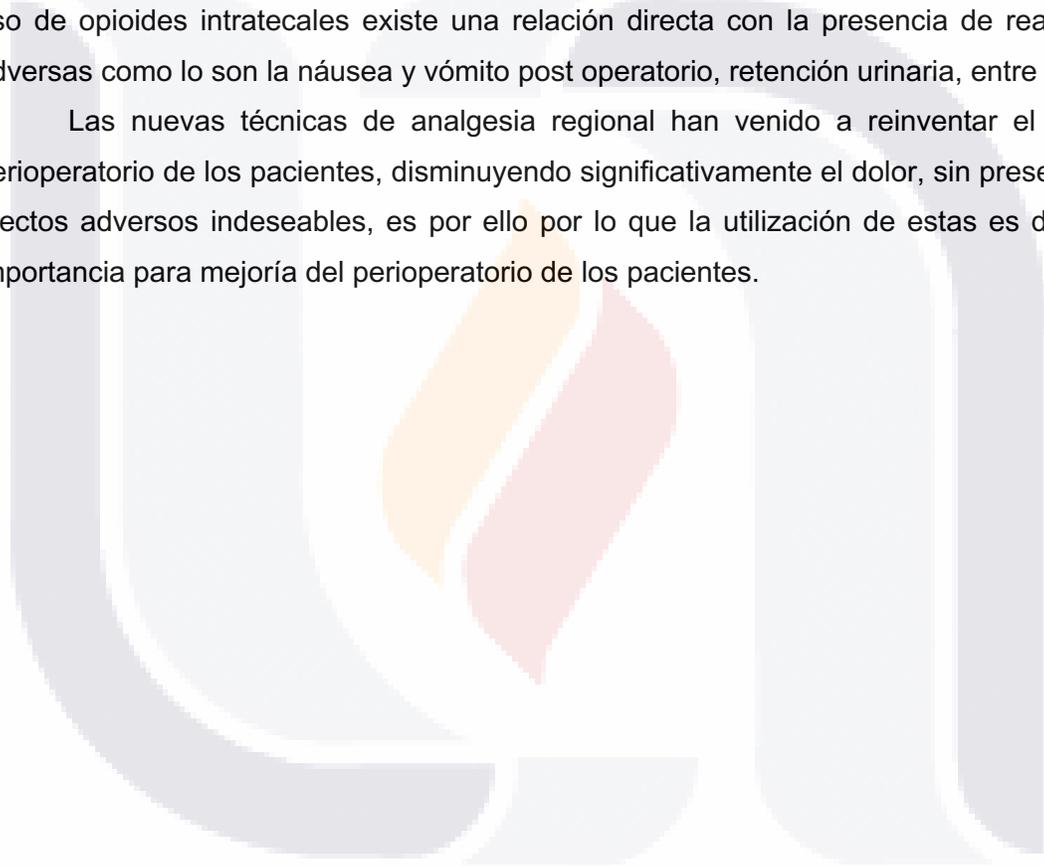
La técnica requiere poca práctica, y es de fácil aplicación, además de que presenta mínimos riesgos, ya que el anestésico local se administra a una distancia segura entre la arteria y el nervio femorales. (5). Se ha demostrado que tiene mejor control del dolor en comparación con la analgesia tradicional, con disminución consistente del uso de opioides perioperatorios, reduciendo los efectos adversos de los mismos, incrementando la satisfacción del paciente (6,7).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de cadera tienen un gran impacto en la calidad de vida del paciente, aumentado su morbimortalidad; involucra a un equipo multidisciplinario para poder ofrecer el mejor tratamiento para cada uno de ellos.

La técnica anestésica usada como estándar de oro es la anestesia neuroaxial para poder realizar el procedimiento quirúrgico programado, ya sea artroplastia u osteosíntesis de la fractura, se trata de una patología que ocasiona dolor de moderado a intenso, el cual es incapacitante, e imposibilita el posicionamiento para la aplicación de ésta, así como el uso de opioides intratecales existe una relación directa con la presencia de reacciones adversas como lo son la náusea y vómito post operatorio, retención urinaria, entre otras.

Las nuevas técnicas de analgesia regional han venido a reinventar el manejo perioperatorio de los pacientes, disminuyendo significativamente el dolor, sin presencia de efectos adversos indeseables, es por ello por lo que la utilización de estas es de suma importancia para mejoría del perioperatorio de los pacientes.



Justificación

El manejo anestésico en las fracturas de cadera en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo ha sido de manera tradicional la utilización de bloqueo neuroaxial para la realización del procedimiento quirúrgico pertinente, añadiendo opioides de manera intratecal (morfina) para así aumentar la calidad analgésica del mismo; sin embargo los opioides se han relacionado con efectos adversos que pueden causar incomodidad en el paciente, es por lo cual que las nuevas técnicas de anestesia regional, pueden ser una solución a la disminución de los efectos adversos, con aumento de la calidad anestésica.

Las nuevas técnicas de anestesia regional como los mencionados en este protocolo (bloqueo PENG y bloqueo de fascia iliaca) han demostrado tener la suficiente seguridad para la aplicación y con un alto grado de analgesia post operatorio, con los mínimos efectos adversos.

Se ha demostrado que la aplicación del bloqueo PENG de manera preoperatorio otorga grandes ventajas como lo son el traslado del paciente, la colocación idónea y correcta de la posición del paciente para la realización del bloqueo neuroaxial, sin el incremento del dolor. (2).

En los metaanálisis realizados por Högh *et al* (2021), y Koompong *et al* (2022), se demostró que el bloqueo de fascia iliaca puede tener efecto analgésico desde las 12 hasta 48 horas posteriores a la administración de éste, así como disminución en el uso de opioides, con mínimos efectos adversos, entre los que más pudiesen ser comunes, la disminución de la fuerza muscular en la extremidad, sin repercutir en el inicio de la rehabilitación, además de la presencia de alto grado de satisfacción del paciente.

De acuerdo a los censos hospitalarios de esta unidad, se obtiene que aproximadamente al año existen de 14 a 16 pacientes que son sometidos a cirugía de cadera secundaria a fractura cervical, basicervical, transcervical y subcervical de fémur, es por ello que con el cálculo de muestra (mostrado en apartados siguientes) existe alta factibilidad para la realización de este proyecto.

Pregunta de investigación

¿La asociación de bloqueo PENG y bloqueo de fascia iliaca tiene efecto analgésico similar a la asociación del bloqueo PENG y opioides intratecales en cirugías de cadera secundaria a fractura cervical, basicervical, transcervical y subcervical de fémur durante las primeras 24 horas post operatorias?



Marco teórico

Las fracturas de cadera son una urgencia ortopédica, en la cual existe impacto directo e importante en la calidad de vida, sino que se involucran una serie de factores que involucran a un grupo multidisciplinario, además de que se incrementa la morbimortalidad del paciente. En México, entre 2002 y 2007, se documentaron aproximadamente 71,771 egresos hospitalarios por fractura de fémur (Figura 1) de los cuales, casi un 50 % de los mismos fueron en personas de 65 años o mayores. En la Ciudad de México la incidencia fue de hasta 1,725 casos en mujeres y a 1,297 en hombres por cada 100,000 habitantes, con un incremento de la misma de hasta de siete veces proyectado para 2050. En relación a materia económica, en 2002 el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) registró gastos de \$18,307,184.00 MXN en la atención esta patología; además de registrarse costos de atención de entre \$55,128.50 y \$112,100.00 MXN de acuerdo del sistema de salud que atiende al paciente. Entre 2013 y 2018 se registraron únicamente 16,829 pacientes, con una edad promedio de 79 años \pm 9.26, dentro de los cuales la más común fue la fractura de cuello del fémur (12,986 casos), seguida de fractura pertrocanterica (3,127 casos), siendo la fractura subtrocantérica la menos frecuente (716 casos); con una estancia intrahospitalaria promedio de hasta 9 días. (1)

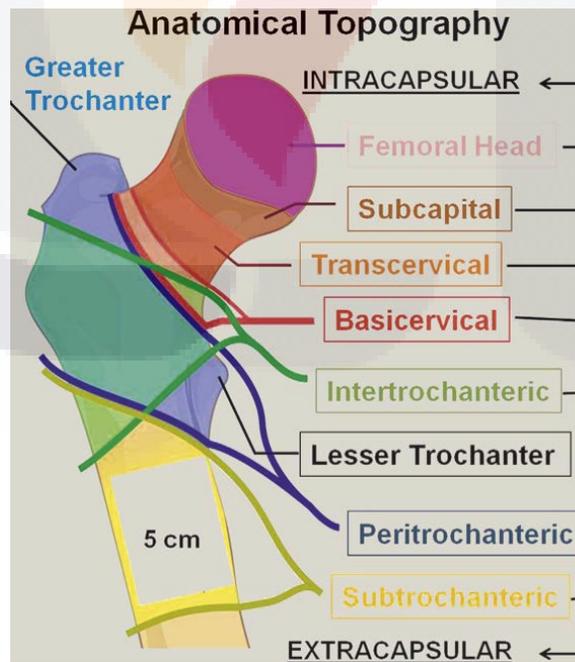


Figura 1 Topografía anatómica de fracturas de fémur proximal (8)

Esta patología es asociada con elevada morbilidad, mortalidad y dolor, por lo cual es necesario utilizar de manera precoz de técnicas de analgesia eficaces, en particular en pacientes mayores de 65 años, con incremento importante de la aparición de delirium, estancias intrahospitalarias mayores, empeoramiento de la calidad de vida y dolor postoperatorio crónico. Habitualmente la analgesia se basa en medicamentos (antiinflamatorios, coadyuvantes y opiáceos) los cuales se asocian con efectos secundarios adversos que pudiesen empeorar el estado actual del paciente, como lo son náusea, vómito, sedación, estreñimiento, entre otros, llevando a una recuperación más tardía y con mayores costos hospitalarios (2,3).

Anatomía

La articulación de la cadera es de tipo sinovial, y se conforma de la unión de la cabeza del fémur y el acetábulo (Figura 2). El acetábulo está formado por el isquion (posterior), pubis (anterior) y el iliaco (superior), así como el ligamento acetabular que completa la parte inferior de éste. El centro del acetábulo es de 1 a 2 cm distal del tercio medio del ligamento inguinal. El centro tiene una depresión llamada fóvea acetabular. Se trata de un anillo incompleto con el mismo abierto hacia la parte de la muesca del acetábulo. La cabeza del fémur tiene forma esférica con una depresión posterior inferior a su centro (fóvea capital); el cuello femoral se proyecta de forma inferolateral en ángulo de 120 – 140 °, también conocido como ángulo de inclinación. (9,10)

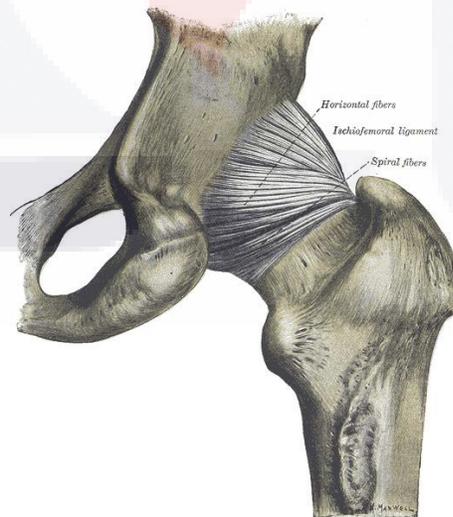


Figura 2 Articulación de la cadera (11)

Los músculos de la articulación generan parte de las formas de estabilización de ésta. El músculo glúteo medio es el músculo más largo junto con el aductor de la cadera que general estabilización; se origina de la parte externa del iliaco, compuesto de dos partes (posterior y anterolateral), la parte posterior es larga y converge en la faceta superoposterior del trocánter mayor; la parte anterolateral es corta y delgada, pasa posteroinferior al trocánter mayor (12). El músculo piriforme y el tendón tricípital (unión del tendón del obturador interno, gemelo superior e inferior) se une también al trocánter mayor en la parte superomedial y medial respectivamente. El recto femoral se une en la parte superior de la porción iliaca del acetábulo. En la parte inferior el músculo cuadrado femoral se une a la cresta intertrocantérica, el vasto medial se une a la línea media intertrocantérica, el vasto lateral se une a la línea lateral intertrocantérica, el tendón iliopsoas se une al trocánter menor y el vasto intermedio se une a la parte anterior y lateral del eje femoral (Figura 3) (9).

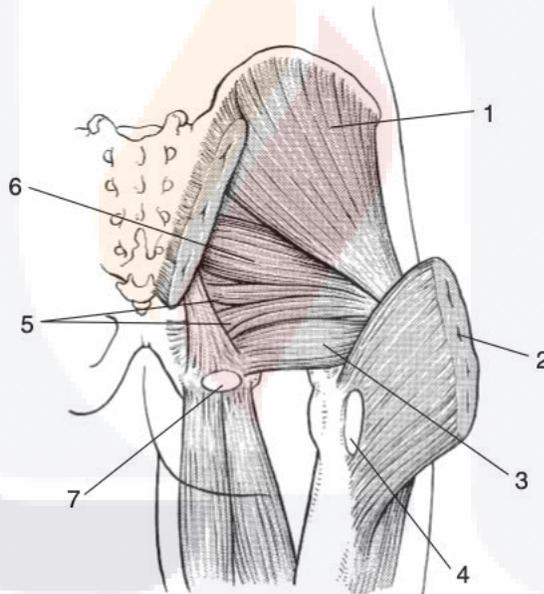


Figura 3 Músculos de la articulación. 1, glúteo medio; 2, glúteo mayor; 3, cuadrado femoral; 4, bursa glútea; 5, gemelo femoral; 6, piriforme; 7, bursa isquial (13)

La cápsula articular se encuentra reforzada por tres ligamentos capsulares primarios (iliofemoral, isquiofemoral y pubofemoral), y cada uno juega un papel importante en la estabilidad de ésta (Figura 3). No solamente se compone de fibras longitudinales, sino que también existen fibras circulares alrededor del cuello femoral, lo que ocasiona un mecanismo de apertura. (9,14)

La irrigación de la articulación se originan principalmente de la bifurcación de la arterial iliaca común. En particular la irrigación de la cabeza femoral procede en su mayoría de la arterial circunfleja femoral media y la glútea inferior. La arteria circunfleja femoral media procede de la arteria femoral profunda en la mayoría de las ocasiones, sus ramas atraviesas los músculos piriforme e iliopsoas, se divide y desciende generando arterias profundas que atraviesan el cuadrado femoral y el aductor mayor, irrigando el músculo semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral; las ramas más profundas atraviesan el tendón conjunto hasta entrar a la parte posterior de la cápsula articular; dentro de la articulación la arteria se divide en múltiples terminales, siendo la arteria nutricia postero superior la que administra la mayor cantidad de nutrición a la cabeza femoral. La arteria glútea inferior (rama terminal de arteria iliaca interna) genera ramas superficiales y profundas que otorgan irritación variable a la articulación, tato a la cápsula articular como la cabeza femoral, las ramas profundas distales irrigan el nervio ciático y en algunas ocasiones pasa anterior al gemelo inferior y cuadrado femoral y posterior al obturador externo. Antes de entrar a la cápsula articular se anastomosa con la arteria circunfleja femoral medial, formando un anillo vascular (Figura 4). (9,15)

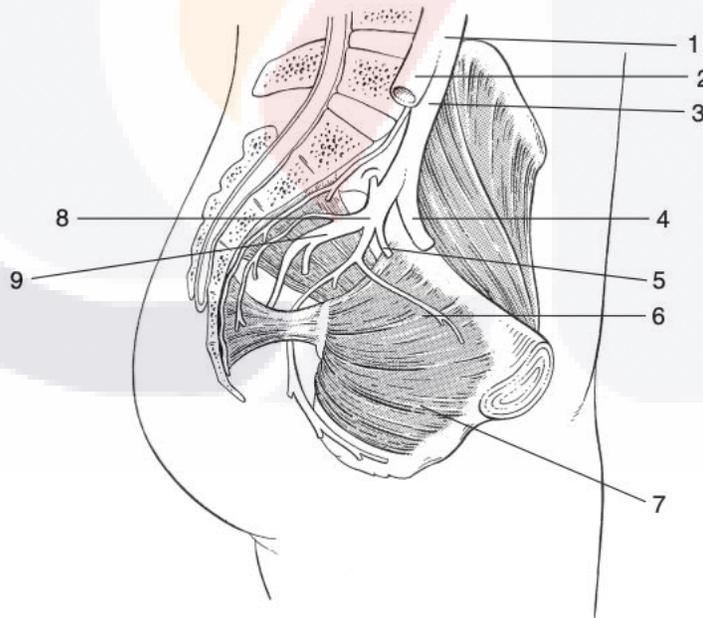


Figura 4 Arterias de irrigación de los músculos pélvicos. 1, aorta; 2, arteria iliaca común derecha; 3, arteria iliaca común izquierda; 4, arteria iliaca externa; 5, arteria glútea

superior; 6, arteria obturadora; 7, músculo obturador interno; 8, arteria iliaca interna; 9, arteria glútea inferior(13)

Las estructuras nerviosas presentes en la articulación son el nervio obturador (anteromedial), nervio femoral (anterior) y ramas laterales del nervio glúteo superior (posterior), así como el nervio del cuadrado femoral y ramas articulares del nervio ciático (Figura 5). (9)

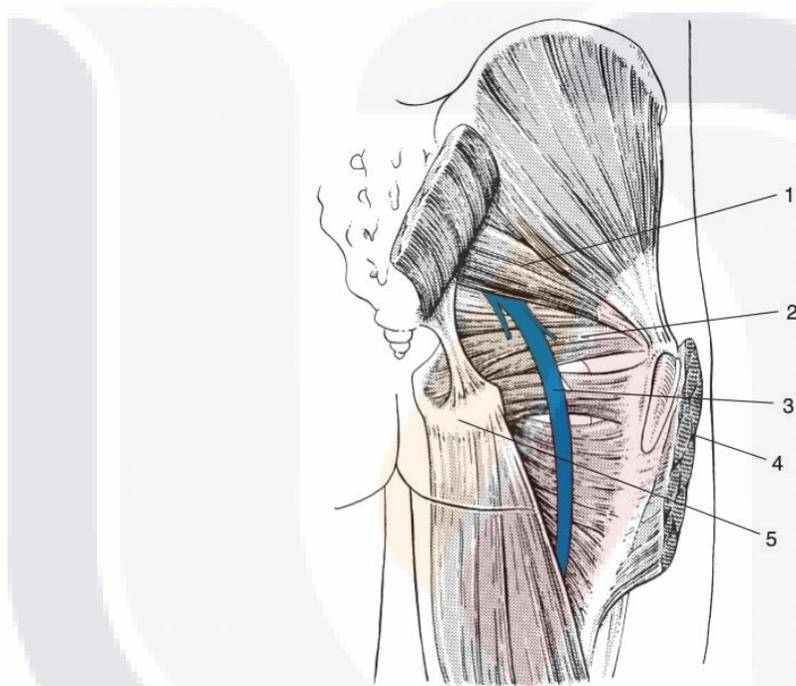


Figura 5 Nervio ciático y relaciones musculares. 1, piriforme; 2, gemelo superior; 3, nervio ciático; 4, glúteo mayor; 5, tuberosidad isquiática (13)

La cápsula anterior de la articulación coxofemoral está inervada por tres nervios: femoral, obturador y obturador accesorio. El nervio femoral es rama del plexo lumbar, este se encuentra dentro del músculo psoas, y se trata de la confluencia de las raíces L2, L3 y L4; este nervio surge del borde lateral del psoas, al nivel de la vértebra L5, discurre entre el músculo psoas y el ilíaco, entra al triángulo femoral profundo, atravesando al ligamento inguinal y la fascia ilíaca. Las ramas articulares de la cadera que provienen del nervio femoral se dirigen de manera profunda al músculo psoas y al tendón de éste; a la altura del ligamento inguinal pueden existir hasta 14 ramas, las cuales discurren entre la espina anteroespinal inferior (EII) y la eminencia iliopectínea (EIP). El nervio obturador accesorio,

se suele originar en el plexo lumbar (L2 a L5), como rama única desciende en el lado profundo y medial del psoas, y posterior encima de la eminencia iliopectínea, entrando a la cápsula articular (Figura 6). (2,4)

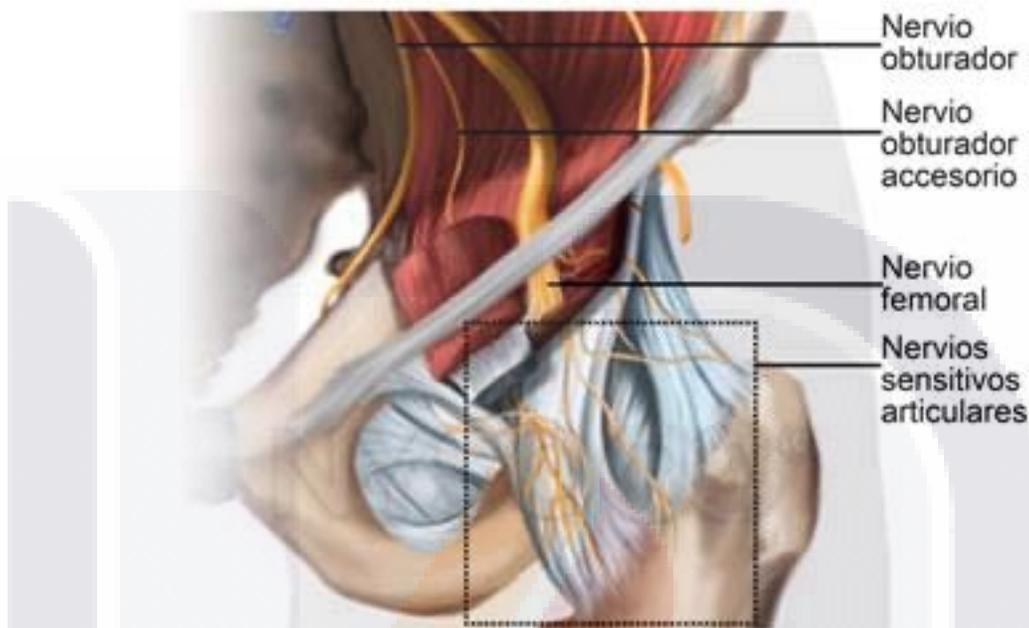


Figura 6 Inervación de cápsula articular de la cadera (16)

Anestésicos locales

Los anestésicos locales son fármacos que ocasionan bloqueo de canales de sodio dependientes de voltaje, ocasionando la interrupción del inicio del impulso nervioso, con amplia acción en receptores desde el sitio de colocación y de ser sistémico con vías de señalización, músculo esquelético, músculo cardíaco, y músculo liso, además de receptores dentro del sistema nervioso central y periférico (17).

Estos fármacos tienen una estructura química similar, la cual se compone de un anillo aromático y un extremo hidrofílico (amina terciaria) que puede ser una amida o un éster (Figura 7), de esto dependerá su clasificación por grupo farmacológico (18). El grupo aromático otorga la solubilidad lipídica, siendo mayor la solubilidad, mayor la difusión a través de la membrana nerviosa, siendo esto un determinante para su potencia anestésica (mayor liposolubilidad, mayor potencia anestésica). La administración de estos fármacos es en su forma cuaternaria (soluble en el agua) y su acción ocurre de acuerdo con la conversión en forma terciaria a su contacto con el pH fisiológico (18,19). Estos fármacos son bases

débiles (pKa 7.6 a 8.9) y poco solubles en agua, están presentados en soluciones ácidas (pH 3 a 6) para que se encuentren en forma estable (19).

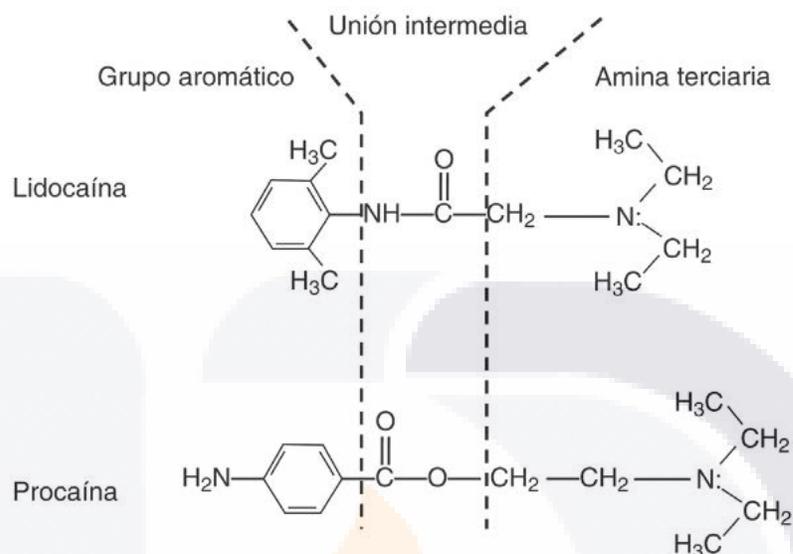


Figura 7 Estructura de dos anestésicos locales. Anillo aromático con unión a amina terciaria, enlace intermedio amida o éster (17)

El pKa del medicamento y el pH del sitio de administración ocasiona que éste se encuentre en forma libre o como catión cargado positivamente; esto representa una constante de disociación, la cual tiene importancia clínica en relación con la velocidad en la cual inicia el efecto del anestésico (18). En cuanto a su metabolismo, los anestésicos tipo amida, son metabolizados por el hígado, con reacciones de fase I y II, su tasa de metabolismo depende del flujo sanguíneo hepático y es diferente entre cada uno de los anestésicos; deben de usarse de manera cautelosa en pacientes con enfermedad renal. Los anestésicos locales de tipo éster, son metabolizados por pseudocolinesterasas plasmáticas y sus metabolitos son excretados por la orina; el ácido paraaminobenzóico es uno de sus metabolitos, y es el que ocasiona el riesgo de presentar reacciones alérgicas a estos, ocasionando alto riesgo de reacciones cruzadas entre los mismos (18,19).

La unión a proteínas está relacionada con la duración del efecto de éste; su afinidad por la glicoproteína alfa 1 ácida es la mayor, y en menor medida a la albúmina; siendo la fracción libre la forma activa del mismo, es de importancia tener precaución con las dosis de estos en pacientes con desnutrición, enfermos críticos y en pacientes pediátricos, que su concentración de proteínas es menor (18,19).

Su mecanismo de acción depende del bloqueo reversible de la propagación del impulso nervioso, la cual depende de las concentraciones de electrolitos entre la parte intra y extracelular (Figura 8). Los anestésicos locales bloquean la acción de los canales de sodio dependientes de voltaje, mediante la interacción de los dominios D4-S6 de la subunidad alfa, frenando el ingreso de sodio a la célula, evitando su despolarización, y con ende la propagación del estímulo (17–19).

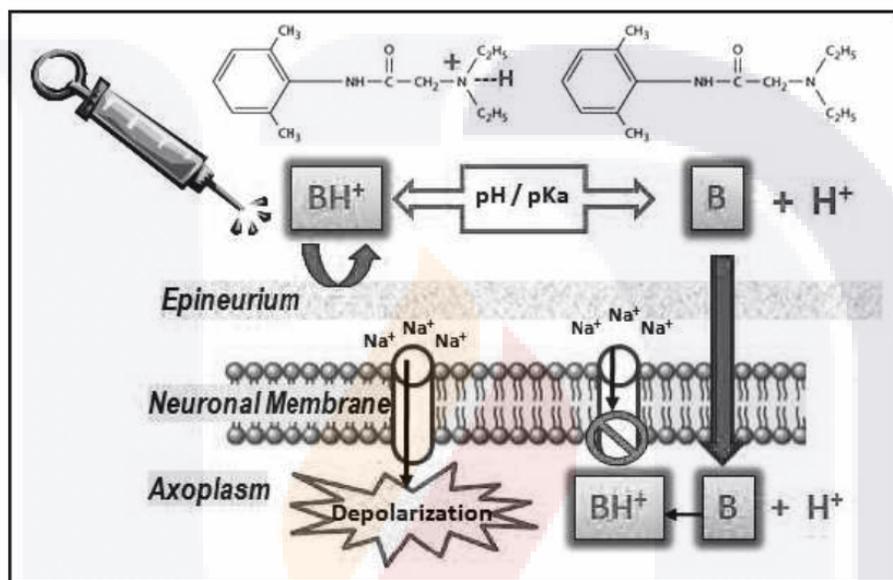


Figura 8 Mecanismo de acción de los anestésicos locales (20)

La potencia, latencia, duración y bloqueo diferencial de estos medicamentos dependen de las características de la molécula, como lo es el equilibrio lipofílico-hidrofílico, la concentración de iones de hidrógeno también conocido como pKa (logaritmo negativo de la constante de disociación del ácido de una solución), concentración del fármaco, adición de aditivos (como lo son adrenalina, clonidina, dexmedetomidina, dexametasona, buprenorfina, bicarbonato de sodio), el sitio y vía de administración (17,21).

Los anestésicos locales son medicamentos relativamente seguros, sin embargo es importante considerar que se trate de dosis adecuada, pero sin perder de vista los efectos adversos que pudiesen aparecer como lo son reacciones alérgicas o toxicidad sistémica (de manera más importante cardiovascular y en sistema nervioso central) (17).

Opioides

El término se designa a sustancias endógenas o sintéticas que ocasiona efectos similares a la morfina, y que puede ser bloqueado por un antagonista. Derivados del opio,

como morfina, codeína, tebaína, entre otros; la morfina fue descrita en 1902, la determinación química de la misma y su modificación es lo que ha otorgado la creación de moléculas análogas. Pueden clasificarse de diferentes maneras, por su estructura química, potencia, tipo de receptor y su origen (22).

En relación con su mecanismo de acción, actúan sobre los receptores opioides, los cuales son receptores acoplados a proteína G, poseen cuatro miembros: mu, delta, kappa y ORL-1 (receptor similar a opioides 1); son activados por ligandos peptídicos endógenos; distribuidos por todo el sistema nervioso central y periférico, células endócrinas e inmunitarias (22). Tienen una variedad amplia de efectos clínicos, predominantemente analgesia, además de otros efectos como los son euforia, alteración del estado de consciencia, depresión respiratoria, disminución de la motilidad gastrointestinal, náusea, vómito, estreñimiento; además de efectos en el sistema cardiovascular como lo es disminución de la presión arterial, vasodilatación y disminución del gasto cardiaco (23). La mayoría de los opioides tienen efectos similares, con efectos farmacocinéticos, distribución y tipo de receptor específico diferentes. La morfina es el prototipo opioide. Existen antagonistas para estos receptores que son útiles para revertir el efecto de opioides, usados en el manejo de sobredosis de opioides. Existen varias formas de administración de estos medicamentos, como lo son bucal, enteral, transdérmico, subcutáneo, epidural, intratecal, aerolizado y la mayor forma de utilización que es intravenoso (24). (Figura 9)

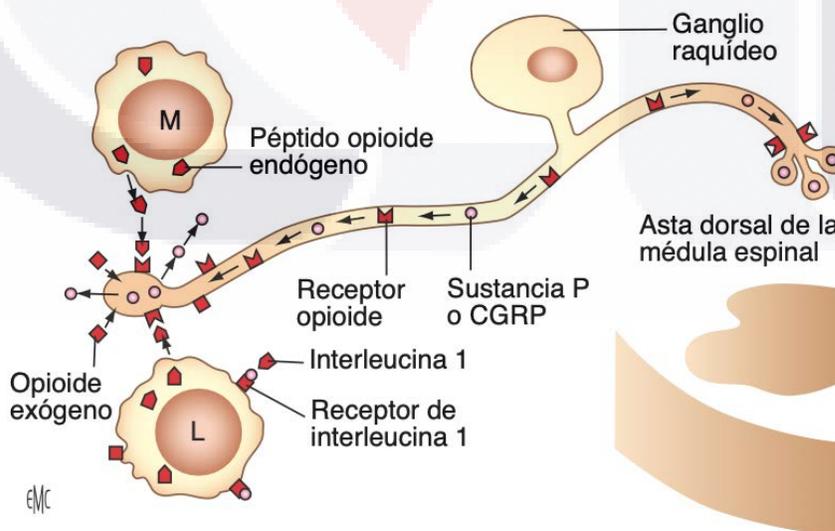


Figura 9 Mecanismo de acción: morfina a nivel periférica (22)

El efecto analgésico de los opioides es por unión a su receptor mu, con sitios de acción en cerebro, tronco encefálico, médula espinal, intestinos y en nervios periféricos; en dosis equianalgésicas, producen analgesia similar, la decisión de uso depende de muchos factores, como la vía de administración, duración de acción, metabolismo y el desarrollo de efectos adversos; el metabolismo primario depende en su gran mayoría del hígado, con excreción renal, por lo cual es necesario considerarlo en pacientes con daño renal o hepático. Las características en el paciente para analgesia varían de acuerdo con edad, sensibilidad al dolor, función hepática, función renal y la presencia de dolor crónico (25).

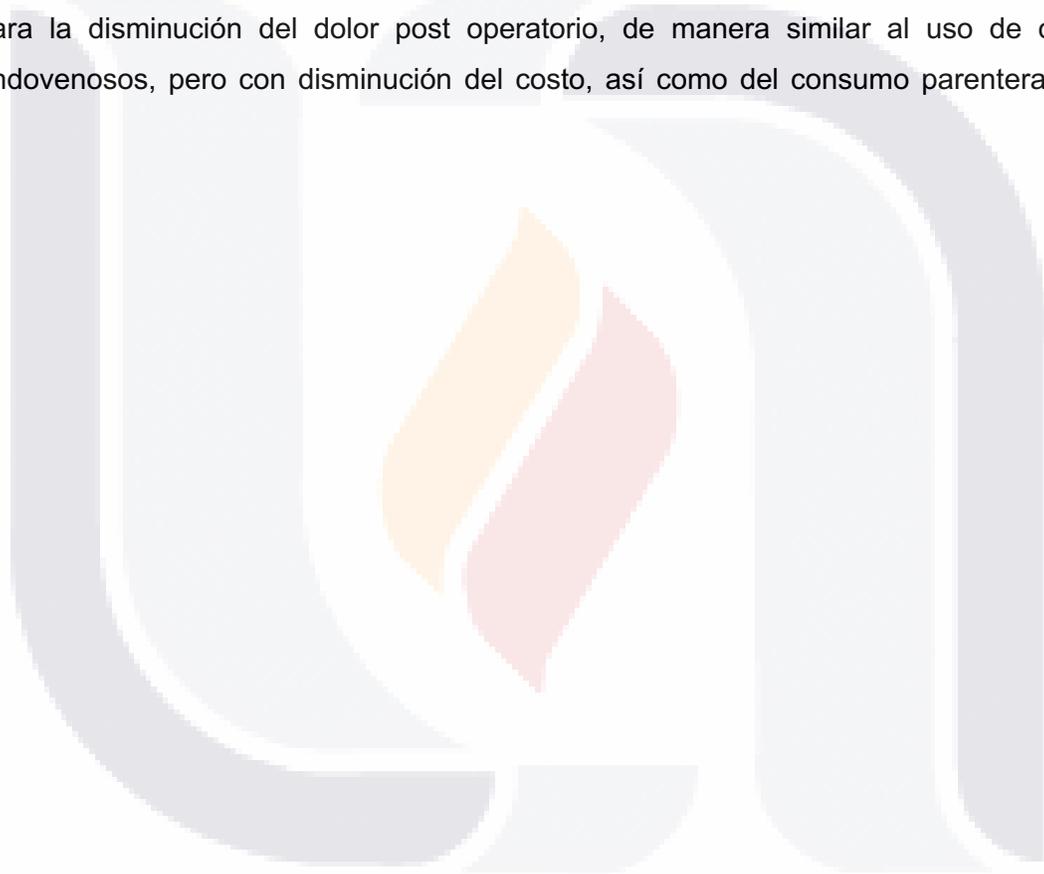
Actualmente existen nuevas tendencias a la disminución del uso de opioides, por sus efectos adversos ya mencionados, así como por la alta prevalencia de abuso de estos; las nuevas técnicas como el uso de anestesia regional, terapia física, estrategias no farmacológicas y adyuvantes (25).

Opioides intratecales

El uso de opioides intratecales con o sin adición de anestésicos locales, es una técnica muy común en la práctica de la anestesiología para el manejo del dolor post operatorio; su uso produce analgesia segmentaria y no es asociada con debilidad muscular, pérdida de propiocepción y bloqueo simpático. La morfina es el primer opioide aprobado para ser utilizado y sigue siendo el más usado en la anestesia neuroaxial. Existe una gran diferencia entre los opioides en su administración endovenosa e intratecal; una alta liposolubilidad y bajo pKa resulta en una mayor potencia opioide, pero con limitación en el tiempo de analgesia, caso contrario con una baja liposolubilidad con una disminución en su inicio de acción, pero con duración más prolongada (26,27). La administración en la vía espinal reside en la sustancia gris de la médula espinal, por lo cual la administración del opioide por esta vía disminuye su biofase; se han descrito tres mecanismos para la difusión como lo es a través de las vellosidades aracnoideas de las raíces nerviosas, recaptación por las arterias radicales epidurales y a través de las meninges; la administración dentro del líquido cefalorraquídeo deben alcanzar el interior de la médula espinal para actuar sobre sus receptores (27,28).

Los opioides intratecales ofrecen un alivio al dolor de manera muy efectiva, es una de las técnicas que proporcionan una analgesia que puede variar desde las 20 a las 48 horas; y con pocos efectos secundarios los cuales dependen en relación con la dosis (26). De manera general, los opioides lipofílicos producen una analgesia de corta duración que suelen ser mala opción para analgesia post operatoria; la morfina es un opioide hidrofílico,

lo cual ocasiona una lenta difusión hacia el espacio epidural, con alta afinidad a los receptores del asta dorsal y con menos capacidad para difundir hacia la sustancia blanca (Figura 10); que administrado de manera intratecal a dosis de 100 a 200 mcg puede proporcionar analgesia de hasta 24 horas, por lo cual no es útil en pacientes ambulatorios; se ha observado que mantiene su concentración de manera gradual hasta 12 horas, cuando comienza su disminución. Las dosis bajas de morfina intratecal (menor de 300 mcg) mostraron aumento en la aparición de náusea, vómito, prurito; y altas dosis (mayor de 300 mcg) mostraron únicamente la aparición de prurito. El uso de opioides intratecales es útil para la disminución del dolor post operatorio, de manera similar al uso de opioides endovenosos, pero con disminución del costo, así como del consumo parenteral de los



mismos; a pesar de su uso aún no se ha logrado establecer una dosis óptima para su uso de manera intratecal, pero dosis bajas se consideran seguras para su uso (27,28).

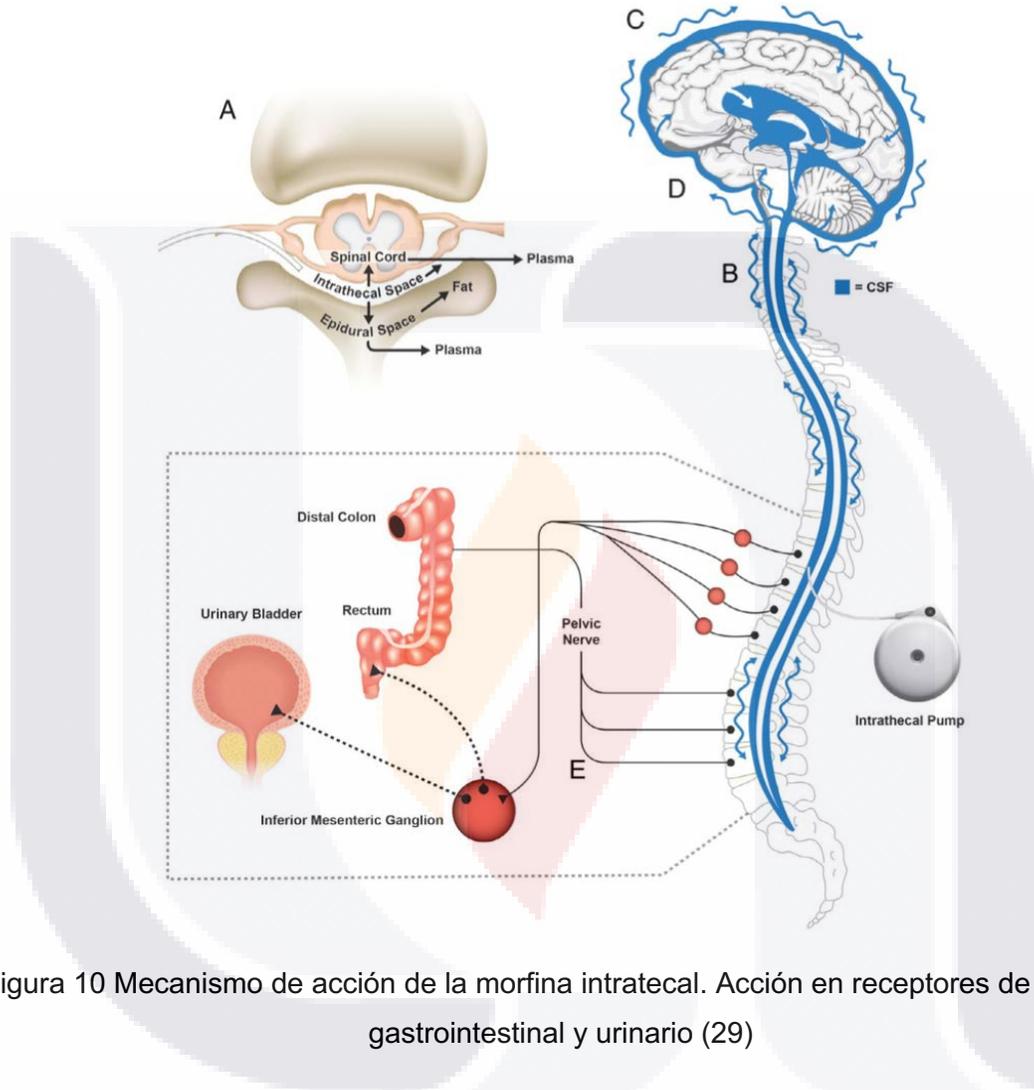


Figura 10 Mecanismo de acción de la morfina intratecal. Acción en receptores de sistema gastrointestinal y urinario (29)

Ultrasonografía y anestesia

La tecnología ultrasonográfica en el uso de anestesiología para el bloqueo de nervios periféricos es importante el entendimiento del funcionamiento de éste para comprender la integración de la imagen para su utilización de la práctica; el uso de anestesia regional apoyada por ultrasonografía puede reducir de manera significativa el consumo de opioides, rápida recuperación, alta hospitalaria precoz y mejor satisfacción del paciente (30,31).

El rayo ultrasonográfico es generado cuando un campo eléctrico es creado a través de cristales piezoeléctricos vibran a alta frecuencia sobre la superficie del transductor; el rayo atraviesa el tejido y es reflejado, refractado y atenuado conforme atraviesa las estructuras de acuerdo con las diferentes impedancias acústicas; el transductor funciona como transmisor y receptor de estas ondas; las cuales al regresar al transductor convierten las señales acústicas en energía eléctrica, lo cual es integrado y se genera una imagen bi dimensional. La calidad de la imagen de la estructura ecogénica es dependiente también del ángulo de incidencia, así como la preparación de la piel, además de ser operador dependiente; estructuras. Con reflejo ecogénico intenso aparece como blanco o hiperecoico, las estructuras hipoecoicas son reflejos débiles y aparecen más oscuras. Existen otros dos conceptos importantes, los cuales son resolución que se refiere a la habilidad de determinar detalles de cierta estructura; y la penetración depende de la amplitud de las ondas, mientras sea mayor la amplitud, es mejor la penetración. Los sistemas de ultrasonografía de altas frecuencias (> 10 MHz) son útiles para la visualización de estructuras superficiales (< 3 cm), útil para bloqueo de nervios periféricos (30,31).

Un bloqueo nervioso seguro y exitoso requiere una imagen apropiada y detección de las estructuras, eficiencia del avance de la aguja en tiempo real y la visualización de la administración del anestésico local sobre el nervio a bloquear (31).

Bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG)

Actualmente, con el uso de la ecografía, se ha descrito, en 2018, un bloqueo regional, el cual involucra el bloqueo de las ramas de los nervios pericapsulares, denominado PENG, por sus siglas en inglés (Pericapsular Nerve Group), el cual bloquea de manera selectiva las ramas sensitivas articulares de manera unilateral, esto con escaso compromiso de la inervación motora, siendo una opción atractiva en contraste a los bloqueos utilizados de manera tradicional en la analgesia de cadera como lo son los bloqueos 3 en 1, del nervio femoral y de la fascia iliaca, ya que estos no logran bloquear al nervio obturador, siendo primordial en la inervación de esta articulación, teniendo como única desventaja el no bloquear al nervio femorocutáneo lateral (NFCL), necesario para cubrir la analgesia en la región lateral del muslo, siendo esta la zona en la cual son realizadas la mayor parte de las incisiones para el abordaje quirúrgico estos pacientes; por lo cual no puede ser utilizada como técnica anestésica única, pues tampoco actúa en la posterior de la articulación, por lo cual sigue siendo necesaria la utilización de bloqueo neuroaxial. (2,3) (Figura 11).

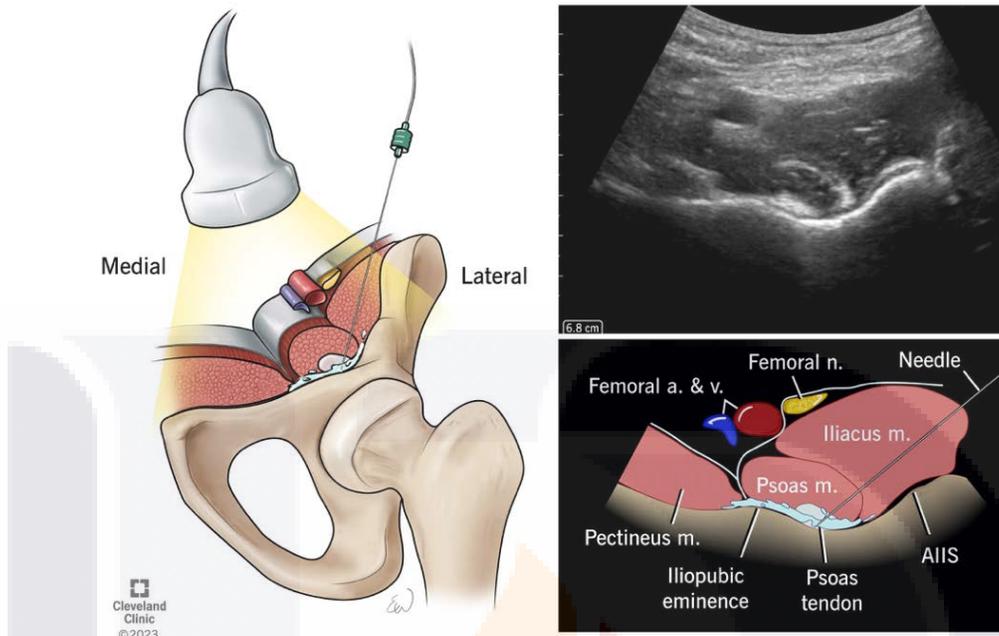


Figura 11 Anatomía y sonoanatomía del bloqueo PENG (32)

La técnica se realiza con la utilización de una sonda ultrasográfica de tipo convexa (baja frecuencia) o sonda lineal (alta frecuencia) para los pacientes mayores o menores de 70 kg de manera respectiva, el paciente en decúbito dorsal, en plano transversal se posiciona el transductor en la espina iliaca anterosuperior, posterior éste de luego coloca alineado en relación a la eminencia iliopúbica, se rota de manera medial aproximadamente 45°. Se inserta una aguja en plano de al menos 80 mm en dirección de lateral hacia medial y al verificar la colocación del anestésico local la parte profunda del tendón del psoas (se eleva la imagen del tendón) se administra el resto del volumen anestésico. Por lo general, se colocan 20 ml de ropivacaína con una concentración al 0.25 %, puede ser ajustada, de acuerdo a la profundidad de la aguja, en particular cuando hay resistencia al paso del anestésico (la punta de la aguja puede estar sobre el periostio) por lo cual se recomienda el uso de manera rutinaria de ultrasonografía Doppler color para la verificación y particularmente el evitar la administración vascular del anestésico. (4)

El uso de este bloqueo de manera preoperatoria añade ventajas como lo son el traslado del paciente, la colocación de la posición idónea para el bloqueo neuroaxial y todo ello sin incrementar de manera importante dolor en el paciente. (2) (Figura 12).

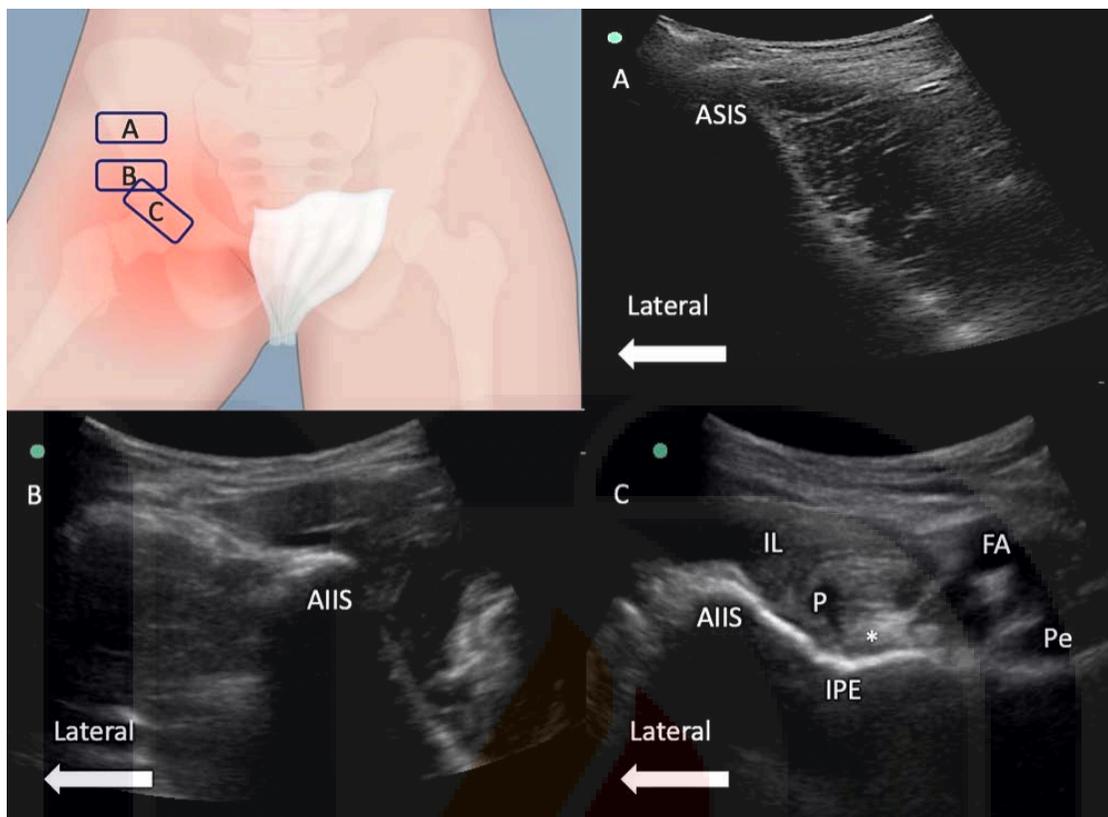


Figura 12 Técnica de escaneo para bloqueo PENG. A, la sonda se coloca sobre la espina iliaca anterosuperior; B, se mueve caudal la sonda hasta pasar la prominencia ósea de la espina iliaca; C, se alinea la sonda y se moviliza hacia medial. IL: iliaco; FA: arteria femoral; P: psoas; PE: pectineo. (32)

Bloqueo de fascia iliaca

El bloqueo de fascia iliaca fue descrito por primera vez en 1989 y aplicado en primera instancia en niños para después ser usado en adultos. Ha sido utilizado para disminuir el dolor post operatorio de cirugías de cadera, fémur y rodilla; así como tratamiento analgésico en quemaduras de muslo y en fracturas de fémur de manera pre hospitalaria (5). En un metaanálisis realizado por Koompong, et. al., en 2021, muestra que el uso de bloqueo de fascia iliaca reduce el dolor post operatorio de 24 a 48 horas, así como disminución en el uso de opioides para control del mismo, así como que el uso de una dosis única en comparación con bloqueo continuo tiene mejor efectividad. (7).

La técnica requiere poca práctica, y es de fácil aplicación, además de que presenta mínimos riesgos, ya que el anestésico local se administra a una distancia segura entre la arteria y el nervio femorales (5). Se ha demostrado que tiene mejor control del dolor en

comparación con la analgesia tradicional, con disminución consistente del uso de opioides perioperatorios, reduciendo los efectos adversos de los mismos, incrementando la satisfacción del paciente (6,7).

La técnica es guiada por ultrasonido; se describe con lo siguiente: posterior a antisepsia de piel, y bajo la visualización con transductor lineal de lata frecuencia (6-13 Hz), se coloca el mismo, un tercio lateral entre la espina iliaca anterosuperior y el tubérculo púbico; la sonoanatomía es observada como un “moño” con el músculo oblicuo interno, la fascia lata, la fascia iliaca, el músculo sartorio y la arterial iliaca circunfleja, cuando se encuentra la imagen correcta se introduce aguja ecogénica en plano hasta el compartimento de la fascia iliaca y se administran al menos 20 cc de volumen del anestésico a utilizar (6). (Figura 13, Figura 14, Figura 15).



Figura 13 Marcaje para identificación de la zona de escaneo para bloqueo de fascia iliaca. Se traza línea desde el pubis a la espina iliaca anterosuperior y se coloca la sonda en el tercio exterior de ésta. (33)



Figura 14 Posicionamiento de la sonda en bloqueo de fascia iliaca. Se coloca perpendicular al ligamento inguinal (33)

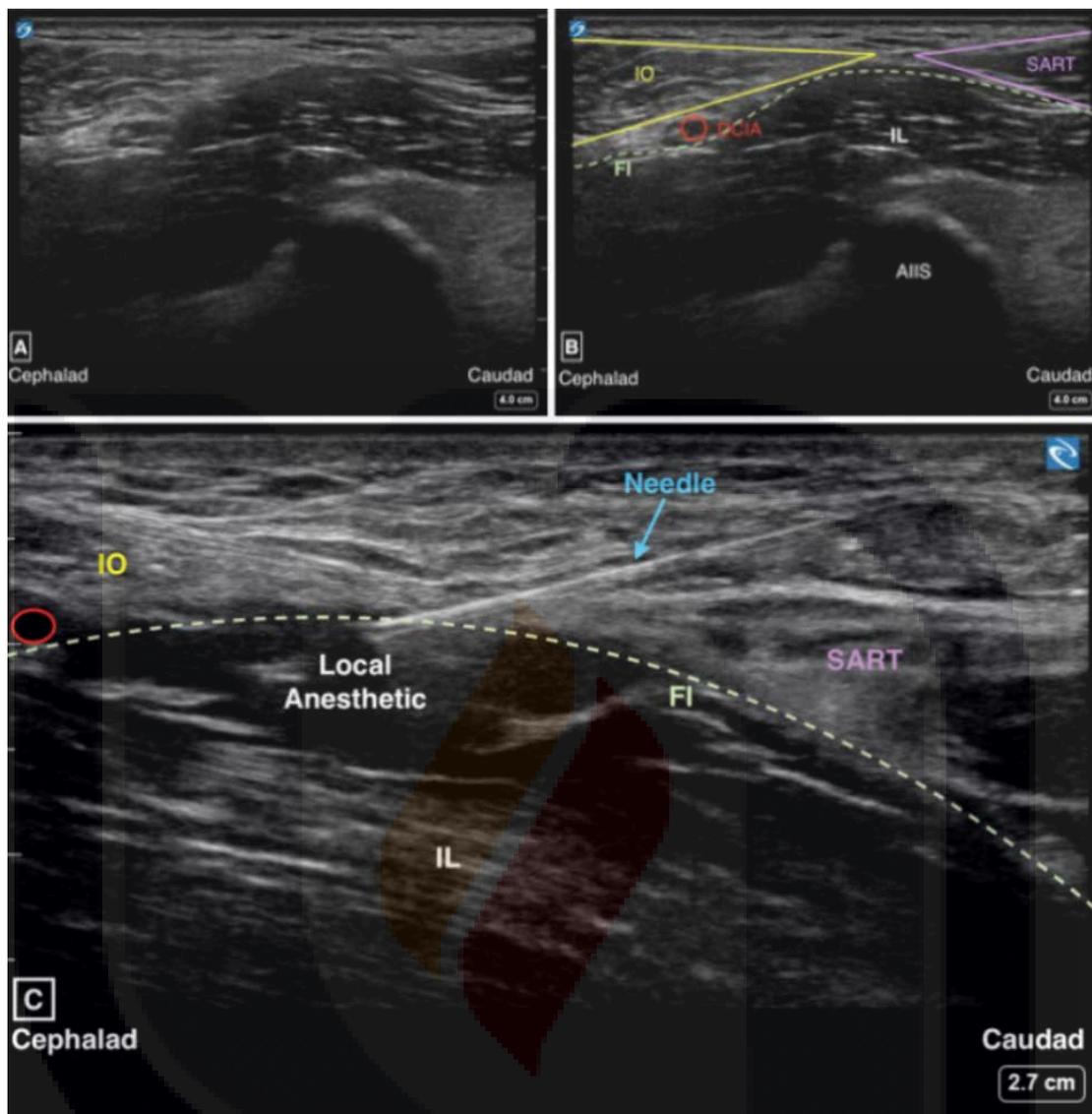


Figura 15 Imagen ultrasonográfica obtenida en el bloqueo de fascia iliaca. Signo de "corbata de moño". IO: oblicuo interno; SART: sartorio; DCIA: arteria iliaca circunfleja profunda; FI: fascia iliaca; IL: músculo iliaco; AIIS: espina iliaca anterosuperior (33)

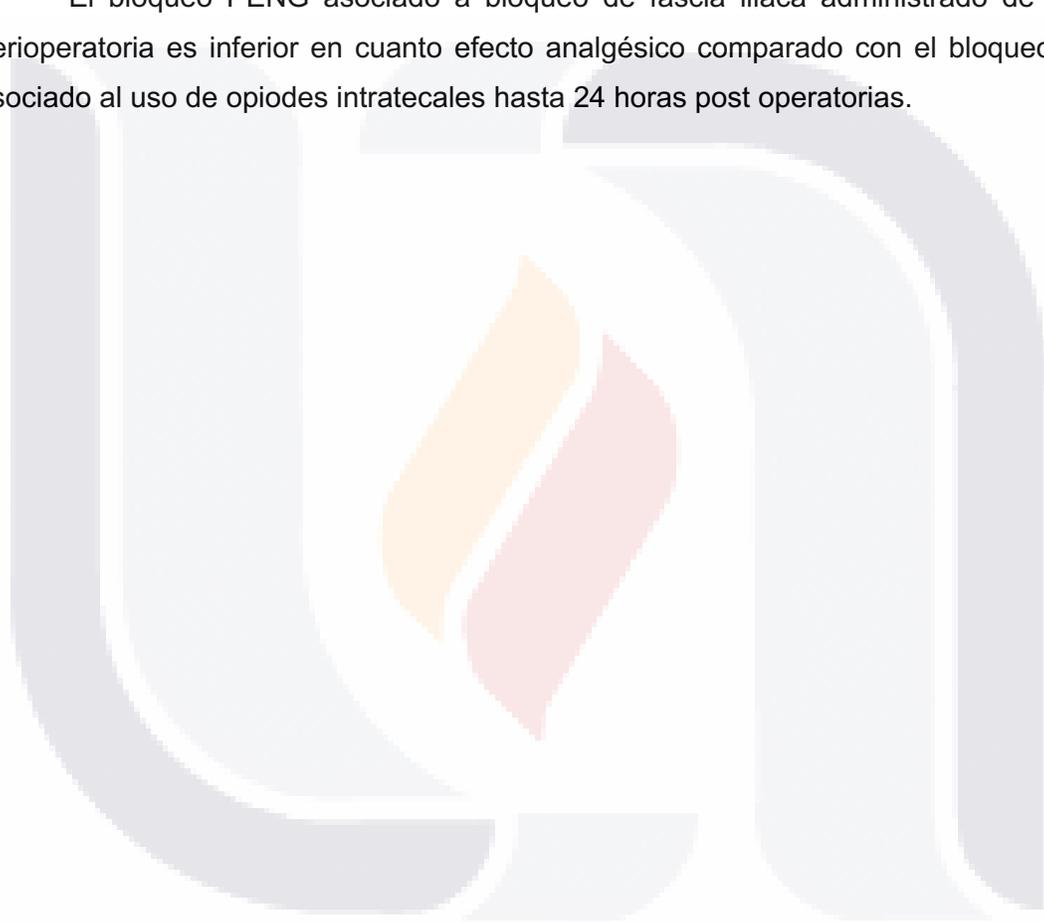
La aparición y el uso de nuevas técnicas de anestesia regional pueden traer consigo un avance importante en el manejo analgésico del paciente, disminuyendo significativamente la morbimortalidad del mismo, promoviendo un mejor confort, con mínimos efectos adversos. La anestesia multimodal es una tendencia a utilizarse para un mejor periodo perioperatorio para los pacientes.

Hipótesis**Central**

El bloqueo PENG asociado a bloqueo de fascia iliaca administrado de manera perioperatoria no es inferior en cuanto a efecto analgésico comparado con el bloqueo PENG asociado al uso de opiodes intratecales hasta 24 horas post operatorias.

Nula (H0)

El bloqueo PENG asociado a bloqueo de fascia iliaca administrado de manera perioperatoria es inferior en cuanto efecto analgésico comparado con el bloqueo PENG asociado al uso de opiodes intratecales hasta 24 horas post operatorias.

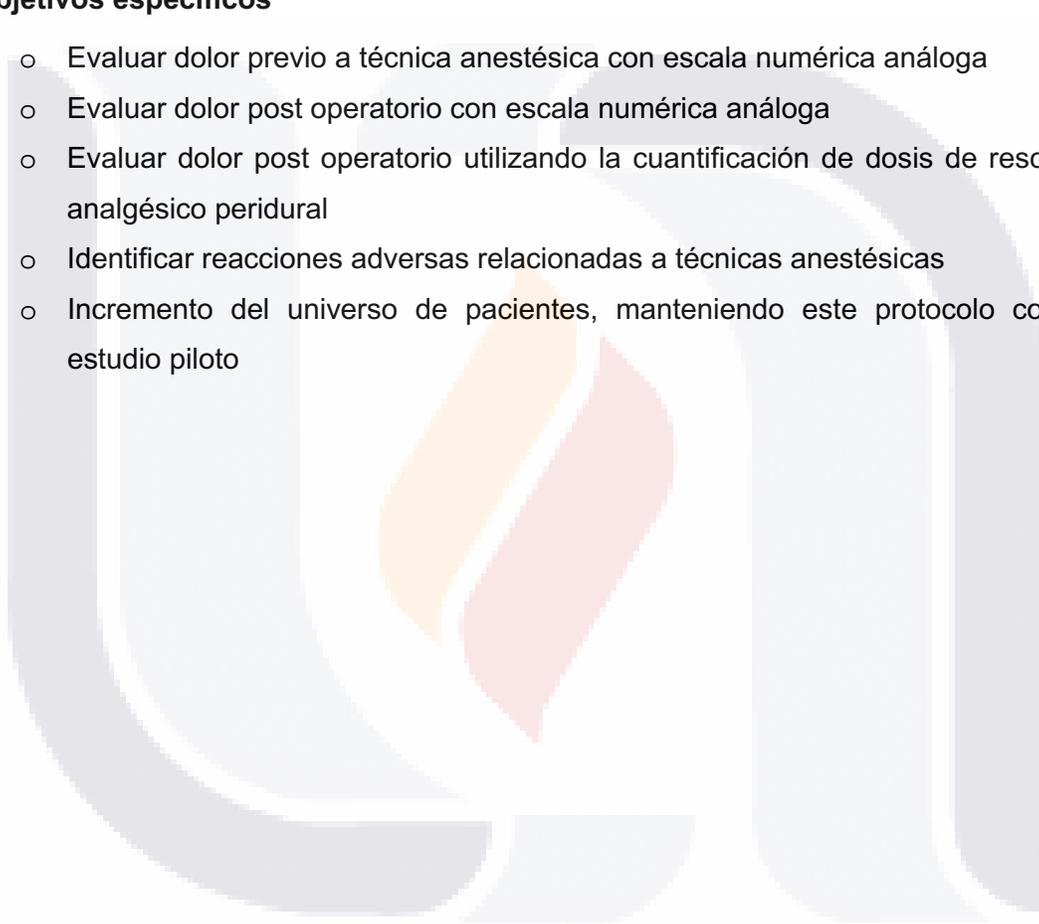


Objetivos**Objetivo primario**

- Comparar el efecto analgésico, hasta 24 horas post operatorias, del bloqueo PENG asociado a bloqueo de fascia iliaca contra el bloqueo PENG asociado al uso de opiodes intratecales en pacientes sometidos a cirugía de cadera secundaria a fractura cervical, basicervical, transcervical y subcervical de fémur

Objetivos específicos

- Evaluar dolor previo a técnica anestésica con escala numérica análoga
- Evaluar dolor post operatorio con escala numérica análoga
- Evaluar dolor post operatorio utilizando la cuantificación de dosis de rescate analgésico peridural
- Identificar reacciones adversas relacionadas a técnicas anestésicas
- Incremento del universo de pacientes, manteniendo este protocolo como estudio piloto



METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Prospectivo, longitudinal, comparativo, experimental, aleatorizado, abierto, ciego simple, unicéntrico

Universo de estudio

Pacientes sometidos a cirugía de cadera secundaria a fractura cervical, basicervical, transcervical y subcervical de fémur en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Muestra

Se realizará un cálculo de muestra de no inferioridad con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{(Z\alpha^2)(S^2)}{T^2} = \frac{(1.96^2)(1.6^2)}{1^2} = \frac{(3.8416)(2.56)}{1} = 9.83 = 10$$

Siendo

N = número de pacientes requeridos para la muestra por grupo = 10 pacientes

Z = nivel de confianza $(1 - \alpha) = 0.95$

α = nivel de significación = 0.05

S = desviación estándar de escala de dolor relacionado con el uso de morfina intratecal = 1.6

T = tolerancia = 1

Al año, en esta unidad hospitalaria, hay de 14 a 16 pacientes sometidos a cirugía de cadera secundaria a fractura cervical, basicervical, transcervical y subcervical de fémur; al ser un estudio de no inferioridad, se utiliza la fórmula anterior, con la cual se obtiene una muestra de 10 pacientes (se toma como desviación estándar la escala del dolor que es mencionada por Cheah *et. al.* (2018) del uso de morfina intratecal(34)), de los cuales se aleatorizarán con la herramienta *randomization.com* (semilla de generación 19074), estableciendo dos grupos de 12 pacientes cada uno tomando en cuenta las pérdidas posibles dentro de la muestra.

Criterios de inclusión

- Pacientes con fractura de cadera (cervical, transcervical, basicervical o de cabeza femoral)
- Ambos sexos
- Mayores de 18 años
- Estado físico de la ASA (American Society of Anesthesiologist) I-III

Criterios de exclusión

- Alergia a anestésicos locales
- Consumo crónico de opioides
- Coagulopatías
- Negación del paciente para procedimiento
- Infección local en sitio de punción
- Uso de anestesia general como mejor opción anestésica

Criterios de eliminación

- Cambio de técnica anestésica a anestesia general, egreso de paciente a la unidad de cuidados intensivos

Definiciones operacionales

Tabla 1 Variables y definiciones operacionales

Variables independientes			
Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Rango
Edad	Edad en años de paciente	Años	> 18 años
Diagnóstico	Diagnóstico principal del paciente	Categórica	Fractura cervical, fractura basicervical, fractura transcervical y fractura subcervical de fémur
Cirugía realizada	Procedimiento quirúrgico al que fue sometido	Categórica	Artroplastia total, hemiartroplastia, reducción cerrada, reducción abierta y fijación interna, DHS
Estado físico del paciente	Clasificación física del paciente según la ASA	Puntuación ASA clase	I, II, III
Comorbilidades	Enfermedades adicionales además del diagnóstico principal del paciente	Categórica	Variables

Variables dependientes			
Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Rango
ENA	Nivel de dolor reportado por el paciente en escala numérica	Puntuación numérica	0 - 10
Efectos adversos	Presencia y tipos de efectos reportados por la técnica anestésica	Categórica	Variable
Dosis analgésicas de rescate	Cantidad de dosis adicionales de analgesis epidural administrada	Numérico	1 o mayor

Instrumento de evaluación

* Consultar ANEXO B.

Intervenciones

Periodo preanestésico

A su ingreso a la unidad de cuidados perioperatorios al menos 20 minutos previos a procedimiento quirúrgico, se realizará monitorización tipo 1 (presión arterial no invasiva, electrocardiografía y oximetría de pulso), posterior se realizará bloqueo PENG. Posterior al mismo se mantendrá en vigilancia con monitorización comentada hasta su ingreso a quirófano.

- Bloqueo PENG: se colocará el paciente en decúbito dorsal, posterior a antisepsia de región inguinal ipsilateral a fractura, se colocará campo estéril, se realizará rastreo con sonda lineal 8-13 Hz en región inguinal, identificando tendón de músculo psoas, se infiltrará piel con lidocaína 2 % (2 ml) y se puncionará con aguja ecogénica de 100 mm, con técnica “en plano”, se administrará 15 cc de ropivacaína 0.3 %, realizando hidrodisección de tendón.

Periodo transanestésico

A su ingreso a quirófano, se realizará monitorización cardiaca continua tipo 1 (presión arterial no invasiva, electrocardiografía y oximetría de pulso), así como valoración

del dolor con escala numérica análoga, para posteriormente proceder a realizar bloqueo neuroaxial con técnica mixta. Como adyuvantes analgésicos podrán ser utilizados paracetamol 1 gr IV y ketorolaco 30 mg IV, así como profilaxis contra náusea y vómito postoperatorio con ondansetrón 4 mg IV. En caso de ser requerido se utilizarán dosis anestésicas peridurales con bupivacaina 0.5 % (1.5 ml por metámera, acorde a nivel de catéter, tomando como T12 como metámera a bloquear).

Grupo A

- **Bloqueo neuroaxial con técnica mixta:** se colocará paciente en decúbito lateral contralateral a la fractura, se realizará antisepsia de región dorsolumbar, colocación de campo estéril, se infiltrará piel de espacio intervertebral lumbar con lidocaína al 2 %. Se realizará punción con aguja Weiss con técnica medial o paramedial hasta espacio peridural, posterior a esto, se introducirá a través de la misma aguja Whitacre 25G o 27G hasta la obtención de líquido cefalorraquídeo, donde se administrará bupivacaina isobárica 10 mg subaracnoideos, se retirará aguja Whitacre y se colocará catéter peridural con intención cefálica, se fijará el mismo, se repositionará paciente, se mantendrá inerte de acuerdo con criterio de operador.
- **Bloqueo de fascia iliaca:** al término de procedimiento quirúrgico, se colocará paciente en decúbito dorsal, se realizará antisepsia de región inguinal ipsilateral a fractura, se colocará campo estéril, con uso de sonda lineal de 8-13 Hz se identificará rastreo de arteria femoral y de fascia iliaca, se puncionará con técnica “en plano”, administrando 20 cc de ropivacaína 0.3 % realizando hidrodissección interfascial.

Grupo B

- **Bloqueo neuroaxial con técnica mixta agregando morfina intratecal:** se colocará paciente en decúbito lateral contralateral a la fractura, se realizará antisepsia de región dorsolumbar, colocación de campo estéril, se infiltrará piel de espacio intervertebral lumbar con lidocaína al 2 %. Se realizará punción con aguja Weiss con técnica medial o paramedial hasta espacio peridural, posterior a esto, se introducirá a través de la misma aguja Whitacre 25G o 27G hasta la obtención de líquido cefalorraquídeo, donde se administrará bupivacaina isobárica 10 mg asociado a morfina 1 mcg/kg subaracnoideos, se retirará aguja Whitacre y se colocará catéter peridural con intención cefálica, se fijará el mismo, se repositionará paciente, se mantendrá inerte de acuerdo con criterio de operador.

Periodo posanestésico

Al término de procedimiento quirúrgico, se realizará traslado de paciente a la unidad de cuidados post anestésicos, donde se continuará con monitorización y vigilancia, se valorará la presencia de dolor con escala numérica análoga a su ingreso a la misma, posteriormente a las 8, 12 y 24 horas, así como se registrará si requirió uso de analgésicos peridurales (uso de bupivacaina 0.2 %, con un volumen de 1.5 ml por metámera, acorde a nivel de catéter, tomando como T12 como metámera a bloquear) o si presentó alguna reacción adversa relacionada a técnica anestésica utilizada.



RESULTADOS

Se presentan los resultados de comparar el efecto analgésico hallado hasta 24 horas posoperatorias del bloqueo PENG asociado a bloqueo de fascia iliaca frente al bloqueo PENG asociado al uso de opioides intratecales con morfina en una muestra de pacientes con cirugía de cadera secundaria a fractura cervical, basicervical, transcervical y subcervical de fémur. La muestra analizada en este estudio estuvo integrada por una n=12 unidades observacionales de pacientes que tuvieron una edad media de 60 años, los más jóvenes tenían 32 años y los mayores tenían máximo 80 años; SD= 16,98, Tabla 2.

Tabla 2 Estadísticos descriptivos de la edad y egreso hospitalario

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Edad	12	32,00	80,00	60,5833	16,98373
Egreso hospitalario (horas)	12	24,00	120,00	38,0000	27,94800

Fuente: Elaboración propia, datos procesados en SPSS v. 26.0.

De acuerdo con el estadístico descriptivo del egreso hospitalario que se presenta en la Tabla 2, se observó que los pacientes tuvieron el egreso hospitalario en una media de 38 horas; quienes lo obtuvieron de forma mínima esta fue por 24 horas y quienes lo obtuvieron al máximo fue de 120 horas; SD= 27,94 para una n=12.

Los pacientes que presentaron comorbilidades fueron 8, esto representó al 66.7% de la muestra total y aquellos que no las presentaron fueron 4 que representaron al 33.3% de la muestra analizada. De acuerdo con el diagnóstico sobre los tipos de fractura de cadera que los pacientes presentaron, se observó que en 4 de ellos fue de tipo basicervical, representando al 33.3% de la muestra; 5 presentaron fractura subcervical que representó al 41.7% de la muestra y 3 presentaron fractura transcervical que representó al 25.0% de la muestra.

De igual forma se cuantificó el tipo de cirugía realizada en cada caso. En 7 pacientes se realizó la de tipo artroplastia total, representando al 58.3% de la muestra; en 2 pacientes se realizó la hemiarthroplastia, representando al 16.7% de la muestra; y en 3 pacientes se realizó otra cirugía representando al 25.0% de la muestra.

Se cuantificaron los procedimientos en los que se requirió el uso de catéter epidural, solamente en 3 de 9 pacientes se utilizó, esto representó al 25.0% de la muestra; en el resto de pacientes no se usó, lo que representó al 75.0% de la muestra.

La dosis de rescate epidural se utilizó solamente en 2 de 10 pacientes, esto representó al 16.7% de la muestra; en el resto de los pacientes el 83.3% no se requirió de este rescate.

La presencia de reacción adversa se observó solamente en 3 de 9 pacientes, lo que representó al 25.0% de la muestra; en la mayoría (75.0%, n=9) de los pacientes no se presentó reacciones adversas.

En la Tabla 3 se observa que en el grupo con bloqueo de fascia iliaca la media de la presión arterial sistólica fue de 156.83 mmHg con un mínimo de 118.0 mmHg y un máximo de 204.0 mmHg; SD= 19.13. En el grupo de opioide intratecal la media de la presión arterial sistólica fue de 141.50 mmHg, con un mínimo de 116.0 mmHg y un máximo de 157.0 mmHg; SD=15.66. Respecto a la presión arterial diastólica en el grupo bloqueo de fascia iliaca la media de la presión arterial diastólica fue de 78.0 mmHg con un mínimo de 67.0 mmHg y un máximo de 92 mmHg; SD=10.37. En el grupo de opioide intratecal la media de la presión arterial diastólica fue de 76.33 mmHg con un mínimo de 60.0 mmHg y un máximo de 92.0 mmHg; SD=11.71. En la misma Tabla 3 se observa que el grupo de bloqueo de fascia iliaca presentó una media de la frecuencia cardíaca post bloqueo PENG de 84.83 pulsaciones/min con un mínimo de 65.0 y un máximo de 104.0; SD=15.77. En el grupo de opioide intratecal la media de la frecuencia cardíaca fue de 76.67 pulsaciones/minuto con un mínimo de 66.0 y un máximo de 98.0; SD=11.94. La saturación de oxígeno en el grupo de bloqueo de fascia iliaca tuvo una media de 92.33% con un mínimo de 84.0% y un máximo de 98.0%; SD=5.32. En el grupo opioide intratecal la media de la saturación de oxígeno post bloqueo PENG fue de 95.17% con un mínimo de 92.0% y un máximo de 97.0%; SD=1.72.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la presión arterial sistólica, diastólica, frecuencia cardíaca y saturación de O₂ post bloqueo PENG en ambos grupos

	Grupo							
	Bloqueo neuroaxial con bloqueo de fascia iliaca				Bloqueo neuroaxial con opioide intratecal			
	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Presión arterial sistólica post PENG	156,83	118,00	204,00	29,13	141,50	116,00	157,00	15,66
Presión arterial diastólica post PENG	78,00	67,00	92,00	10,37	76,33	60,00	92,00	11,71
Frecuencia cardíaca post PENG	84,83	65,00	104,00	15,77	76,67	66,00	98,00	11,94
Saturación de oxígeno post PENG	92,33	84,00	98,00	5,32	95,17	92,00	97,00	1,72

Fuente: Elaboración propia, datos procesados en SPSS v. 26.0

Se presenta en la Tabla 4 el estadístico descriptivo de la presión arterial sistólica y diastólica, así como de la frecuencia cardíaca y la saturación del oxígeno en condiciones post bloqueo de fascia iliaca; es decir, solamente en el grupo al que se aplicó el bloqueo de fascia iliaca. Se observó que la media de la presión arterial sistólica fue de 105.0 mmHg con un mínimo de 80.0 mmHg y un máximo de 155.0 mmHg SD= 28.98. La presión arterial diastólica tuvo una media de 63.17 mmHg con un mínimo de 53.0 mmHg y un máximo de 78.0 mmHg SD=9.79. La frecuencia cardíaca tuvo una media de 74.17 pulsaciones/min con un mínimo de 55.0 y un máximo de 93.0 SD=12.30. La saturación del O₂ tuvo una media de 96.17% con un mínimo de 88.0% y un máximo de 99.0%; SD= 4.12. Todo para n=6.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos del grupo post bloqueo de fascia iliaca

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Presión arterial sistólica post fascia iliaca	105,00	80,00	155,00	28,98
Presión arterial diastólica post fascia iliaca	63,17	53,00	78,00	9,79
Frecuencia cardiaca post fascia iliaca	74,17	55,00	93,00	12,30
Saturación de oxígeno post fascia iliaca	96,17	88,00	99,00	4,12

Fuente: Elaboración propia, datos procesados en SPSS v. 26.0

Posteriormente en la Tabla 5 se presentan los estadísticos descriptivos del ENA que va del 0 (ausencia de dolor) al 10 (peor dolor imaginable) para ambos grupos de observación. Se observó que la media del dolor durante el bloqueo neuroaxial, posterior al bloqueo PENG, fue de 1.0 con un mínimo 0.0 y un máximo de 3.0 y SD=1.13; la media del dolor a las 8 horas fue de 1.25 con un mínimo de 0.0 y un máximo de 5.0 y SD=1.36; la media a las 12 horas fue de 2.0 con un mínimo de 1.0 y un máximo 7.0 y SD=2.21; la media a las 24 horas fue de 2.0 con un mínimo de 1.0 y un máximo de 3.0 y SD= 0.60; n=12.

Tabla 5. Estadístico descriptivo de la escala de dolor presentada en ambos grupos

Escala de dolor	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
ENA durante el bloqueo neuroaxial	12	,00	3,00	1,0000	1,12815
ENA a las 0 horas postoperatorias	12	,00	,00	,0000	,00000
ENA a las 8 horas posoperatorias	12	,00	5,00	1,2500	1,35680

ENA a las 12 horas postoperatorias	12	,00	7,00	2,0000	2,21565
ENA a las 24 horas postoperatorias	12	1,00	3,00	2,0000	,60302
N válido (por lista)	12				

Fuente: Elaboración propia, datos procesados en SPSS v. 26.0

Se presentan en la Tabla 6 los estadísticos descriptivos del nivel del dolor mediante ENA por cada grupo de observación que se trabajó. En el grupo con bloqueo de fascia iliaca la media del dolor postoperatorio a las 8 horas fue de 0.67 con un mínimo de 0.0 y un máximo de 1.0 SD=0.52; la media a las 12 horas fue de 1.67 con un mínimo de 0.0 y máximo de 7.0 SD=2.66; la media del dolor a las 24 horas fue de 2.0 con un mínimo de 1.0 y un máximo 3.0 SD=0.63. En el grupo de opioide intratecal se observó que la media del dolor postoperatorio a las 8 horas fue de 1.83 con un mínimo de 0.0 y un máximo de 5.0 SD=1.72; la media del dolor a las 12 horas fue de 2.33 con un mínimo de 1.0 y un máximo de 6.0 SD=1.86; la media del dolor a las 24 horas fue de 2.0 con un mínimo de 1.0 y un máximo de 3.0 SD=0.63.

Tabla 6. Estadístico descriptivo de la escala de dolor por cada grupo

	Grupo							
	Bloque neuroaxial con bloqueo de fascia iliaca				Bloqueo neuroaxial con opioide intratecal			
	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
ENA a las 0 horas	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
ENA a las 8 horas	,67	,00	1,00	,52	1,83	,00	5,00	1,72

ENA a las 12 horas	1,67	,00	7,00	2,66	2,33	1,00	6,00	1,86
ENA a las 24 horas	2,00	1,00	3,00	,63	2,00	1,00	3,00	,63

Fuente: Elaboración propia, datos procesados en SPSS v. 26.0

Para determinar si hubo diferencias estadísticas entre los grupos estudiados, primero se decidió si las pruebas estadísticas a aplicar deberían ser de naturaleza paramétrica o no paramétrica. Para esto se precede a analizar la normalidad de los datos en cada variable; si los datos son normales muestran una significación >0.05 en la prueba de normalidad, pero si son anormales muestran una significación <0.05 . En el caso de este estudio, los datos de la presión arterial sistólica, la diastólica, así como los datos de la frecuencia cardíaca resultaron ser normales, como se observa en la Tabla 7, por lo tanto, para todas estas variables se aplicó la T de Student. Las demás variables mostraron datos de naturaleza anormal, entonces se decidió aplicar la prueba de U de Mann Whitney. Para el caso de la variable del dolor o escala ENA y en específico para el dolor medido a las 0 horas fue igual 0, por lo tanto, no hubo variabilidad en este primer tiempo de observación.

Tabla 7. Resultados de las pruebas de normalidad de los datos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ENA durante el bloqueo neuroaxial	,312	12	,002	,782	12	,006
ENA a las 0 horas	.	12	.	.	12	.
ENA a las 8 horas	,323	12	,001	,740	12	,002
ENA a las 12 horas	,333	12	,001	,738	12	,002
ENA a las 24 horas	,333	12	,001	,774	12	,005
Presión arterial sistólica post PENG	,204	12	,181	,913	12	,230

Presión arterial diastólica post PENG	,187	12	,200*	,932	12	,401
Frecuencia cardiaca post PENG	,179	12	,200*	,888	12	,110
Saturación de oxígeno post PENG	,288	12	,007	,821	12	,016
Egreso hospitalario (horas)	,358	12	,000	,570	12	,000
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia, datos procesados en SPSS v. 26.0

En el caso de los datos de la escala de dolor ENA que se presentan en la Tabla 8, mostraron que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos. La prueba aplicada fue la U de Mann Whitney, que arrojó una significación asintótica y significación exacta >0.05 en todos los intervalos de tiempo estimados.

Tabla 8. Resultados de las pruebas U de Mann Whitney y W de Wilcoxon para la escala del dolor ENA en el grupo de bloqueo de fascia iliaca frente al grupo de opioide intratecal

	ENA durante el bloqueo	ENA a las 0 horas	ENA a las 8 horas	ENA a las 12 horas	ENA a las 24 horas
U de Mann-Whitney	18,000	18,000	9,000	9,000	18,000
W de Wilcoxon	39,000	39,000	30,000	30,000	39,000
Z	,000	,000	-1,554	-1,509	,000
Sig. asintótica(bilateral)	1,000	1,000	,120	,131	1,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	1,000 ^b	1,000 ^b	,180 ^b	,180 ^b	1,000 ^b
a. Variable de agrupación: Grupo					
b. No corregido para empates.					

Fuente: Elaboración propia, datos procesados en SPSS v. 26.0

Posteriormente en la Tabla 1 se presentan los resultados del cruce estadístico entre ambos grupos de bloqueo neuroaxial y las variables categóricas de la muestra como las comorbilidades presentadas, el diagnóstico del tipo de fractura de cadera, el tipo de cirugía realizada, el uso del catéter epidural, el uso de la dosis de rescate epidural y la presencia de reacción adversa. De igual forma se aplicó una prueba de Chi-Cuadrado en cada cruce para observar si hubo alguna asociación significativa. De acuerdo con lo obtenido no hubo ninguna asociación significativa, ya que el valor de la P o significación en todos los cruces fue mayor a 0.05. Al respecto, es posible teorizar que muy probablemente sea necesario aumentar las unidades de observación (n muestral) para observar alguna diferencia entre ambos grupos analizados.

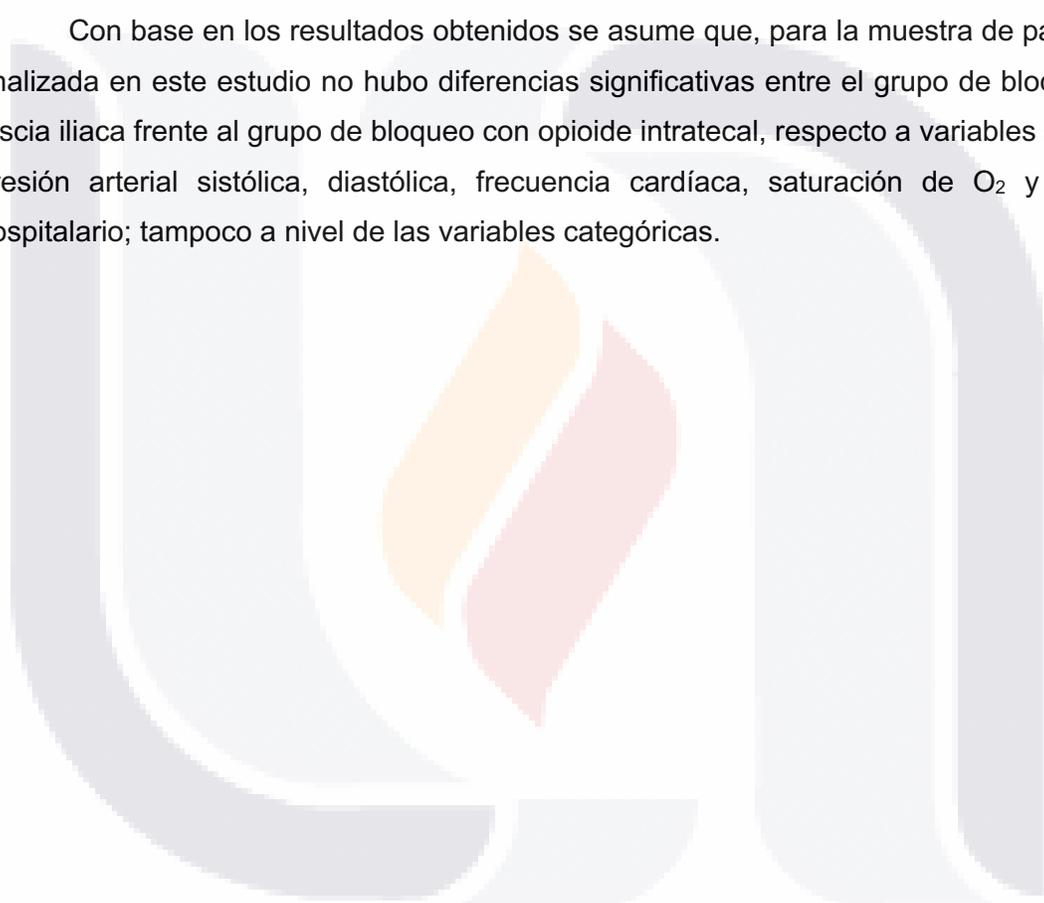
Tabla 9. Resultados del cruce estadístico y la prueba de Chi-Cuadrado entre ambos grupos con las variables categóricas

		Grupo				p valor
		Bloqueo neuroaxial con bloqueo de fascia iliaca		Bloqueo neuroaxial agregando morfina		
		N	%	N	%	
Comorbilidades	Sí	3	25.0%	5	41.7%	0.545
	No	3	25.0%	1	8.3%	
Diagnóstico	Fractura basicervical	3	25.0%	1	8.3%	0.351
	Fractura subcapital	1	8.3%	4	33.3%	
	Fractura transcervical	2	16.7%	1	8.3%	
Cirugía realizada	Artroplastia total	5	41.7%	2	16.7%	0.182
	Hemiartroplastia	1	8.3%	1	8.3%	
	Otra	0	0.0%	3	25.0%	
Uso de catéter epidural	No	5	41.7%	4	33.3%	1
	Sí	1	8.3%	2	16.7%	

Dosis de rescate epidural	No	5	41.7%	5	41.7%	1
	Sí	1	8.3%	1	8.3%	
Reacción adversa	No	6	50.0%	3	25.0%	0.182
	Si	0	0.0%	3	25.0%	

Fuente: Elaboración propia, datos procesados en SPSS v. 26.0

Con base en los resultados obtenidos se asume que, para la muestra de pacientes analizada en este estudio no hubo diferencias significativas entre el grupo de bloqueo de fascia iliaca frente al grupo de bloqueo con opioide intratecal, respecto a variables como la presión arterial sistólica, diastólica, frecuencia cardíaca, saturación de O₂ y egreso hospitalario; tampoco a nivel de las variables categóricas.



DISCUSIÓN

Los principales resultados obtenidos en este estudio indicaron que, el efecto del bloqueo PENG asociado a bloqueo de fascia iliaca de manera perioperatoria no fue inferior en cuanto al efecto analgésico comparado con el bloqueo PENG, asociado al uso de opioides intratecales con morfina hasta 24 horas posoperatorias.

Los hallazgos de este estudio fueron similares a los obtenidos por el grupo de Desai, Shah y Bumiya (35), quienes observaron que la combinación del bloqueo PENG junto con el bloqueo de fascia iliaca tiene un efecto analgésico eficaz; primero porque logra reducir el uso de opioides y luego porque los pacientes logran sentarse cómodamente a lo 10 minutos de recibir los bloqueos, beneficiando su proceso de recuperación. Este efecto analgésico duró hasta las 18 horas que se administró tramadol inyectable. La principal diferencia con los resultados del presente estudio fue que ellos probaron el efecto analgésico a las 48 horas posoperatorias junto con la capacidad motora de los pacientes para bajar 55 escalones.

Los resultados hallados en el presente estudio se aproximan con lo que mostraron Mosaffa et al. (36) en relación al tamaño de la muestra como un parteaguas importante; ya que una muestra como $n=12$ podría estar brindando resultados más o menos parciales. Ellos consideran que es preciso tener un tamaño de muestra mayor a $n=50$ para obtener resultados más consistentes del efecto analgésico que se busca observar. Otra diferencia hallada fue que ellos determinaron los efectos analgésicos del bloqueo PENG frente al bloqueo fascia iliaca observando que el primero proporciona mayor efecto analgésico que el segundo. En el presente estudio se manejaron dos grupos en los cuales se realizó el PENG pero que se diferenciaron porque en uno se aplicó adicionalmente el bloqueo de fascia iliaca y en el otro el bloqueo con morfina para visualizar el efecto directo del bloqueo de fascia iliaca sin observar diferencia alguna entre ambas técnicas. Cabe indicar que este resultado era el esperado en la hipótesis de investigación del presente estudio, toda vez que el trasfondo de interés es reducir el uso de opioides en estos pacientes debido a sus efectos adversos; sin embargo con los resultados obtenidos se observa que no existe una relación significativa con una $p 0.182$.

Con la aplicación de PENG como técnica de anestesia regional se proporciona analgesia efectiva al dolor posoperatorio garantizando la conservación de la función motora, pero requiere aumentar la evidencia clínico científica de su uso. En el caso del presente estudio, el bloqueo PENG se asocia al uso del bloqueo de fascia iliaca para prescindir del

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

uso de opioides como la morfina. En tal sentido, los resultados de Pascarella et al. señalan que, sin la adición de ninguna otra técnica de analgesia, la PENG reduce significativamente el consumo de opioides para el control efectivo del dolor posoperatorio, pero no puede prescindir de su uso (37).

Los resultados del presente estudio mostraron que el bloqueo PENG asociado al bloqueo de fascia iliaca no ejerce cambios en los efectos analgésicos que produce en comparación del uso del mismo con morfina intratecal; esto significa que el bloqueo de fascia iliaca es igual de efectivo que la analgesia que puede proporcionar la morfina intratecal, pero sin tener sus efectos secundarios. Al respecto Liang et al. (38) ofrecen otras posibilidades de analgesia al asociar el bloqueo PENG más el bloqueo de nervio femoral cutáneo lateral, lo que resultó más efectivo que su combinación con el bloqueo de fascia iliaca para el control del dolor posoperatorio, disminuyendo el tiempo del inicio de la deambulación y conservando la función motora (38).

Otros resultados como los de Menglin Liu et al. (39) difieren con los de presente estudio en que ellos mostraron que la combinación del bloqueo PENG más el bloqueo del nervio femoral cutáneo lateral podría dañar menos la fuerza muscular del cuádriceps a las 48 horas posoperatorias, en comparación de la combinación de bloqueo PENG más el bloqueo de fascia iliaca; al mismo que se reduce el nivel de dolor y el uso de opioides intratecales. Es preciso mencionar que en el presente estudio no se incluyeron los efectos dañinos en los músculos cuádriceps.

Tanto a nivel internacional como nacional, la mayoría de los estudios disponibles en la literatura comparan los efectos analgésicos del bloqueo PENG frente al de fascia iliaca o bien los estudian de forma independiente, pero son muy pocos los que han estudiado su efecto conjunto con el fin de poder reducir o anular la necesidad en el uso de analgésicos de tipo opioide intratecal. Justo en este punto radica la importancia de esta investigación, pues el probar técnicas analgésicas nuevas bajo un esquema seguro para la salud de los pacientes, permite generar evidencia que puede ser útil para mejorar las técnicas dentro de la anestesiología.

CONCLUSIONES

Se realizó la comparación del efecto analgésico del bloqueo PENG asociado al bloqueo de fascia iliaca frente al bloqueo PENG asociado al uso de opioides intratecales con morfina en pacientes con cirugía de cadera secundaria a fractura cervical y se llegó a las siguientes conclusiones.

- La muestra estudiada se conformó por una $n=12$, adultos de ambos sexos cuya edad media rondó los 60 años. Ocho de los doce pacientes presentaban comorbilidades de salud al momento de su atención por fractura de cadera. Cuatro casos de doce presentaron fractura tipo basicervical, cinco de doce presentaron la subcervical y tres de doce presentaron la transcervical. En más de la mitad se realizó la artroplastia total y solamente en dos de doce pacientes se realizó el proceso de hemiarthroplastia. En la mitad de la muestra poblacional se realizó el BFI y en la otra mitad el bloqueo fue con morfina vía intratecal. Durante el procedimiento, sólo en un tercio de los pacientes se usó el catéter y el rescate epidural se requirió sólo en dos de doce pacientes.
- La mayoría de los pacientes tuvieron el egreso hospitalario a las 38 horas.
- El dolor posoperatorio promedio bajo la escala ENA no cambió. A las 8 horas post bloqueo fue de 0 a 1 y con morfina fue de 0 a 2. A las 12 horas fue de 0 a 2 y con morfina fue de 1 a 2. A las 24 horas fue de 1 a 2 y con morfina de 1 a 2. Esto incluyó la cuantificación de dosis de rescate analgésico epidural necesaria sólo para dos pacientes.
- La presencia de reacción adversa se detectó en aproximadamente un cuarto de los pacientes atendidos, con una relación no significativa.

Con base en los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis central de investigación propuesta al inicio de este estudio: “El bloqueo PENG asociado a bloqueo de fascia iliaca de manera perioperatoria no es inferior en cuanto a efecto analgésico comparado con el bloqueo PENG asociado al uso de opioides intratecales hasta 24 horas posoperatorias”.

El Centenario Hospital Miguel Hidalgo es una institución de salud comprometida con el mayor apoyo al desarrollo de la investigación científica de México, porque a través de esta es posible hallar mecanismos de mejora no solamente a los pacientes sino para elevar la calidad en la atención médica. Este estudio representa una base de evidencia científica para el control eficaz del dolor posoperatorio, al apoyar objetivamente un mecanismo que

evita los efectos centrales de la analgesia con opioides en los pacientes que sufren de fractura de cadera y que se atienden en esta institución de salud.

Se puede asumir que los resultados de este estudio son parciales, ya que se considera necesario que se le dé continuidad en los próximos años, a fin de incrementar no solo el tamaño de la muestra poblacional, sino también para corroborar las observaciones realizadas y obtener resultados más consistentes a nivel estadístico.



GLOSARIO:

- **Analgesia multimodal:** Estrategia de manejo del dolor que utiliza varias técnicas y fármacos, con el objetivo de mejorar el control del dolor y reducir la necesidad de opioides.
- **Anestesia neuroaxial:** Anestesia que se administra en la cercanía de la médula espinal, bloqueando la conducción nerviosa. Puede ser subaracnoidea (espinal) o epidural.
- **Bloqueo regional:** Técnica anestésica que bloquea la conducción nerviosa en una región específica del cuerpo, generalmente utilizando anestésicos locales.
- **Dolor incapacitante:** Dolor tan severo que impide la realización de actividades cotidianas o normales.
- **Dolor postoperatorio:** Dolor experimentado por el paciente después de una cirugía, que requiere manejo y control efectivo para promover una recuperación rápida.
- **Doppler color:** Modo de ultrasonido que permite la visualización en tiempo real del flujo sanguíneo, utilizado para identificar vasos y evitar inyecciones intravenosas durante bloqueos nerviosos.
- **Efectos secundarios:** Reacciones no deseadas a medicamentos o técnicas anestésicas, que pueden incluir náuseas, vómitos, sedación o complicaciones más graves.
- **Escala Numérica Análoga (ENA):** Herramienta utilizada para evaluar el dolor en los pacientes, donde los pacientes califican su dolor en una escala de 0 (sin dolor) a 10 (el peor dolor imaginable).
- **Hidrodissección:** Técnica utilizada durante los bloqueos nerviosos, en la que se inyecta un anestésico local junto con solución salina para separar las estructuras y mejorar la difusión del medicamento.
- **Reacciones adversas:** Efectos no deseados que pueden ocurrir como consecuencia del uso de técnicas anestésicas o medicamentos, tales como náuseas, vómitos, reacciones alérgicas o toxicidad.
- **Recuperación temprana:** Proceso de recuperación postoperatoria que ocurre de manera rápida, con control adecuado del dolor y sin complicaciones, permitiendo una alta precoz del paciente.
- **Sonda convexa:** Transductor ultrasónico utilizado para ver estructuras más profundas en el cuerpo, comúnmente utilizado para visualización en bloqueos nerviosos de mayor profundidad.

- **Sonda lineal de alta frecuencia:** Tipo de transductor ultrasonográfico utilizado para visualizar estructuras superficiales, como nervios periféricos y vasos sanguíneos, para guiar bloqueos regionales.
- **Técnica "en plano":** Técnica de punción en la que la aguja se inserta de manera paralela a la piel, permitiendo un acceso preciso al nervio o tejido a bloquear.



REFERENCIAS

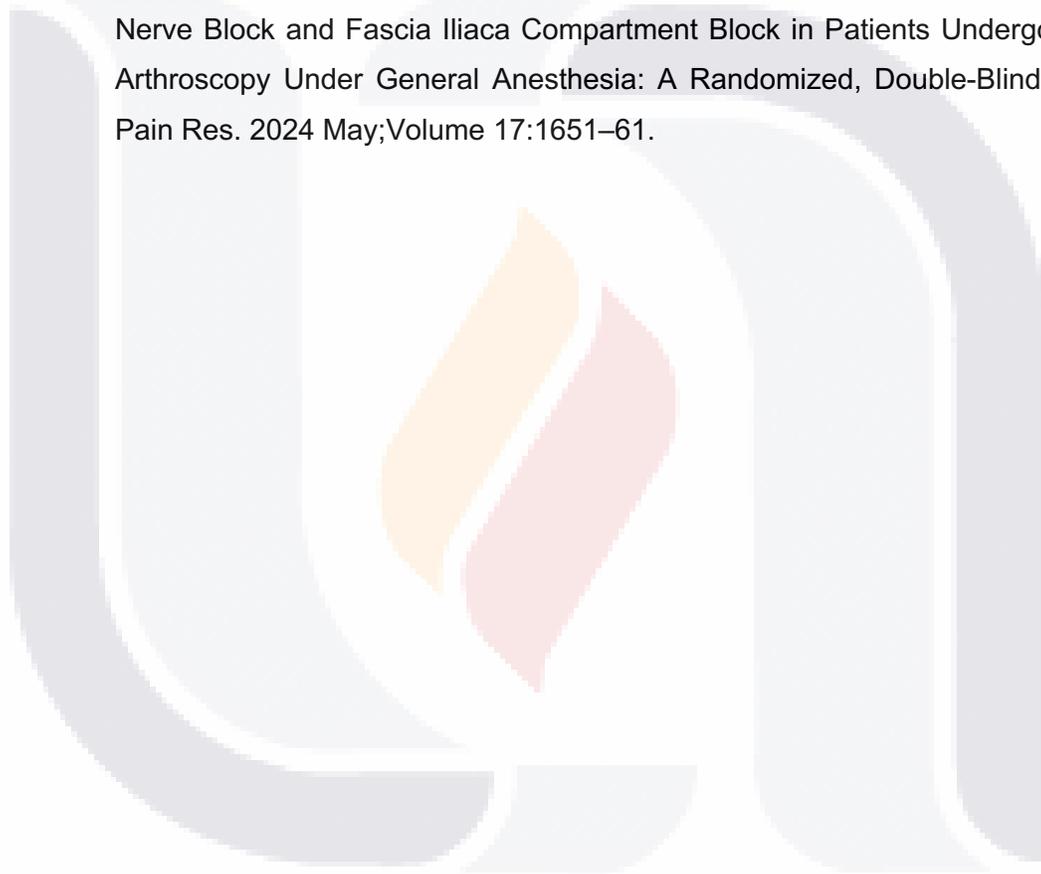
1. Pech Ciau B, Lima Martínez E, Espinosa-Cruz G, Pacho Aguilar C, Huchim Lara O, Alejos Gómez R. Fractura de cadera en el adulto mayor: epidemiología y costos de la atención. *Acta Ortop Mex.* 2021;35(4):341–7.
2. Martínez Martín A, Pérez Herrero M, Sánchez Quirós B, López Herrero R, Ruiz Bueno P, Cocho Crespo S. Benefits of analgesic blocks, PENG block (PEricapsular Nerve Group), in fast recovery after hip surgery. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2022;
3. Molinelli M, Romero JEO, Uranga S, Bartolini J, Caputo N, Ariel L, et al. Analgesic effect of the PENG lock (pericapsular nervous group) in patients with hip fracture. *Revista Chilena de Anestesia.* 2020;49:134–8.
4. Zaragoza Lemus G, Portela Ortiz JM, Díaz Guevara G. Bloqueo del grupo de nervios pericapsulares (PENG) para cirugía de cadera. *Revista Mexicana de Anestesiología.* 2020;43(1):69–72.
5. Høgh A, Dremstrup L, Skov Jensen S, Lindholt J. Fascia iliaca compartment block performed by junior registrars as a supplement to pre-operative analgesia for patients with hip fracture. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2008;3:65–70.
6. Luckanachanthachote C, Pangthipumpai P, Iamaroon A, Luansritisakul C, Rungmongkolsab P, Tangwiwat S. Pain Management in Geriatric Hip Fracture Patients with Ultrasound-Guided Continuous Fascia Iliaca Compartment Block: a Pilot Study. *Thai J Anesthesiol.* 2022;48(3):210–22.
7. Koompong N, Numthavaj P, Rattanasiri S, Areeruk P, Thakkinstian A. The efficacy of ultrasound guided fascia iliaca block in hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *Health Science.* 2021;376–88.
8. Papachristos I V., Giannoudis P V. Overview of classification and surgical management of hip fractures. *Orthop Trauma.* 2020 Apr;34(2):56–63.
9. Collin PG, D'Antoni A V., Loukas M, Oskouian RJ, Tubbs RS. Hip fractures in the elderly—A clinical anatomy review. *Clinical Anatomy.* 2017 Jan 21;30(1):89–97.
10. Galmiche R, Migaud H, Beaulé PE. Hip Anatomy and Biomechanics Relevant to Hip Replacement. In: *Personalized Hip and Knee Joint Replacement.* Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 9–21.
11. Gold M, Munjal A, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hip Joint. *StatPearls.* 2023 Jul 25;

12. Tsutsumi M, Nimura A, Akita K. Clinical anatomy of the musculoskeletal system in the hip region. *Anat Sci Int*. 2022 Mar 22;97(2):157–64.
13. Ombregt L. Applied anatomy of the hip and buttock. In: *A System of Orthopaedic Medicine*. Elsevier; 2013. p. e239–49.
14. Geoffrey Ng KC, Jeffers JRT, Beulé PE. Hip Joint Capsular Anatomy, Mechanics, and Surgical Management. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2019 Dec 4;101(23):2141–51.
15. Jordan JA, Burns B. Anatomy, Abdomen and Pelvis: Hip Arteries. *StatPearls*. 2023 Jul 24;
16. Flores Cadena LE, Athié García JM. Bloqueo de Pericapsular Nerve Group en cirugía de cadera. Experiencia analgésica perioperatoria. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2021;19(4):480–4.
17. Lirk P, Berde CB. Anestésicos locales. In: *Miller anestesia*. 9º edición. Elsevier; 2021. p. 865–90.
18. Reyes Patiño RD, Aldana Díaz José Luis. Anestésicos locales: de los conceptos básicos a la práctica clínica. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2010;24(1):32–41.
19. Figueiredo Pereira Cherobin AC, Tassara Tavares G. Safety of local anesthetics. *An Bras Dermatol*. 2020 Jan;95(1):82–90.
20. Becker DE, Reed KL. Local Anesthetics: Review of Pharmacological Considerations. *Anesth Prog*. 2012 Jun 1;59(2):90–102.
21. Nestor CC, Ng C, Sepulveda P, Irwin MG. Pharmacological and clinical implications of local anaesthetic mixtures: a narrative review. *Anaesthesia*. 2022 Mar 14;77(3):339–50.
22. Harkouk H, Pares F, Daoudi K, Fletcher D. Farmacología de los opioides. *EMC - Anestesia-Reanimación*. 2018 Apr;44(2):1–24.
23. Bethesda (MD). Opioids. In: *LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury*. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2012.
24. Ferry N, Hancock LE, Dhanjal S. Opioid Anesthesia. *StatPearls*. 2023 Dec 14;
25. Nafziger AN, Barkin RL. Opioid Therapy in Acute and Chronic Pain. *The Journal of Clinical Pharmacology*. 2018 Sep 9;58(9):1111–22.

26. Rawal N. Intrathecal opioids for the management of post-operative pain. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2023 Jun;37(2):123–32.
27. Mugabure B, Echaniz E, Marín M. Fisiología y farmacología clínica de los opioides epidurales e intratecales. *Rev Soc Esp Dolor.* 2005;12:33–45.
28. Escobar J. Opioides intratecales para el manejo del dolor agudo postquirúrgico. *Revista Chilena de Anestesia.* 2011;40:283–91.
29. Matis G, De Negri P, Dupoirion D, Likar R, Zuidema X, Rasche D. Intrathecal pain management with ziconotide: Time for consensus? *Brain Behav.* 2021 Mar 9;11(S1).
30. Sites BD, Brull R. Ultrasound guidance in peripheral regional anesthesia: philosophy, evidence-based medicine, and techniques. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2006 Dec;19(6):630–9.
31. Marhofer P, Chan VWS. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia: Current Concepts and Future Trends. *Anesth Analg.* 2007 May;104(5):1265–9.
32. Kolli S, Nimma S, Kukreja P, Peng P. How I do it: pericapsular nerve group (PENG) block. *ASRA News.* 2023 Aug 1;47(2).
33. Amato P, Thames M. How I do it: suprainguinal fascia iliaca block. *ASRA News.* 2020 Nov 1;45(4).
34. Cheah JW, Sing DC, Hansen EN, Aleshi P, Vail TP. Does Intrathecal Morphine in Spinal Anesthesia Have a Role in Modern Multimodal Analgesia for Primary Total Joint Arthroplasty? *Journal of Arthroplasty.* 2018 Jun 1;33(6):1693–8.
35. Desai DJ, Shah N, Bumiya P. Combining Pericapsular Nerve Group (PENG) Block With the Supra-Inguinal Fascia Iliaca Block (SIFICB) for Perioperative Analgesia and Functional Recovery in Patients Undergoing Hip Surgeries: A Retrospective Case Series. *Cureus.* 2023 Mar 19;
36. Mosaffa F, Taheri M, Manafi Rasi A, Samadpour H, Memary E, Mirkheshti A. Comparison of pericapsular nerve group (PENG) block with fascia iliaca compartment block (FICB) for pain control in hip fractures: A double-blind prospective randomized controlled clinical trial. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2022 Feb;108(1):103135.
37. Pascarella G, Costa F, Del Buono R, Pulitanò R, Strumia A, Piliengo C, 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 Nov;76(11):1492–8.

38. Liang L, Zhang C, Dai W, He K. Comparison between pericapsular nerve group (PENG) block with lateral femoral cutaneous nerve block and supra-inguinal fascia iliaca compartment block (S-FICB) for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Anesth*. 2023 Aug 12;37(4):503–10.
39. Liu M, Gao M, Hu Y, Ren X, Li Y, Gao F, et al. Comparison of the Effect of Pericapsular Nerve Group Block Combined with Lateral Femoral Cutaneous Nerve Block and Fascia Iliaca Compartment Block in Patients Undergoing Hip Arthroscopy Under General Anesthesia: A Randomized, Double-Blind Trial. *J Pain Res*. 2024 May;Volume 17:1651–61.



ANEXOS

A. Consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO: Efecto analgésico de la asociación de bloqueo de grupo de nervios pericapsulares (PENG) y bloqueo de fascia iliaca perioperatorios en pacientes sometidos a cirugía de cadera en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo

FECHA DE PREPARACIÓN: JUNIO 2023 VERSIÓN: 2.0

Investigador principal: Dr. Edmundo Guadalupe Contreras García

Dirección del investigador: Palma Mexicana 315, Bajío de las Palmas. Aguascalientes, Ags.

Teléfono de contacto del investigador (incluyendo uno para emergencias): 449 990 1699 / 449 9 74 1165

Investigadores participantes: Dr. Juan Eduardo Salazar Torres

Nombre del patrocinador del estudio: NA

Dirección del patrocinador: NA

Versión del consentimiento informado y fecha de su preparación: junio 2023. 2.0

INTRODUCCIÓN:

Por favor, tome todo el tiempo que sea necesario para leer este documento, pregunte al investigador sobre cualquier duda que tenga.

Este consentimiento informado cumple con los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la Declaración de Helsinki y a las Buenas Prácticas Clínicas emitidas por la Comisión Nacional de Bioética.

Para decidir si participa o no en este estudio, usted debe tener el conocimiento suficiente acerca de los riesgos y beneficios con el fin tomar una decisión informada. Este formato de consentimiento informado le dará información detallada acerca del estudio de investigación que podrá comentar con su médico tratante o con algún miembro del equipo de investigadores. Al final se le invitará a que forme parte del proyecto y de ser así, bajo ninguna presión o intimidación, se le invitará a firmar este consentimiento informado.

Procedimiento para dar su consentimiento: Usted tiene el derecho a decidir si quiere participar en esta investigación, y se puede tomar todo el tiempo que requiera para

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

considerar esta invitación. El investigador le explicará ampliamente los beneficios y riesgos del proyecto sin ningún tipo de presión y tendrá todo el tiempo que requiera para pensar, solo o con quien usted decida consultarlo, antes de decirle al investigador acerca de su decisión. Esta decisión no tendrá efecto alguno sobre su atención médica en el Instituto. Al final de esta explicación, usted debe entender los puntos siguientes:

- I. La justificación y los objetivos de la investigación.
- II. Los procedimientos que se utilizarán y su propósito, incluyendo la identificación de qué son procedimientos experimentales.
- III. Los riesgos o molestias previstos.
- IV. Los beneficios que se pueden observar.
- V. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para usted
- VI. Garantía para recibir respuestas a las preguntas y aclarar cualquier duda sobre los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento de la materia.
- VII. La libertad que tiene de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se afecte su atención y el tratamiento en el Instituto.
- VIII. La seguridad de que no se le va a identificar de forma particular y que se mantendrá la confidencialidad de la información relativa a su privacidad.
- IX. El compromiso del investigador de proporcionarle la información actualizada que pueda ser obtenida durante el estudio, aunque esto pudiera afectar a su disposición para continuar con su participación.
- X. La disponibilidad de tratamiento médico y compensación a que legalmente tiene derecho, en el caso de que ocurran daños causados directamente por la investigación.

Puede solicitar más tiempo o llevar a casa este formulario antes de tomar una decisión final en los días futuros.

INVITACION A PARTICIPAR Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Estimado Sr(a). _____

El Centenario Hospital Miguel Hidalgo, a través del grupo de investigación, le invitan a participar en este estudio de investigación que tiene como objetivo: descubrir nuevas y mejores estrategias de administración de analgesia para cirugía de cadera, logrando reducir al mínimo el dolor de los pacientes

La duración del estudio es: **1 año**

El número aproximado de participantes será: **24 pacientes**

Usted fue invitado al estudio debido a que tiene las siguientes características: **será operado de cirugía de cadera secundaria a fractura cervical, basicervical, transcervical y subcervical de fémur**

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

Su participación en el estudio consiste en: **aplicación de anestesia con inyección previo a cirugía (bloqueo de grupo de nervios pericapsulares) para disminuir el dolor y con inyección de anestesia en la espalda (bloqueo neuroaxial), así como un grupo recibirá otra inyección al finalizar la cirugía como adyuvante (bloqueo de fascia iliaca).**

Los procedimientos del estudio incluyen la realización de: **aplicación de anestesia en la espalda (bloqueo neuroaxial) y aplicación de anestesia cerca de la cadera (bloqueo de grupo de nervios pericapsulares y de fascia iliaca)**

Las responsabilidades de los participantes incluyen: **responder honestamente sobre la cantidad de dolor que tiene.**

RIESGOS E INCONVENIENTES

Náusea, vómito, alergia a medicamentos, choque anafiláctico, lesión o infección en sitio de punción, reacción adversa a fármacos

BENEFICIOS POTENCIALES

Disminución del dolor de manera considerable, así como menor uso de medicamentos analgésicos

CONSIDERACIONES ECONÓMICAS

Disminución del tiempo de hospitalización

COMPENSACIÓN

Si sufre lesiones como resultado directo de su participación en este estudio, por parte del protocolo le proporcionaremos el tratamiento inmediato y lo referiremos, en caso de ameritarlo, al especialista médico que requiera.

ALTERNATIVAS A SU PARTICIPACIÓN:

Su participación es voluntaria. Sin embargo, usted puede elegir no participar en el estudio. En caso de no hacerlo, recibirá el tratamiento o manejo estándar para su enfermedad. Sus consultas y atención integral en el Instituto no se verían afectadas en ningún sentido si usted decide no participar.

POSIBLES PRODUCTOS COMERCIALES DERIVABLES DEL ESTUDIO:

Los resultados o materiales obtenidos en el estudio serán propiedad del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Si un producto comercial es desarrollado como resultado del estudio, tal insumo será propiedad del Centenario Hospital Miguel Hidalgo o quienes ellos designen. En tal caso, usted no recibirá un beneficio financiero por el mismo.

ACCIONES A SEGUIR DESPUÉS DEL TÉRMINO DEL ESTUDIO:

Usted puede solicitar los resultados de sus exámenes clínicos y de las conclusiones del estudio

La investigación es un proceso largo y complejo. El obtener los resultados finales del proyecto puede tomar varios meses.

PARTICIPACIÓN Y RETIRO DEL ESTUDIO:

Su participación es VOLUNTARIA. Si usted decide no participar, no se afectará su relación con el Centenario Hospital Miguel Hidalgo o su derecho para recibir atención médica o cualquier servicio al que tenga derecho. Si decide participar, tiene la libertad para retirar su consentimiento e interrumpir su participación en cualquier momento sin perjudicar su atención en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Se le informará a tiempo si se obtiene nueva información que pueda afectar su decisión para continuar en el estudio.

El investigador puede excluirlo del estudio **si considera que usted no cumple con los criterios de inclusión (fractura cervical, transcervical, basicervical o de cabeza femoral, mayor de 18 años, ASA I-III)**

El estudio puede ser terminado en forma prematura si **se presentaran múltiples eventos adversos durante la realización del mismo o si la aplicación de las técnicas no fuera óptima**

Los procedimientos que serán necesarios si usted termina su participación en el estudio son: **Continuar acudiendo a sus estudios de laboratorio y visitas de seguimiento como lo ha hecho desde el trasplante y hasta antes de este estudio.**

CONFIDENCIALIDAD Y MANEJO DE SU INFORMACIÓN

Su nombre y datos personales no serán utilizados en ninguno de los estudios de investigación que estén relacionados con condiciones distintas a las estudiadas en este proyecto, y estos estudios deberán ser sometidos a aprobación por un Comité de Ética.

Si bien existe la posibilidad de que su privacidad sea afectada como resultado de su participación en el estudio, su confidencialidad será protegida como lo marca la ley, asignando códigos a su información. El código es un número de identificación que no incluye datos personales. Ninguna información sobre su persona será compartida con otros sin su autorización, excepto:

- Si es necesario para proteger sus derechos y bienestar (por ejemplo, si ha sufrido una lesión y requiere tratamiento de emergencia); o
- Es solicitado por la ley.

Personal del estudio (monitores o auditores) podrán tener acceso a la información de los participantes.

Si usted decide retirarse del estudio, podrá solicitar el retiro y de su información. Todas las hojas de recolección de datos serán guardadas con las mismas medidas de confidencialidad, y solo los investigadores titulares tendrán acceso a los datos que tienen su nombre. Si así lo desea, usted deberá poner en contacto con Dr. Edmundo Guadalupe Contreras García y expresar su decisión por escrito.

El Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo aprobó la realización de este estudio. Dicho comité es quien revisa, aprueba y supervisa los estudios de investigación en humanos en el Instituto. En el futuro, si identificamos información que consideremos importante para su salud, consultaremos con el Comité de Ética para que

decidamos la mejor forma de darle esta información a usted y a su médico. Además, le solicitamos que nos autorice contactarlo, en caso de ser necesario, para solicitarle información que podría ser relevante para el desarrollo de este proyecto.

Los datos científicos obtenidos como parte de este estudio podrían ser utilizados en publicaciones o presentaciones médicas. Su nombre y otra información personal serán eliminados antes de usar los datos.

Si usted lo solicita su médico de cabecera será informado sobre su participación en el estudio

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:

En caso de que usted sufra un daño relacionado al estudio, por favor póngase en contacto con **Dr Edmundo Guadalupe Contreras García**

Si usted tiene preguntas sobre el estudio, puede ponerse en contacto con: **Dr Edmundo Guadalupe Contreras García**

Si usted tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en el estudio, puede hablar con el Presidente del Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo (**Dr. Jaime Asael López Valdez, teléfono: 449 994 6720 ext. 8646**).

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

He leído con cuidado este consentimiento informado, he hecho todas las preguntas que he tenido y todas han sido respondidas satisfactoriamente. Para poder participar en el estudio, estoy de acuerdo con todos los siguientes puntos:

Estoy de acuerdo en participar en el estudio descrito anteriormente. Los objetivos generales, particulares del reclutamiento y los posibles daños e inconvenientes me han sido explicados a mi entera satisfacción.

Estoy de acuerdo en donar de forma voluntaria mi información médica la cual podrá ser utilizada.

Estoy de acuerdo, en caso de ser necesario, que se me contacte en el futuro si el proyecto requiere coleccionar información adicional o si encuentran información relevante para mi salud.

Mi firma también indica que he recibido un duplicado de este consentimiento informado.

Por favor responda las siguientes preguntas

	SÍ	NO
	(marque por favor)	(marque por favor)
a. ¿Ha leído y entendido la forma de consentimiento informado, en su lenguaje materno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y de discutir este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. ¿Ha recibido usted respuestas satisfactorias a todas sus preguntas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. ¿Ha recibido suficiente información acerca del estudio y ha tenido el tiempo suficiente para tomar la decisión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. ¿Entiende usted que su participación es voluntaria y que es libre de suspender su participación en este estudio en cualquier momento sin tener que justificar su decisión y sin que esto afecte su atención médica o sin la pérdida de los beneficios a los que de otra forma tenga derecho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. ¿Entiende los posibles riesgos, algunos de los cuales son aún desconocidos, de participar en este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. ¿Entiende que puede no recibir algún beneficio directo de participar en este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. ¿Entiende que no está renunciando a ninguno de sus derechos legales a los que es acreedor de otra forma como sujeto en un estudio de investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. ¿Entiende que el médico participante en el estudio puede retirarlo del mismo sin su consentimiento, ya sea debido a que Usted no siguió los requerimientos del estudio o si el médico participante en el estudio considera que médicamente su retiro es en su mejor interés?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. ¿Entiende que usted recibirá un original firmado y fechado de esta Forma de Consentimiento, para sus registros personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Declaración del paciente: Yo, _____ declaro que es mi decisión participar en el estudio. Mi participación es voluntaria. He sido informado que puedo negarme a participar o terminar mi participación en cualquier momento del estudio sin que sufra penalidad alguna o pérdida de beneficios. Si suspendo mi participación, recibiré el tratamiento médico habitual al que tengo derecho en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo y no sufriré perjuicio en mi atención médica o en futuros estudios de investigación. Yo puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos o beneficios potenciales derivados de mi participación en el estudio. Puedo obtener los resultados de mis exámenes clínicos si los solicito. Si tengo preguntas sobre el estudio, puedo ponerme en contacto Dr. Edmundo Guadalupe Contreras García **Tel 449 990 1699**. Si usted tiene preguntas sobre sus derechos como participante en el estudio, problemas, preocupaciones o preguntas, obtener información u ofrecer información sobre el desarrollo del estudio, siéntase en la libertad de hablar con el coordinador del Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo (**Dr. Jaime Asael López Valdez, teléfono: 449 994 6720 ext. 8646**). Debo informar a los investigadores de cualquier cambio en mi estado de salud (por ejemplo, uso de nuevos medicamentos, cambios en el consumo de tabaco) o en la ciudad donde resido, tan pronto como sea posible. He leído y entendido toda la información que me han dado sobre mi participación en el estudio. He tenido la oportunidad para discutirlo y hacer preguntas. Todas las preguntas han sido respondidas a mi satisfacción. He entendido que recibiré una copia firmada de este consentimiento informado.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

Coloque la huella digital del participante sobre esta línea si no sabe escribir

Nombre del representante legal (si aplica) Firma del representante legal

Fecha

Nombre del Investigador que explicó el documento Firma del Investigador

Fecha

Nombre del Testigo Firma del Testigo

Fecha Relación con el participante:

Dirección: _____

Lugar y Fecha: _____

B. Instrumento de evaluación



Efecto analgésico de la asociación de bloqueo de grupo de nervios pericapsulares (PENG) y bloqueo de fascia iliaca perioperatorios en pacientes sometidos a cirugía de cadera en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Nombre	
Edad	
Expediente	
Grupo	
Diagnóstico	
Cirugía realizada	
Fecha	

Signos vitales posteriores a bloqueo PENG	TA	mmHg, FC	lpm, SatO2	%
ENA durante bloqueo neuroaxial				
Utilización de catéter peridural (en caso de utilizarse, documentar número de dosis, anestésico utilizado y volumen del mismo)				
Signos vitales posteriores a bloqueo de fascia iliaca	TA ____	mmHg, FC ____	lpm, SatO2 ____	%
ENA 0 horas post operatorias				
ENA 8 horas post operatorias				
ENA 12 horas post operatorias				
ENA 24 horas post operatorias				
Dosis analgésicas peridurales (cantidad) post operatorias				
Reacciones adversas				

Firma de quien recolecta datos

Versión 1.0
2023