



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA FASE ESCRITA DEL
TRABAJO TERMINAL

Mexicali, B.C., a 7 de marzo de 2025.

Los abajo firmantes, miembros del Jurado Dictaminador del trabajo terminal titulado "Efecto del bloqueo del plano erector espinal versus infiltración del lecho quirúrgico sobre dolor postoperatorio y analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía", que para obtener el Diploma de **Especialidad en Anestesiología**, presenta la C. Larry Chavira Calderón una vez concluida la evaluación correspondiente, hemos resuelto APROBADO POR UNANIMIDAD.

Dr. Jorge Francisco Piña Rubio
Asesor

Dr. Jorge Francisco Piña Rubio
Presidente

Dra. Lydia Edith Trasviña Osuna
Sinodal

Dr. Alejandro Sánchez Barbosa
Sinodal

Dra. Alexandra Amairany Buenrostro Urias
Sinodal

Dra. Verónica Avelyn León Ríos
Secretario

HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI



Trabajo Terminal

Que para obtener el diploma de especialidad de:

Anestesiología

PRESENTA:

C. Larry Chavira Calderón

Asesor de trabajo terminal:

Dr. Jorge Francisco Pina Rubio

**EFFECTO DEL BLOQUEO DEL PLANO DEL ERECTOR ESPINAL *VERSUS*
INFILTRACIÓN DEL LECHO QUIRÚRGICO SOBRE DOLOR POST-
OPERATORIO Y ANALGESIA DE RESCATE EN PACIENTES SOMETIDOS A
LAMINECTOMÍA**

Mexicali, BC , Marzo del 2025

RESUMEN

EFFECTO DEL BLOQUEO DEL PLANO DEL ERECTOR ESPINAL *VERSUS* INFILTRACIÓN DEL LECHO QUIRÚRGICO SOBRE DOLOR POST-OPERATORIO Y ANALGESIA DE RESCATE EN PACIENTES SOMETIDOS A LAMINECTOMÍA

Antecedentes. La laminectomía es un procedimiento quirúrgico que se realiza comúnmente para aliviar los síntomas asociados con la estenosis espinal u otras afecciones de la columna que causan la compresión de la médula espinal o las raíces nerviosas. Actualmente desconocemos si el bloqueo del plano del erector espinal es superior a la infiltración del lecho quirúrgico para tratar dolor post-operatorio y reducir el requerimiento de analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía.

Objetivo. Comparar el efecto del bloqueo del plano del erector espinal *versus* infiltración del lecho quirúrgico sobre dolor post-operatorio y analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía.

Metodología. Se realizó un ensayo clínico aleatorizado y ciego simple en pacientes programados para laminectomía en el Hospital General de Mexicali en el periodo de diciembre 2024 a marzo 2024. Tras la aprobación del protocolo por el Comité de Ética en Investigación, se invitó a participar a pacientes de ambos sexos programados para laminectomía. Aquellos que aceptaron firmaron el consentimiento informado y fueron asignados aleatoriamente a los grupos de estudio. Los pacientes del grupo B recibieron bloqueo del plano del erector espinal guiado por ultrasonido con ropivacaína 3.75% (20 mL de cada lado del nivel vertebral intervenido), mientras que los del grupo I recibieron infiltración del lecho quirúrgico con ropivacaína 7.5% en un volumen de 20 mL. Se compararon entre grupos la puntuación de dolor en el postoperatorio (recuperación, 8, 16 y 24 horas postoperatorias) y la dosis de rescate de buprenorfina en las primeras 24 horas postoperatorias. Con esta información, se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial en SPSS v.26. Un valor de $p < 0.05$ se consideró significativo.

Resultados: El grupo con lidaocaína presentó menores niveles de dolor en recuperación (2 vs. 5, $P=0.008$), a las 8 horas (2 vs. 6, $P<0.001$), 16 horas (3 vs. 8, $P<0.001$) y 24 horas (3 vs. 6, $P=0.006$). Además, requirió menos analgesia de rescate con buprenorfina (25% vs. 100%, $P<0.001$).

Conclusión: El bloqueo del plano del erector espinal proporciona un mejor control del dolor postoperatorio y reduce la necesidad de analgesia de rescate en comparación con la infiltración del lecho quirúrgico en pacientes sometidos a laminectomía.

Palabras clave. Bloqueo del erector espinal, analgesia convencional, consumo de opiodes intraoperatorios, dolor post-operatorio, analgesia de rescate, laminectomía.

MARCO TEÓRICO

Definición de laminectomía e indicaciones quirúrgicas

La laminectomía es un procedimiento quirúrgico realizado para aliviar la presión sobre la médula o los nervios espinales al extirpar una porción de la lámina ósea de la vértebra, conocida como lámina. Esta cirugía se indica principalmente para tratar condiciones que comprimen la médula o los nervios espinales, como la estenosis espinal, hernias de disco, espondilolistesis o tumores espinales. La laminectomía puede ayudar a aliviar los síntomas asociados, como dolor, entumecimiento, debilidad muscular, dificultad para caminar o pérdida de control de la vejiga y los intestinos.(1–3)

Anestesia general para laminectomía

Generalidades

La anestesia general para laminectomía es un enfoque ampliamente utilizado en el campo de la neurocirugía debido a sus ventajas y capacidad para proporcionar un adecuado control del dolor y la relajación muscular durante el procedimiento. Generalmente, la anestesia general implica la inducción de una pérdida reversible de la conciencia, junto con la relajación muscular y la analgesia. Entre las ventajas de la anestesia general para laminectomía se incluye la capacidad de lograr una completa inmovilidad del paciente, lo que facilita la manipulación quirúrgica y la visualización del sitio quirúrgico. Además, la anestesia general permite un control óptimo del dolor durante toda la intervención, lo que contribuye a una experiencia quirúrgica más cómoda y segura para el paciente.(4–7)

Fármacos empleados

Los fármacos más comúnmente empleados durante la anestesia general para laminectomía incluyen el propofol, un agente inductor y de mantenimiento de la anestesia, que proporciona una rápida inducción y recuperación. El fentanilo, un

potente analgésico opioide, se administra para controlar el dolor intraoperatorio y minimizar la respuesta al estrés quirúrgico. El rocuronio, un relajante muscular no despolarizante, se utiliza para lograr la relajación muscular necesaria para la intubación endotraqueal y mantenerla durante la cirugía. Además, la lidocaína, un anestésico local, puede administrarse para reducir las respuestas hemodinámicas al estímulo quirúrgico y minimizar la necesidad de otros agentes analgésicos.(8–11)

Administración de opioides intraoperatorios

La administración de opioides intraoperatorios, como el fentanilo, se realiza típicamente con una dosis inicial calculada según el peso y las necesidades individuales del paciente. Las indicaciones para el uso de opioides intraoperatorios incluyen mantener la analgesia intraoperatoria, reducir la respuesta al estrés quirúrgico y mejorar la estabilidad hemodinámica durante la cirugía. Es importante tener en cuenta las características individuales del paciente, como la edad, el estado de salud general y la presencia de comorbilidades, al determinar la dosis y el régimen de administración de opioides intraoperatorios.(12,13)

El fentanilo, un analgésico opioide potente, se administra comúnmente a través de diversas vías, incluidas intravenosa, intramuscular, transdérmica, intranasal e intratecal. A diferencia de otros opioides, las formulaciones orales de medicamentos sintéticos son menos comunes, con el fármaco típicamente disponible en formas inyectables o parches transdérmicos. El fentanilo inyectable, disponible en concentraciones de 50 mcg/mL, se usa comúnmente para la analgesia preoperatoria, con dosis que van desde 50 hasta 100 mcg IV/IM administrados 30 a 60 minutos antes de la cirugía, con consideración para dosis más bajas en pacientes mayores. Las indicaciones para el fentanilo incluyen analgesia preoperatoria, y adyuvante para la anestesia y la anestesia regional, anestesia general, control del dolor postoperatorio, y manejo del dolor agudo de moderado a severo (fuera de etiqueta).(14–16)

Intensidad de dolor post-operatorio en pacientes sometidos a laminectomía

La intensidad del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a laminectomía puede variar según varios factores, incluyendo la extensión de la cirugía, la técnica quirúrgica utilizada, la experiencia del cirujano y el manejo perioperatorio del dolor. La laminectomía, un procedimiento quirúrgico que implica la extirpación de parte de la lámina o hueso vertebral para aliviar la presión sobre la médula espinal o los nervios espinales, puede causar dolor significativo en el área intervenida y en los tejidos circundantes. Durante el período postoperatorio inmediato, es común que los pacientes experimenten dolor en el sitio quirúrgico, que puede variar desde leve hasta intenso. Este dolor puede estar asociado con la incisión quirúrgica, la manipulación de los tejidos durante la cirugía y la inflamación resultante. Además, la manipulación de la columna vertebral durante la laminectomía puede causar irritación de los nervios espinales, lo que puede contribuir al dolor postoperatorio.(17–19)

La intensidad del dolor postoperatorio se evalúa típicamente utilizando escalas de dolor, como la Escala Numérica Visual (ENV) o la Escala Analógica Visual (EAV), en las que los pacientes califican su dolor en una escala del 0 al 10, donde 0 representa ausencia de dolor y 10 representa el peor dolor imaginable. Los pacientes pueden experimentar diferentes niveles de dolor según la administración de analgésicos perioperatorios y la efectividad del control del dolor postoperatorio. El manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a laminectomía generalmente implica el uso de analgésicos, como opioides, antiinflamatorios no esteroides (AINEs) y medicamentos adyuvantes, para controlar el dolor y mejorar el confort del paciente. Se pueden utilizar técnicas de analgesia multimodal, que combinan diferentes clases de analgésicos para abordar el dolor desde múltiples mecanismos, con el objetivo de proporcionar un alivio efectivo del dolor y reducir la necesidad de opioides, lo que puede ayudar a minimizar los efectos secundarios y mejorar los resultados postoperatorios.(20–23)

Manejo convencional de dolor post-operatorio en laminectomía

El manejo convencional del dolor postoperatorio en laminectomía generalmente implica el uso de una combinación de opioides y antiinflamatorios no esteroides (AINEs) para proporcionar un alivio efectivo del dolor y mejorar el confort del paciente. Los opioides, como la morfina, la oxicodona o el tramadol, se utilizan para el control del dolor moderado a severo al actuar sobre receptores específicos en el sistema nervioso central para modular la percepción del dolor. Sin embargo, su uso puede estar asociado con efectos secundarios como sedación, náuseas, vómitos, estreñimiento y riesgo de dependencia, por lo que se deben usar con precaución y bajo supervisión médica. Los AINEs, como el ibuprofeno, el naproxeno o el diclofenaco, se utilizan para reducir la inflamación y la sensibilidad al dolor al inhibir la actividad de la enzima ciclooxigenasa y disminuir la síntesis de prostaglandinas. Estos medicamentos son especialmente útiles para el control del dolor leve a moderado y pueden proporcionar un alivio adicional cuando se combinan con opioides. Sin embargo, su uso puede estar asociado con efectos secundarios gastrointestinales, como úlceras o sangrado gastrointestinal, por lo que se deben usar con precaución, especialmente en pacientes con antecedentes de enfermedad gastrointestinal.(24–26)

El manejo del dolor postoperatorio debe ser individualizado para cada paciente y tener en cuenta factores como la intensidad del dolor, la tolerancia a los medicamentos, los antecedentes médicos y la presencia de comorbilidades. Además del uso de medicamentos, otras estrategias de manejo del dolor, como técnicas de relajación, fisioterapia, aplicación de calor o frío local, y terapias complementarias como la acupuntura o la terapia cognitivo-conductual, también pueden ser beneficiosas para algunos pacientes y ayudar a mejorar su calidad de vida postoperatoria.(27,28)

Bloqueo del plano del erector espinal

-Indicaciones y ventajas

El bloqueo del plano del erector espinal (BEE) es una técnica anestésica utilizada para proporcionar analgesia en cirugías abdominales y torácicas, así como para el manejo del dolor postoperatorio. Esta técnica tiene como objetivo bloquear las ramas dorsales de los nervios espinales, que inervan los músculos del erector espinal y la piel de la espalda, lo que resulta en una reducción del dolor perioperatorio y postoperatorio. Las indicaciones principales del BEE incluyen la reducción del consumo de opioides, la mejora del control del dolor postoperatorio y la disminución de los efectos secundarios asociados con el uso de opioides, como la sedación, la depresión respiratoria y el estreñimiento.(29,30)

-Técnica y anestésicos empleados

La técnica del BEE se realiza mediante la inserción de una aguja guiada por ultrasonido utilizando como referencia anatomía las apofisis transversas del previamente intervenido y colocando el anestésico local en el espacio virtual entre la apofisis transversa y el músculo erector espinal. El anestésico local se difunde a través de los planos tisulares, bloqueando las ramas nerviosas que salen de los agujeros intervertebrales y proporcionando analgesia sin comprometer la inervación motora ya que este bloqueo es selectivo de las raíces nerviosas posteriores (sensitivas) sin comprometer la función de las raíces nerviosas anteriores (motoras). Esta técnica se puede realizar de manera unilateral o bilateral, dependiendo de la extensión y la ubicación del área quirúrgica a anestesiarse.(31)

La ropivacaína es un anestésico local de larga duración que se prefiere comúnmente en el BEE debido a su perfil de seguridad, menor compromiso motor y su menor toxicidad cardíaca en comparación con otros anestésicos locales. La dosis y la concentración de ropivacaína utilizadas en el BEE pueden variar según la

extensión y la ubicación del área a bloquear, así como las características del paciente, como el peso y la edad. Además del anestésico local, se puede agregar un corticoide, como la dexametasona, para prolongar la duración del bloqueo y reducir la inflamación en el sitio quirúrgico.(32,33)

En resumen, el bloqueo del plano del erector espinal es una técnica anestésica efectiva y segura para proporcionar analgesia en cirugías lumbares, abdominales y torácicas, así como para el manejo del dolor postoperatorio. Su uso puede reducir el consumo de opioides y mejorar los resultados clínicos en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos en estas regiones anatómicas.

Estudios originales previos sobre efecto del bloqueo del plano del erector espinal *versus* infiltración de lecho quirúrgico sobre el dolor post-operatorio y analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía

Algunos estudios previos se han dedicado a estudiar el efecto del bloqueo del plano del erector espinal *versus* infiltración de lecho quirúrgico sobre el dolor post-operatorio y analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía

Stewart y cols.(37) evaluaron los efectos analgésicos de los bloqueos del plano del erector espinal (ESPBs) bilaterales como parte de un enfoque analgésico multimodal después de una laminectomía lumbar abierta. Compararon los efectos analgésicos de los ESPBs guiados por ultrasonido, combinados con analgesia multimodal estandarizada, con la analgesia multimodal sola en pacientes sometidos a una o dos laminectomías lumbares abiertas. Se encontró que los pacientes que recibieron ESPBs presentaron una reducción significativa en el consumo de opioides, puntajes de dolor más bajos, menos necesidad de terapia antiemética postoperatoria y una duración más corta en la unidad de cuidados postanestésicos (PACU) en comparación con aquellos que no recibieron ESPBs. Los resultados sugieren que la adición de ESPBs puede mejorar significativamente el manejo del

dolor y la recuperación postoperatoria en pacientes sometidos a laminectomía lumbar abierta.

En otro estudio, Singh y cols.(38) compararon el efecto del bloqueo del plano del erector espinal (ESP) guiado por ultrasonido en los requerimientos de opioide acumulativos a las 24 horas postoperatorias con la analgesia estándar (basada en opioides) en pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar mayor. Se asignaron al azar adultos programados para cirugía de columna lumbar electiva bajo anestesia general al grupo de control (sin bloqueo ESP preoperatorio) o al grupo de bloqueo ESP (bloqueo ESP bilateral preoperatorio guiado por ultrasonido). Se registraron la puntuación de dolor postoperatorio, el número de pacientes que requirieron analgesia de rescate y el consumo total de morfina durante las primeras 24 horas postoperatorias. La satisfacción del paciente se evaluó 24 horas después de la cirugía. Los resultados mostraron que el consumo de morfina postoperatoria fue significativamente menor en el grupo de ESP en comparación con el grupo de control, y que los puntajes de dolor fueron más bajos y la satisfacción del paciente fue mayor en el grupo de bloqueo ESP. Estos hallazgos sugieren que el bloqueo ESP guiado por ultrasonido puede reducir los requisitos de opioides postoperatorios y mejorar la satisfacción del paciente en pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar.

Mientras que, Avis y cols.(39) evaluaron la eficacia del bloqueo del plano del erector espinal en cirugía mayor de columna vertebral, incluyendo programas multimodales y de recuperación mejorada después de la cirugía. Se asignaron al azar pacientes adultos sometidos a cirugía lumbar electiva a recibir bloqueo bilateral guiado por ultrasonido con solución salina versus ropivacaína. El consumo de morfina intravenosa después de 24 horas fue el resultado principal, con resultados secundarios que incluyeron puntajes de dolor y efectos secundarios, así como cuestionarios sobre dolor y calidad de vida a los 3 meses. Los resultados mostraron que no hubo diferencia estadísticamente significativa en el consumo de morfina entre los grupos de ropivacaína y solución salina después de 24 horas, y no se

observaron beneficios a largo plazo en el alivio del dolor o la calidad de vida. Esto sugiere que el bloqueo del plano del erector espinal, cuando se combina con protocolos multimodales de analgesia y programas de recuperación mejorada después de la cirugía, proporciona una reducción limitada en el consumo de opioides y ningún beneficio a largo plazo.

Por su parte, Kanna y cols.(40) evaluaron la seguridad y eficacia del bloqueo del plano del erector espinal (ESPB) guiado por ultrasonido para la analgesia perioperatoria en la cirugía de columna cervical posterior (PCSS). Se realizó un estudio prospectivo, aleatorizado, controlado y doble ciego en el que se asignaron al azar 86 pacientes que requerían PCSS a dos grupos, aquellos que se sometieron a ESPB con analgesia multimodal (grupo de casos) y aquellos con solo analgesia multimodal (grupo de control). Se evaluaron datos demográficos y quirúrgicos, como pérdida de sangre, duración de la cirugía, consumo total de opioides perioperatorios y uso de relajantes musculares. Posteriormente, se registraron el dolor en el sitio quirúrgico, la escala de alerta, la puntuación de satisfacción, el tiempo de movilización y las complicaciones. Los resultados mostraron que el ESPB redujo significativamente el consumo intraoperatorio de opioides, la pérdida de sangre, la duración de la cirugía y el uso de relajantes musculares, y mejoró el control del dolor en el postoperatorio y la movilización temprana en comparación con la analgesia multimodal estándar sola.

Finalmente, Yayik y cols.(41) investigaron el efecto del bloqueo ESP en el consumo de opioides y los puntajes de dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de columna vertebral. Se asignaron aleatoriamente sesenta pacientes a dos grupos. El Grupo ESP (n = 30) recibió un bloqueo ESP bilateral guiado por ultrasonido con bupivacaína al 0.25% 20 mL. En el Grupo Control (n = 30), no se realizó ninguna intervención. La analgesia postoperatoria se realizó intravenosamente dos veces al día con 400 mg de ibuprofeno y analgesia controlada por el paciente con tramadol. Se evaluaron los puntajes de la escala visual analógica postoperatoria, el consumo de opioides, la analgesia de rescate y los efectos secundarios relacionados con

opioides. Los resultados mostraron que, en comparación con el Grupo Control, los puntajes de la escala visual analógica fueron estadísticamente más bajos en el Grupo ESP durante todos los períodos de tiempo, tanto en reposo como en movimiento activo ($p < 0.05$). El consumo de tramadol fue menor en el Grupo ESP en comparación con el Grupo Control en todos los períodos de tiempo ($P < 0,05$). El consumo de tramadol a las 24 horas en el Grupo Control fue significativamente mayor en comparación con el Grupo ESP ($370,33 \pm 73,27$ mg y $268,33 \pm 71,44$ mg; $P < 0,001$, respectivamente) y la diferencia fue del 28%; y el tiempo hasta el primer requerimiento analgésico fue significativamente más largo en el Grupo ESP que en el Grupo Control. En conclusión, el bloqueo ESP puede utilizarse en la práctica de analgesia multimodal para reducir el consumo de opioides y aliviar el dolor agudo postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de descompresión lumbar abierta.

No se encontraron comparaciones frente a frente de la eficacia del bloqueo erector espinal versus infiltración del sitio quirúrgico.

JUSTIFICACIÓN

Magnitud e impacto. La laminectomía, un procedimiento quirúrgico comúnmente utilizado para tratar afecciones de la columna vertebral, conlleva una considerable carga de dolor postoperatorio para los pacientes. La gestión eficaz del dolor en el período perioperatorio y postoperatorio es esencial para mejorar los resultados clínicos y la satisfacción del paciente. En este contexto, se ha investigado el papel del bloqueo del plano del erector espinal (BPEE) como una técnica analgésica alternativa a la analgesia convencional en pacientes sometidos a laminectomía. En este trabajo prospectivo, exploraremos y analizaremos críticamente el efecto del BPEE en comparación con la analgesia convencional en términos de consumo de opioides intraoperatorios, dolor postoperatorio y necesidad de analgesia de rescate.

Trascendencia. La laminectomía, enfrenta desafíos persistentes en el manejo del dolor postoperatorio. La gestión efectiva del dolor es esencial para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes. Por ende, surge la necesidad de investigar y comparar enfoques analgésicos como el bloqueo del plano del erector espinal (BPEE) y la infiltración del lecho quirúrgico. En este estudio se evaluará la efectividad del BPEE comparado con infiltración del lecho quirúrgico para reducir el dolor y el requerimiento de analgesia de rescate. Además, se ha demostrado que proporciona un control más prolongado del dolor postoperatorio en comparación con la analgesia convencional, lo que puede mejorar la recuperación del paciente y su satisfacción. Si el BPEE demuestra una reducción en la necesidad de analgesia de rescate, podría indicar una mayor eficacia en el control del dolor postoperatorio inmediato y podría recomendarse como una estrategia rutinaria para prevención y manejo de dolor post-operatorio.

Factibilidad. Es altamente factible llevar a cabo esta investigación, ya que se cuenta con personal calificado para realizar el estudio y solo se necesita

autorización de los pacientes para participar en la investigación. Además, no se requiere de la inversión de insumos ni de recursos costos para el desarrollo del estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La laminectomía, un procedimiento quirúrgico ampliamente utilizado para abordar diversas afecciones de la columna vertebral, conlleva una considerable carga de dolor postoperatorio para los pacientes. A pesar de los avances en técnicas quirúrgicas y en el cuidado perioperatorio, la gestión eficaz del dolor sigue siendo un desafío significativo. En este contexto, surge la necesidad de explorar enfoques analgésicos alternativos que puedan mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida postoperatoria de los pacientes sometidos a laminectomía (42–45).

Estudios indican que el bloqueo del plano del erector espinal (BPPE) es una estrategia efectiva para reducir el dolor post-operatorio, aunque faltan comparaciones frente a frente versus infiltración del sitio quirúrgico en pacientes sometidos a laminectomía (46–48).

Por tanto, en este estudio se plantea la siguiente:

Pregunta de investigación

¿Qué técnica es más efectiva para reducir el dolor post-operatorio y la analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía, el bloqueo del plano del erector espinal o la infiltración del lecho quirúrgico?

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna (H1)

El bloqueo del plano del erector espinal es más efectivo que la infiltración del lecho quirúrgico para control del dolor post-operatorio y la analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía.

Hipótesis nula (H0)

La infiltración del lecho quirúrgico es más efectiva que el bloqueo del plano del erector espinal para control del dolor post-operatorio y la analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía.

OBJETIVOS

General

Comparar el efecto del bloqueo del plano del erector espinal *versus* infiltración del lecho quirúrgico sobre dolor post-operatorio y analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía.

Específicos

1. Describir las características demográficas y comorbilidades de los pacientes.
2. Comparar el riesgo anestésico, la duración de la cirugía entre grupos.
3. Comparar entre grupos la puntuación de dolor post-operatorio en recuperación, a las 8, 16 y 24 horas.
4. Comparar entre grupos la dosis de analgesia de rescate con buprenorfina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de la investigación

Se realizó un ensayo clínico, aleatorizado, ciego simple.

Universo de estudio

Pacientes adultos programados para laminectomía en el Hospital General de Mexicali.

Periodo del estudio

Diciembre 2024- Marzo de 2024.

Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula de diferencia de medias, con un intervalo de confianza de 95%, un poder de 80%, una diferencia esperada de medias de 2.0 puntos en la EVA entre grupos y una varianza de 4.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * 2 * \sigma^2}{d^2}$$

Donde,

$Z_{\alpha/2}$ es el valor crítico de una distribución normal a $\alpha/2$ (por ejemplo, para un intervalo de confianza de 95%, α es 0.05 y el valor crítico es 1.96). =1.96

Z_{β} es el valor crítico de una distribución normal a un poder de 0.80 (por ejemplo, para un poder de 0.80 =0.84

d = es la diferencia esperada en el puntaje medio de dolor post-operatorio= 2.0

σ^2 = es la varianza del puntaje medio de dolor post-operatorio= 4.0

n=16 pacientes por grupo como mínimo; n=32 pacientes totales

Muestreo

Se realizó un muestreo no probabilístico e intencional de pacientes que cumplieron los criterios de selección durante el periodo de estudio.

Grupos de estudio.

Grupo B: Recibió bloqueo del plano del erector espinal guiado por ultrasonido con ropivacaína 3.75% (20 mL) por lado dosis total 150 mg

Grupo I: Recibió infiltración del lecho quirúrgico ropivacaína al término de la cirugía 20 ml de ropivacaina 7.5% dosis total 150 mg

Aleatorización

Los pacientes se aleatorizaron con apoyo de etiquetas que se colocaron en la parte posterior de la carta de consentimiento informado de color verde o rojo. Se tomó una carta de consentimiento al azar para cada paciente; los pacientes que en sus cartas de consentimiento tuvieran etiquetas verdes se asignaron al grupo B y los que tuvieran etiquetas rojas al grupo I. Esto facilitó la aleatorización y permitió la asignación del paciente al grupo que corresponda.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años de ambos sexos
- Programados para laminectomía en el Hospital General de Mexicali.
- Que acepten su participación mediante firma de carta de consentimiento informado.

Criterios de no inclusión

- Pacientes alérgicos a buprenorfina, fentanilo o ropivacaína

Criterios de eliminación

- Pacientes que deseen retirar su consentimiento, que fallezcan durante el procedimiento o con información incompleta al final del estudio.

Descripción del estudio

1. Este estudio fue sometido a revisión por el Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Mexicali.
2. Tras su aprobación, se invitó a participar a pacientes adultos mayores de 18 años, de ambos sexos, programados para laminectomía en el Hospital General de Mexicali durante el periodo de estudio y que cumplieran con los criterios de selección.
3. Los pacientes que aceptaron participar firmaron el consentimiento informado y fueron asignados aleatoriamente al grupo de estudio.
4. Al término de la cirugía, los pacientes asignados al grupo B recibieron bloqueo del plano del erector espinal guiado por ultrasonido con ropivacaína 3.75% (20 mL de cada lado), mientras que los pacientes asignados al grupo I recibieron infiltración del lecho quirúrgico con ropivacaína 7.5% en un volumen de 20 mL.
5. Como analgesia postoperatoria, ambos grupos recibieron paracetamol 1 g cada 8 horas y ketorolaco 30 mg cada 8 horas.
6. Se registró la puntuación de dolor en el postoperatorio en recuperación, a las 8, 16 y 24 horas, así como la dosis de rescate de buprenorfina en las primeras 24 horas postoperatorias. En caso de ser necesaria una dosis de rescate, se administró buprenorfina a los pacientes que presentaron una EVA >4 pts, calculando la dosis a 3 mcg/kg de peso real.
7. Finalmente, los datos fueron capturados en SPSS para realizar el análisis estadístico, obtener los resultados del estudio, desarrollar una tesis de especialidad y entregar el reporte final de investigación.

Clasificación de variables

Variable independiente

- Tratamiento (bloqueo del erector espinal *versus* infiltración de lecho quirúrgico).

Variables dependientes

- Dolor post-operatorio
- Dosis de analgesia de rescate con buprenorfina

Otras variables

- Edad
- Sexo
- Comorbilidades
- Riesgo anestésico
- Duración de la cirugía

Definición y operacionalización de las variables de estudio

A continuación, se definen y operacionalizan las variables de estudio.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades de medición	Tipo de Variable
Edad	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento hasta la inclusión en el estudio.	Tiempo de vida del paciente al momento de su evaluación.	Años	Cuantitativa discreta
Sexo	Características físicas y sexuales que distinguen al hombre de la mujer y permiten denominar al individuo como masculino o femenino.	Clasificación del paciente en masculino o femenino al momento de la evaluación.	Masculino Femenino	Cualitativa nominal
Comorbilidades	Afección cardíaca que se manifiesta mediante vasos sanguíneos enfermos, problemas estructurales y coágulos sanguíneos	Diagnóstico de comorbilidades presentes en el paciente.	Diabetes mellitus Hipertensión Asma/EPOC Inmunosupresión Cardiovasculares Enfermedad autoinmune Enfermedad renal crónica Cáncer Otra	Cualitativa nominal

Riesgo anestésico ASA	Riesgo durante la anestesia de acuerdo con la clasificación de la ASA (<i>American Society of Anesthesiology</i>).	Riesgo anestésico del paciente estimado al momento de su evaluación.	Grado I Grado II Grado III Grado IV	Cualitativa ordinal
Duración de la cirugía	Tiempo que tarda el proceso quirúrgico desde que el paciente entre en el quirófano hasta que salga.	Tiempo de duración de la laminectomía.	Horas	Cuantitativa discreta
Dolor post-operatorio (puntos de la EVA)	La Escala Visual Analógica (EVA) es una herramienta comúnmente utilizada para medir la intensidad del dolor. Se puede utilizar para medir el dolor post-operatorio.	Los puntos de la EVA se refieren a la puntuación asignada por el paciente para indicar la intensidad del dolor postoperatorio experimentado, generalmente en una escala de 0 a 10, donde 0 representa ausencia de dolor y 10 representa el peor dolor imaginable. Se registrará en recuperación, a las 8, 16 y 24 horas post-operatorias.	Puntos	Cuantitativa discreta

Dosis analgesia rescate buprenorfina	de de con	Cantidad total de buprenorfina administrada como analgesia de rescate para aliviar el dolor postoperatorio que no se ha controlado adecuadamente con otros analgésicos.	Dosis de analgesia de rescate con buprenorfina administrada en el paciente después de la laminectomía.	µg totales	Cuantitativa discreta

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el paquete estadístico SPSS v.26 para el procesamiento de los datos. En este programa se realizó un análisis estadístico descriptivo y otro inferencial.

Para las variables cualitativas, el análisis descriptivo se realizó con frecuencias y porcentajes. Para las variables cuantitativas, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos; en caso de una distribución paramétrica el análisis descriptivo consistió en media y desviación estándar. En caso de que las variables cuantitativas tuvieran una distribución no paramétrica, se utilizaron como estadísticos descriptivos la mediana y el rango intercuartilar.

Como pruebas inferenciales se utilizó la Chi-cuadrada y/o exacta de Fisher para determinar si existen diferencias significativas en variables cualitativas entre grupos como sexo y riesgo anestésico. Y para determinar si existen diferencias significativas en variables cuantitativas entre grupos como dosis analgésica de rescate se utilizaron las pruebas t de Student (si la distribución de los datos fue paramétrica) o U de Mann-Whitney si la distribución fue no paramétrica. Un valor de $p < 0.05$ se consideró significativa.

Se utilizaron tablas y gráficos para presentar la información.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente proyecto de investigación fue sometido a evaluación por los Comités Locales de Investigación y Bioética en Salud para su valoración y aceptación.

Este estudio se realizó en seres humanos y prevaleció el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos, considerando el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en su artículo 17, ya que esta investigación se calificó con riesgo mayor al mínimo, puesto que se trató de un ensayo clínico.

Este proyecto también se apegó a los siguientes documentos y declaraciones:

- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, que establece los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 8ª Asamblea Médica Mundial en Helsinki, Finlandia, en junio de 1964. Así como a la última enmienda realizada en la Asamblea General en octubre de 2013, y a la Declaración de Taipéi sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos, que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde 2016, de acuerdo con lo reportado por la Asamblea Médica Mundial.
- Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial, que vinculó al médico con la necesidad de “velar solícitamente y ante todo por la salud del paciente”.
- Código de Núremberg, que en su primera disposición señala que “es absolutamente esencial el consentimiento informado o voluntario del sujeto humano”. En este estudio, se llevó a cabo al obtener el consentimiento informado de los sujetos de estudio, quienes aceptaron participar de forma libre, sin presiones, y con la posibilidad de retirarse cuando así lo decidieran.

No se expuso a los participantes a riesgos ni daños innecesarios, y se requirió la firma de una carta de consentimiento informado para incluir a los pacientes en el estudio. Para obtener dicho consentimiento, se explicó a cada paciente en qué

consistía el estudio, los riesgos y beneficios de participar, así como el objetivo y la justificación del mismo. De igual manera, se mencionó que no habría repercusión negativa alguna en caso de que decidieran no participar.

Se respetaron en su totalidad los principios bioéticos de Beauchamp y Childress, que incluyen: respeto, beneficencia, no maleficencia y justicia.

- Autonomía: Se garantizó el respeto a la autodecisión, autodeterminación, privacidad de los pacientes y la protección de la confidencialidad de los datos.
- Beneficencia: Se aplicó este principio en el estudio, ya que su finalidad fue prevenir el daño, eliminarlo o hacer el bien a otros.
- No maleficencia: Se cumplió con la obligación de no infringir daño intencionadamente, no causar dolor o sufrimiento, no matar, incapacitar, ofender ni dañar los intereses de los pacientes.
- Justicia: Se garantizó un tratamiento equitativo y apropiado para cada paciente, de forma imparcial, equitativa y justa. Todos los pacientes tuvieron la misma probabilidad de ser incluidos en el estudio.

Se hizo uso correcto de los datos y se mantuvo absoluta confidencialidad de estos, de acuerdo con la Ley Federal de Protección de Datos Personales y la NOM-004-SSA3-2012, del Expediente Clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos materiales

- Se requirió de impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.
- Se requirió ropivacaína, buprenorfina, fentanilo y los demás medicamentos y materiales para anestesia.

Recursos humanos

- Investigador principal: Dr. Larry Chavira Calderón

Recursos financieros

La papelería fue proporcionada por los investigadores y no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearon los recursos con los que se cuenta actualmente.

Factibilidad

Este estudio se pudo llevar a cabo porque se tiene el acceso a pacientes en volumen suficiente, se requirió de inversión mínima, y se tuvo la capacidad técnica para llevarlo a cabo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Cronograma de actividades																
	Abril- Mayo 2024			Junio- Septiemb 2024			Octubre- Noviembre 2024			Diciembre 2024- Marzo 2025			Abril 2025			
1.- Búsqueda bibliográfica	R	R	R													
2.- Diseño del protocolo				R	R	R										
3.- Aprobación del protocolo							P	P	P							
4.- Ejecución del protocolo y recolección de datos										P	P	P				
5.- Análisis de datos y elaboración de tesis													P	P	P	

R= Realizado

P= Pendiente

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 12 pacientes por grupo de estudio, con una media de 55.1 ± 15.8 años en el grupo de pacientes que recibieron bloqueo del plano del erector espinal vs. 50.4 ± 19.3 años en el grupo de pacientes que recibieron infiltración de lecho quirúrgico, sin documentar diferencias significativas entre grupos.

Del total de los pacientes que recibieron bloqueo, 4 (33.3%) fueron mujeres y 8 (66.7%) varones, mientras que, del grupo de infiltración, 8 (66.7%) fueron mujeres y 4 (33.3%) varones, sin diferencias entre grupos. No se encontraron diferencias significativas en las comorbilidades de los pacientes.

Tabla 1. Características demográficas y comorbilidades de los pacientes por grupo de estudio.

Variable	Bloqueo	Infiltración	P
Edad (años)	55.1 ± 15.8	50.4 ± 19.3	0.518
Peso (kg)	78.5 ± 16.8	70.5 ± 12.6	0.201
Sexo			0.102
Femenino	4 (33.3%)	8 (66.7%)	
Masculino	8 (66.7%)	4 (33.3%)	
Hipertensión arterial	6 (50%)	9 (75%)	0.2
Diabetes mellitus	2 (16.7%)	3 (25%)	0.5
Asma/EPOC	5 (41.7%)	5 (41.7%)	0.66
Enfermedad cardiovascular	4 (33.3%)	5 (41.7%)	0.5
Enfermedad autoinmune	4 (33.3%)	2 (16.7%)	0.32
Cáncer	4 (33.3%)	5 (41.7%)	0.5
Enfermedad renal crónica	6 (50%)	2 (16.7%)	0.097
Inmunosupresión	4 (33.3%)	2 (16.7%)	0.32

No se encontró diferencia en el riesgo anestésico ni la duración de la cirugía (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación del riesgo anestésico y duración de la cirugía entre grupos.

Variable	Bloqueo	Infiltración	P
Riesgo anestésico	-		0.32
II	2 (16.7%)	4 (33.3%)	
III	10 (83.3%)	8 (66.7%)	
Duración de la cirugía (hrs)	2.9 ± 0.6	2.9 ± 0.5	0.961

Se encontró de manera significativa menores niveles de dolor en pacientes que recibieron bloqueo del plano del erector espinal tuvieron menores niveles de dolor en la evaluación en recuperación (2 vs. 5 pts, $P=0.008$), y a las 8 horas (2 vs. 6 pts, $P<0.001$), 16 horas (3 vs. 8 pts, $P<0.001$) y 24 horas (3 vs. 6 pts, $P=0.006$) del postoperatorio. Los pacientes que recibieron bloqueo del plano del erector espinal tuvieron menor requerimiento de rescate con buprenorfina (25% vs. 100%, $P<0.001$) (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación del puntaje de dolor por EVA y rescate de analgesia con opioides durante el seguimiento entre técnicas.

Variable	Bloqueo	Infiltración	P
Dolor postoperatorio en EVA (pts)	-		

Recuperación	2 (1-3)	5 (5-8)	0.008
8 hrs	2 (1-4)	6 (5-8)	<0.001
16 hrs	3 (3-4)	8 (6-10)	<0.001
24 hrs	3 (2-4)	6 (4-9)	0.006
Buprenorfina de rescate	3 (25%)	12 (100%)	<0.001
Dosis de analgesia de rescate en mcg (n=15)	342 (162-342)	690 (561-903)	0.07

Se demostró una mayor proporción de pacientes sin dolor o dolor leve en pacientes que recibieron bloqueo del plano del erector espinal comparado con infiltración en recuperación ($P=0.001$, Figura 1), y a las 8 horas ($P=0.003$, Figura 2), 16 horas ($P=0.013$, Figura 3) y 24 horas ($P=0.009$, Figura 4) del postoperatorio (Tabla 4).

Figura 1. Comparación del nivel de dolor en recuperación.

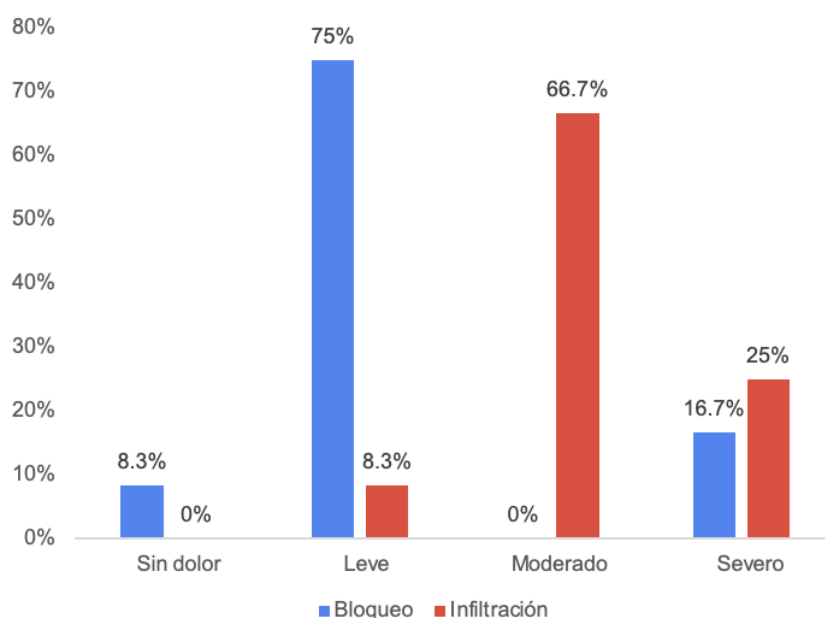


Figura 2. Comparación del nivel de dolor a las 8 horas del postoperatorio.

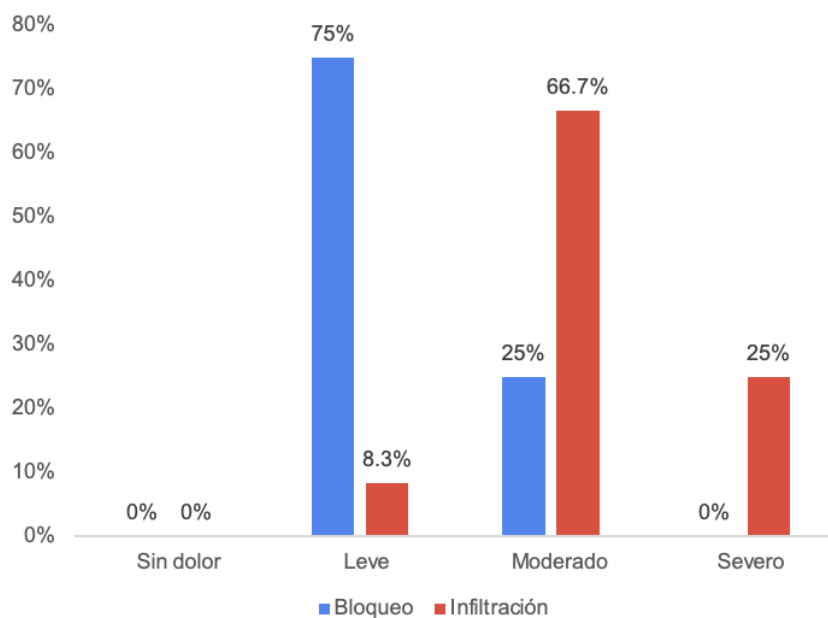


Figura 3. Comparación del nivel de dolor a las 16 horas del postoperatorio.

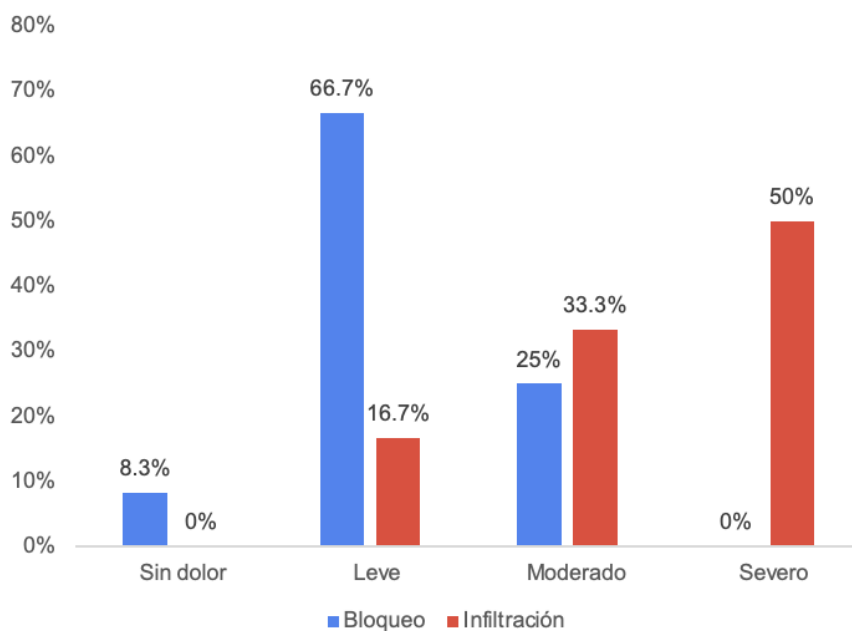


Figura 4. Comparación del nivel de dolor a las 24 horas del postoperatorio.

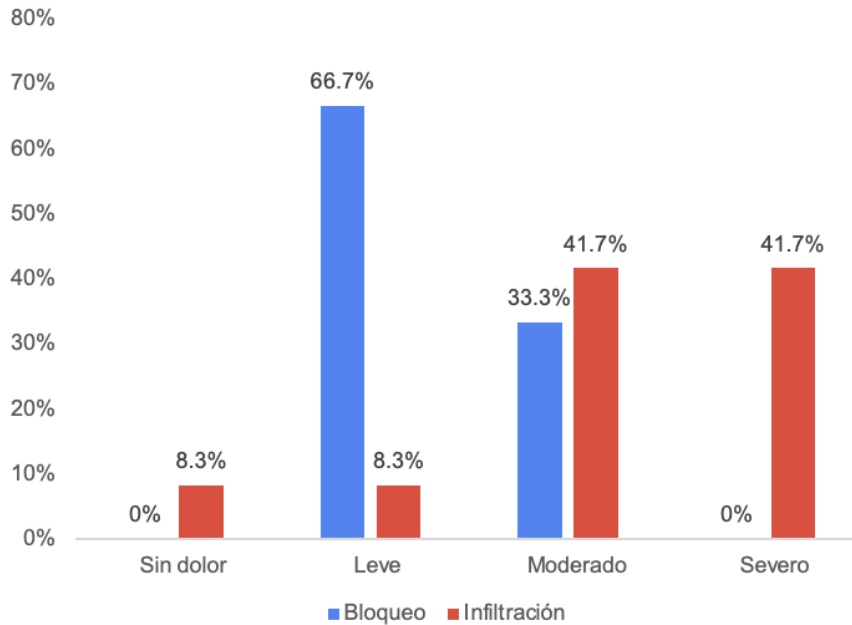


Tabla 4. Comparación del nivel de dolor por EVA durante el seguimiento entre técnicas.

Variable	Bloqueo	Infiltración	P
Dolor en recuperación	-		0.001
Sin dolor	1 (8.3%)	0 (0%)	
Leve	9 (75%)	1 (8.3%)	
Moderado	0 (0%)	8 (66.7%)	
Severo	2 (16.7%)	3 (25%)	
Dolor a las 8 hrs	-		0.003
Sin dolor	0 (0%)	0 (0%)	
Leve	9 (75%)	1 (8.3%)	
Moderado	3 (25%)	8 (66.7%)	
Severo	0 (0%)	3 (25%)	
Dolor a las 16 hrs	-		0.013
Sin dolor	1 (8.3%)	0 (0%)	

Leve	8 (66.7%)	2 (16.7%)	
Moderado	3 (25%)	4 (33.3%)	
Severo	0 (0%)	6 (50%)	
Dolor a las 24 hrs	-		0.009
Sin dolor	0 (0%)	1 (8.3%)	
Leve	8 (66.7%)	1 (8.3%)	
Moderado	4 (33.3%)	5 (41.7%)	
Severo	0 (0%)	5 (41.7%)	

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se comparó el efecto analgésico del bloqueo del plano del erector espinal frente a la infiltración del lecho quirúrgico en pacientes sometidos a laminectomía. Nuestros resultados demuestran que el bloqueo del plano del erector espinal proporciona un mejor control del dolor postoperatorio y reduce la necesidad de analgesia de rescate en comparación con la infiltración del lecho quirúrgico.

A pesar de que las características basales, como la edad, el sexo y las comorbilidades, fueron similares entre los grupos, los pacientes que recibieron el bloqueo del plano del erector espinal presentaron significativamente menores niveles de dolor en todas las evaluaciones postoperatorias. En la sala de recuperación, el dolor fue significativamente menor en el grupo que recibió el bloqueo del plano del erector espinal (2 vs. 5 puntos, $P=0.008$), tendencia que se mantuvo a las 8 horas (2 vs. 6 puntos, $P<0.001$), 16 horas (3 vs. 8 puntos, $P<0.001$) y 24 horas (3 vs. 6 puntos, $P=0.006$). Estos hallazgos sugieren que el bloqueo del plano del erector espinal no solo ofrece un alivio analgésico temprano, sino que su efecto es sostenido hasta al menos 24 horas después de la cirugía.

Un aspecto clave de este estudio es la reducción significativa en el uso de analgesia de rescate con buprenorfina en el grupo que recibió el bloqueo del plano del erector espinal, donde solo el 25% de los pacientes requirieron analgesia de rescate, en comparación con el 100% del grupo que recibió la infiltración del lecho quirúrgico ($P<0.001$). Esto indica que el bloqueo del plano del erector espinal no solo disminuye la intensidad del dolor, sino que también reduce la necesidad de opioides postoperatorios, lo que podría traducirse también en un menor riesgo de efectos adversos asociados a su uso, como náuseas, vómito y depresión respiratoria.

Asimismo, el análisis de la proporción de pacientes sin dolor o con dolor leve refuerza la superioridad del bloqueo del plano del erector espinal en el control analgésico postoperatorio. Se observó una mayor proporción de pacientes sin dolor o con dolor leve en el grupo que recibió el bloqueo del plano del erector espinal en

todas las mediciones temporales, desde la recuperación inmediata ($P=0.001$) hasta las 24 horas postoperatorias ($P=0.009$).

Los hallazgos del presente estudio son consistentes con investigaciones previas que han comparado el bloqueo del plano del erector espinal con la infiltración del lecho quirúrgico en cirugías de columna lumbar. Zhang et al. realizaron un ensayo aleatorizado en pacientes sometidos a artrodesis lumbar posterior, comparando el bloqueo del plano del erector espinal con la infiltración de la herida quirúrgica. Sus resultados mostraron una reducción significativa en el consumo de opioides en las primeras 24 horas tras la cirugía en el grupo que recibió el bloqueo del plano del erector espinal, sin diferencias en la intensidad del dolor entre ambos grupos (49). Estos hallazgos concuerdan con los de nuestro estudio, donde el bloqueo del plano del erector espinal redujo el requerimiento de analgesia de rescate con buprenorfina en comparación con la infiltración del lecho quirúrgico, lo que sugiere un efecto ahorrador de opioides, aunque cierta contradicción con la parte donde observamos una reducción en el nivel de dolor en los pacientes con bloqueo.

Por otro lado, Yuce et al. también compararon la eficacia del bloqueo del plano del erector espinal con la infiltración del lecho quirúrgico en pacientes sometidos a cirugía lumbar con instrumentación. Su estudio encontró que ambos métodos proporcionaban analgesia efectiva, pero el bloqueo del plano del erector espinal prolongaba la duración del alivio del dolor y reducía significativamente el consumo total de tramadol (50). Nuestro estudio respalda estos hallazgos, ya que el grupo que recibió el bloqueo del plano del erector espinal presentó menores niveles de dolor en todas las mediciones postoperatorias, lo que sugiere una analgesia más prolongada y efectiva.

Vergari et al. evaluaron el efecto del bloqueo del plano del erector espinal guiado por ultrasonido en pacientes sometidos a artrodesis lumbar y encontraron una reducción significativa en la intensidad del dolor postoperatorio y en el consumo de opioides en comparación con la infiltración del lecho quirúrgico. Además, observaron una tendencia a una menor estancia hospitalaria en el grupo del bloqueo del plano del erector espinal (51). Estos resultados refuerzan los beneficios analgésicos del bloqueo del plano del erector espinal encontrados en nuestro

estudio y sugieren que esta técnica podría contribuir a una recuperación postoperatoria más rápida.

Beltrame et al. también compararon el bloqueo del plano del erector espinal con la infiltración del lecho quirúrgico en pacientes sometidos a cirugía de columna lumbosacra, demostrando que el bloqueo del plano del erector espinal proporcionó un mejor control del dolor postoperatorio, menor consumo de morfina y menor tiempo de inmovilización debido al dolor de la herida quirúrgica (52). Además, en un metaanálisis realizado por Liang et al., se evidenció que el bloqueo del plano del erector espinal reduce el consumo de opioides postoperatorios y mejora el control del dolor en pacientes sometidos a cirugía de columna. Sin embargo, no se encontraron diferencias en la duración de la estancia hospitalaria ni en el tiempo hasta la deambulaci3n (53).

Avis et al. evaluaron el bloqueo del plano del erector espinal en el contexto de programas de recuperaci3n mejorada tras cirugía y multimodalidad analgésica, encontrando que no redujo significativamente el consumo de opioides ni el dolor postoperatorio a largo plazo. Sin embargo, estos resultados pueden estar influenciados por el uso de estrategias multimodales de analgesia. En nuestro estudio, el bloqueo del plano del erector espinal demostr3 una clara ventaja en la reducci3n del dolor y el uso de analgesia de rescate, lo que sugiere que podría ser una herramienta valiosa en contextos donde el uso de opioides es una preocupaci3n (54).

Finalmente, un metaanálisis de Kyeong et al. concluy3 que el bloqueo del plano del erector espinal disminuye el consumo de opioides, mejora la satisfacci3n del paciente y reduce la incidencia de náuseas y v3mitos postoperatorios en cirugías de columna lumbar (55). Estos hallazgos son congruentes con nuestro estudio, donde se observ3 una reducci3n en la necesidad de analgesia de rescate en el grupo del bloqueo del plano del erector espinal, lo que puede estar relacionado con un menor uso de opioides y, por ende, una menor incidencia de efectos adversos.

En conjunto, nuestros resultados respaldan la creciente evidencia de que el bloqueo del plano del erector espinal es una estrategia analgésica efectiva en la cirugía de

columna lumbar, proporcionando un mejor control del dolor y reduciendo la necesidad de opioides en comparación con la infiltración del lecho quirúrgico. Futuros estudios con muestras más grandes y seguimiento a largo plazo podrían ayudar a esclarecer su impacto en la recuperación funcional y la satisfacción del paciente.

CONCLUSIÓN

El presente estudio demuestra que el bloqueo del plano del erector espinal es una estrategia analgésica superior en comparación con la infiltración del lecho quirúrgico en pacientes sometidos a laminectomía. Los pacientes que recibieron el bloqueo del plano del erector espinal presentaron niveles significativamente menores de dolor en todas las mediciones postoperatorias, así como una reducción en la necesidad de analgesia de rescate con buprenorfina.

Estos hallazgos respaldan el uso del bloqueo del plano del erector espinal como una opción eficaz para el manejo del dolor postoperatorio en cirugía de columna, con el potencial de mejorar la recuperación y disminuir la exposición a opioides. Sin embargo, se requieren estudios adicionales con un mayor tamaño muestral y seguimiento a largo plazo para evaluar su impacto en la recuperación funcional y la calidad de vida de los pacientes.

REFERENCIAS

1. Nagamoto Y, Iwasaki M. Surgical Indications and Choice. OPLL: Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament. 2020;167.
2. Ghogawala Z, Dziura J, Butler WE, Dai F, Terrin N, Magge SN, et al. Laminectomy plus fusion versus laminectomy alone for lumbar spondylolisthesis. *New England Journal of Medicine*. 2016;374(15):1424–34.
3. Li Z, Yu G, Jiang S, Hu L, Li W. Robot-assisted laminectomy in spinal surgery: a systematic review. *Annals of Translational Medicine*. 2021;9(8).
4. Malik SH, Saleem H, Ashfaq AD, Malik IH, Batool F, Siddique K. General anaesthesia versus regional anaesthesia for lumbar laminectomy: a review of the modern literature. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*. 2020;32(3):400–4.
5. Ye XF, Wang S, Wu AM, Xie LZ, Wang XY, Chen JX, et al. Comparison of the effects of general and local anesthesia in lumbar interlaminar endoscopic surgery. *Ann Palliat Med*. 2020;9(3):1103–8.
6. Sekerak R, Mostafa E, Morris MT, Nessim A, Vira A, Sharan A. Comparative outcome analysis of spinal anesthesia versus general anesthesia in lumbar fusion surgery. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2021;13:122–6.
7. Vázquez RN, Caballero DMP, Pérez CLR. Anesthesia: Its advantages and risks for human health. *International Journal of Health Sciences*. 2019;3(2):1–10.
8. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M. Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. *Anesthesia and analgesia*. 2018 Nov;127(5):1246–58.
9. Pavel MA, Petersen EN, Wang H, Lerner RA, Hansen SB. Studies on the mechanism of general anesthesia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2020;117(24):13757–66.
10. Egan TD. Are opioids indispensable for general anaesthesia? *British journal of anaesthesia*. 2019;122(6):e127–35.
11. Eger EI. Characteristics of anesthetic agents used for induction and maintenance of general anesthesia. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2004;61(suppl_4):S3–10.

12. Santa Cruz Mercado LA, Liu R, Bharadwaj KM, Johnson JJ, Gutierrez R, Das P, et al. Association of intraoperative opioid administration with postoperative pain and opioid use. *JAMA Surgery*. 2023;158(8).
13. Shanthanna H, Ladha KS, Kehlet H, Joshi GP. Perioperative opioid administration: a critical review of opioid-free versus opioid-sparing approaches. *Anesthesiology*. 2021;134(4):645–59.
14. Ramos-Matos CF, Bistas KG, Lopez-Ojeda W. Fentanyl. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
15. Armenian P, Vo KT, Barr-Walker J, Lynch KL. Fentanyl, fentanyl analogs and novel synthetic opioids: a comprehensive review. *Neuropharmacology*. 2018;134:121–32.
16. Comer SD, Cahill CM. Fentanyl: Receptor pharmacology, abuse potential, and implications for treatment. *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2018/12/05. 2019 Nov;106:49–57.
17. Peene L, Le Cacheux P, Sauter AR, Joshi GP, Beloeil H, Collaborators PWG, et al. Pain management after laminectomy: a systematic review and procedure-specific post-operative pain management (prospect) recommendations. *European Spine Journal*. 2021;30:2925–35.
18. Kraiwattanapong C, Arnuntasupakul V, Kantawan R, Woratanarat P, Keorochana G, Langsanam N. Effect of multimodal drugs infiltration on postoperative pain in split laminectomy of lumbar spine: a randomized controlled trial. *LWW*; 2020.
19. Rahmanian A, Malekpour F, Rakei SM, Ghaffarpasand F, Mehrabani G. The effects of bupivacaine on postoperative back pain after lumbar laminectomy: a randomized clinical trial. *Neurosurgery Quarterly*. 2016;26(4):293–7.
20. Gagliese L, Weizblit N, Ellis W, Chan VWS. The measurement of postoperative pain: a comparison of intensity scales in younger and older surgical patients. *Pain*. 2005;117(3):412–20.
21. Li L, Liu X, Herr K. Postoperative pain intensity assessment: a comparison of four scales in Chinese adults. *Pain Medicine*. 2007;8(3):223–34.

22. Kumar P, Tripathi L. Challenges in pain assessment: Pain intensity scales. *Indian Journal of Pain*. 2014;28(2):61–70.
23. Coll AM, Ameen JRM, Mead D. Postoperative pain assessment tools in day surgery: literature review. *Journal of advanced nursing*. 2004;46(2):124–33.
24. Berardino K, Carroll AH, Kaneb A, Civiletti MD, Sherman WF, Kaye AD. An update on postoperative opioid use and alternative pain control following spine surgery. *Orthopedic reviews*. 2021;13(2).
25. Prabhakar NK, Chadwick AL, Nwaneshiudu C, Aggarwal A, Salmasi V, Lii TR, et al. Management of postoperative pain in patients following spine surgery: a narrative review. *International Journal of General Medicine*. 2022;4535–49.
26. Razak A, Corman B, Servider J, Mavarez-Martinez A, Jin Z, Mushlin H, et al. Postoperative analgesic options after spine surgery: finding the optimal treatment strategies. *Expert Review of Neurotherapeutics*. 2023;1–10.
27. Mitra S, Carlyle D, Kodumudi G, Kodumudi V, Vadivelu N. New advances in acute postoperative pain management. *Current pain and headache reports*. 2018;22:1–11.
28. Luo J, Min S. Postoperative pain management in the postanesthesia care unit: an update. *Journal of pain research*. 2017;2687–98.
29. Kot P, Rodriguez P, Granell M, Cano B, Rovira L, Morales J, et al. The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean journal of anesthesiology*. 2019;72(3):209–20.
30. Tulgar S, Ahiskalioglu A, De Cassai A, Gurkan Y. Efficacy of bilateral erector spinae plane block in the management of pain: current insights. *Journal of pain research*. 2019;2597–613.
31. El-Boghdadly K, Pawa A. The erector spinae plane block: plane and simple. Vol. 72, *Anaesthesia*. 2017. p. 434–8.
32. Gao Z, Xiao Y, Wang Q, Li Y. Comparison of dexmedetomidine and dexamethasone as adjuvant for ropivacaine in ultrasound-guided erector spinae plane block for video-assisted thoracoscopic lobectomy surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Annals of translational medicine*. 2019;7(22).

33. Schwenk ES, Lam E, Abulfathi AA, Schmidt S, Gebhart A, Witzeling SD, et al. Population pharmacokinetic and safety analysis of ropivacaine used for erector spinae plane blocks. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2023;
34. Machado FC, Vieira JE, de Orange FA, Ashmawi HA. Intraoperative methadone reduces pain and opioid consumption in acute postoperative pain: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesia & Analgesia*. 2019;129(6):1723–32.
35. Burns ML, Hilliard P, Vandervest J, Mentz G, Josifoski A, Varghese J, et al. Variation in Intraoperative Opioid Administration by Patient, Clinician, and Hospital Contribution. *JAMA Network Open*. 2024;7(1):e2351689–e2351689.
36. Bujedo BM, Santos SG, Bizueta IT, López AA, García LT. Manejo del dolor perioperatorio de los pacientes en tratamiento crónico con opioides. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2009;16(5):288–97.
37. Stewart JW, Dickson D, Van Hal M, Aryeetey L, Sunna M, Schulz C, et al. Ultrasound-guided erector spinae plane blocks for pain management after open lumbar laminectomy. *European Spine Journal*. 2023;
38. Singh S, Choudhary NK, Lalin D, Verma VK. Bilateral ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia in lumbar spine surgery: a randomized control trial. *Journal of neurosurgical anesthesiology*. 2020;32(4):330–4.
39. Avis G, Gricourt Y, Vialatte PB, Meunier V, Perin M, Simon N, et al. Analgesic efficacy of erector spinae plane blocks for lumbar spine surgery: a randomized double-blind controlled clinical trial. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2022 Oct 1;47(10):610 LP – 616.
40. Kanna RM, Ramachandran K, Subramanian JB, Shetty AP, Rajasekaran S. Perioperative analgesic efficacy and safety of erector spinae plane block in posterior cervical spine surgery—a double blinded, randomized controlled study. *The Spine Journal*. 2023;23(1):6–13.
41. Yayik AM, Cesur S, Ozturk F, Ahiskalioglu A, Ay AN, Celik EC, et al. Postoperative Analgesic Efficacy of the Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane

Block in Patients Undergoing Lumbar Spinal Decompression Surgery: A Randomized Controlled Study. *World Neurosurgery*. 2019;126:e779–85.

42. Medress ZA, Chen YR, Connolly I, Ratliff J, Desai A. Laminectomy. Minimally Invasive Spine Surgery Techniques. 2023;41–5.

43. Karukonda TR, Mancini N, Katz A, Cote MP, Moss IL. Lumbar Laminectomy in the Outpatient Setting Is Associated With Lower 30-Day Complication Rates. *Global Spine J*. 2020;10(4):384–92.

44. Prabhakar NK, Chadwick AL, Nwaneshiudu C, Aggarwal A, Salmasi V, Lii TR, et al. Management of Postoperative Pain in Patients Following Spine Surgery: A Narrative Review. *Int J Gen Med*. 2022;15:4549.

45. Alshammari HS, Alshammari AS, Alshammari SA, Ahamed SS. Prevalence of Chronic Pain After Spinal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2023;15(7):e41841.

46. Peene L, Le Cacheux P, Sauter AR, Joshi GP, Beloeil H, Joshi GP, et al. Pain management after laminectomy: a systematic review and procedure-specific post-operative pain management (prospect) recommendations. *European Spine Journal*. 2021;30(10):2925–35.

47. Waelkens P, Alsabbagh E, Sauter A, Joshi GP, Beloeil H. Pain management after complex spine surgery: A systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Eur J Anaesthesiol*. 2021;38(9):994.

48. Peene L, Le Cacheux P, Sauter AR, Joshi GP, Beloeil H. Pain management after laminectomy: a systematic review and procedure-specific post-operative pain management (prospect) recommendations Pain management after laminectomy: a systematic review and procedure-specific post-operative pain management (prospect) recommendations. *European Spine Journal*. 2021(10):pp.

49. Zhang Z, Zhu RL, Yue L, et al. Bilateral ultrasound-guided erector spinae plane block versus wound infiltration for postoperative analgesia in lumbar spinal fusion surgery: a randomized controlled trial. *Eur Spine J*. 2023;32(1):301-312.

50. Yuce Y, Karakus SA, Simsek T, et al. Comparative efficacy of ultrasound-guided erector spinae plane block versus wound infiltration for postoperative analgesia in instrumented lumbar spinal surgeries. BMC Anesthesiol. 2024;24(1):374.
51. Vergari A, Frassanito L, DI Muro M, et al. Bilateral lumbar ultrasound-guided erector spinae plane block versus local anesthetic infiltration for perioperative analgesia in lumbar spine surgery: a randomized controlled trial. Minerva Anesthesiol. 2022;88(6):465-471.
52. Beltrame SA, Fasano F, Jalón P. Bilateral Radioscopically Guided Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia in Spine Surgery: A Randomized Clinical Trial. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg. 2023;84(4):360-369.
53. Liang X, Zhou W, Fan Y. Erector spinae plane block for spinal surgery: a systematic review and meta-analysis. Korean J Pain. 2021;34(4):487-500.
54. Avis G, Gricourt Y, Vialatte PB, et al. Analgesic efficacy of erector spinae plane blocks for lumbar spine surgery: a randomized double-blind controlled clinical trial. Reg Anesth Pain Med.
55. Oh SK, Lim BG, Won YJ, Lee DK, Kim SS. Analgesic efficacy of erector spinae plane block in lumbar spine surgery: A systematic review and meta-analysis. J Clin Anesth. 2022;78:110647.

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Efecto del bloqueo del plano del erector espinal *versus* infiltración del lecho quirúrgico sobre dolor post-operatorio y analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía

Folio: _____ **Edad:** _____ años

Grupo: () Bloqueo () Infiltración

Sexo () Masculino () Femenino Comorbilidades () Diabetes mellitus () Hipertensión () Asma/EPOC () Inmunosupresión () Cardiovasculares () Enfermedad autoinmune () Enfermedad renal crónica () Cáncer () Otra _____ Riesgo anestésico () Grado I () Grado II () Grado III () Grado IV	Duración de la cirugía _____ horas Dolor post-operatorio Recuperación _____ puntos 8 horas _____ puntos 16 horas _____ puntos 24 horas _____ puntos Dosis de analgesia de rescate con buprenorfina _____ µg totales
--	---

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lugar y fecha:

Número Registro Institucional:

Nombre del Investigador Principal:

Nombre de tutor del paciente que participará en la Investigación:

A través de este documento, que es parte del proceso para obtener el consentimiento informado, me gustaría invitar a participar en la investigación titulada:

Efecto del bloqueo del plano del erector espinal *versus* infiltración del lecho quirúrgico sobre dolor post-operatorio y analgesia de rescate en pacientes sometidos a laminectomía

Antes de decidir, necesita entender por qué se está realizando esta investigación y en qué consistirá su participación. Por favor tómese el tiempo que usted necesite, para leer la siguiente información cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que no comprenda. Si usted lo desea puede consultar con personas de su confianza (Familiar y/o Médico tratante) sobre la presente investigación.

¿Dónde se llevará a cabo esta investigación?

Esta investigación se llevará a cabo en las instalaciones de _____ ubicado en _____

Justificación y objetivo del estudio:

La laminectomía, un procedimiento común en el tratamiento de afecciones de la columna vertebral, conlleva una carga significativa de dolor postoperatorio. La gestión eficaz del dolor en este período es crucial para mejorar los resultados clínicos y la satisfacción del paciente. Se ha investigado el bloqueo del plano del erector espinal (BPPE) como una alternativa a la analgesia convencional en pacientes sometidos a laminectomía, explorando su efecto en el consumo de opioides, el dolor postoperatorio y la necesidad de analgesia de rescate. El BPPE muestra promesas al reducir la necesidad de opioides, ofrecer un control prolongado del dolor y potencialmente mejorar la recuperación del paciente. La comparación de efectos adversos y la evaluación de la necesidad de analgesia de rescate respaldan la necesidad de esta investigación, que se considera factible dado el personal calificado y los recursos disponibles.

Procedimientos:

Si acepta que su hijo participe en este procedimiento, se le pedirá su autorización para acceder a toda la información de su expediente médico que esté relacionada con el tema de investigación.

Posibles riesgos de formar parte de esta investigación: Ninguno

Tendré alguna molestia durante y/o después de mi participación: Ninguna

Se le informa que los gastos relacionados con esta investigación que se originen a partir del momento en que, voluntariamente, acepta participar en la misma, no serán pagados por Usted. En el caso de que existan gastos adicionales originados por el desarrollo de esta investigación, serán cubiertos por el presupuesto de esta.

Es importante comentarle que los gastos y/o cuotas que se generen como paciente

del _____ que no tengan ninguna relación con la presente Investigación, deberán ser pagados por Usted.

Participación o retiro:

Se le informa que usted tiene el derecho, en cualquier momento y sin necesidad de dar explicación de que su hijo deje de participar en la presente investigación, sin que esto disminuya la atención y calidad o se creen prejuicios para continuar con sus tratamientos y la atención que como paciente se le otorga. Únicamente tendrá que avisar a alguno de los investigadores su decisión.

Término de la investigación:

Los resultados, de manera anónima, podrán ser publicados en revistas de investigación científica o podrán ser presentados en congresos.

Es posible que las _____ (muestras, datos no personales, información médica o genética) de su hijo puedan ser usadas para otros proyectos de investigación relacionados, previa revisión y aprobación por los Comités de Investigación y de Ética en Investigación.

Aclaraciones:

- a) La decisión de que su hijo participe en la presente Investigación es **completamente voluntaria**.
- b) En el transcurso de la Investigación, usted podrá solicitar información actualizada sobre la misma, al investigador responsable.
- c) La información obtenida en esta investigación, utilizada para la identificación de cada participante será mantenida con estricta confidencialidad, conforme la normatividad vigente.
- d) Se le garantiza que usted recibirá respuesta a cualquier pregunta, duda o aclaración acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios u otros asuntos relacionados con la presente investigación.

- e) Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado.

FIRMA DE CONSENTIMIENTO

Yo, _____, manifiesto que fui informado (a) del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es mi voluntad que mi hijo participe en esta investigación.

No omito manifestar que he sido informado(a) clara, precisa y ampliamente, respecto de los procedimientos que implica esta investigación para mi hijo, así como de los riesgos a los que estaré expuesto ya que dicho procedimiento es considerado de _____ riesgo.

He leído y comprendido la información anterior, y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción, por parte de _____

**NOMBRE Y FIRMA DEL TUTOR
DEL PARTICIPANTE**

**NOMBRE Y FIRMA DEL
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

TESTIGOS

**NOMBRE Y FIRMA
PARENTESCO
DOMICILIO**

**NOMBRE Y FIRMA
PARENTESCO
DOMICILIO**

Nota: Los datos personales contenidos en la presente Carta de Consentimiento Informado, serán protegidos conforme a lo dispuesto en las Leyes Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos