



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

"IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO EPIDURAL CON TÉCNICA
PITKIN CONTINUO VS PITKIN INTERMITENTE EN EL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 QUERÉTARO"

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener
grado de
Especialidad en Anestesiología

Presenta

Dr. Nathan Ricardo Díaz Ávila

Dirigido por:

Dr. Gerardo Enrique Bañuelos Díaz

Co-Director:

Dra. Sandra León Vázquez

Querétaro, Qro. a 01 de Septiembre de 2023



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales
de Información



Identificación del espacio epidural con técnica Pitkin
continuo vs Pitkin intermitente en el Hospital General
Regional No. 1 Querétaro

por

Nathan Ricardo Díaz Avila

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](#).

Clave RI: MEESN-293445



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad Anestesiología

"IDENTIFICACIÓN DE ESPACIO EPIDURAL CON TÉCNICA PITKIN
CONTINUO VS PITKIN INTERMITENTE EN EL HOSPITAL GENERAL
REGIONAL No. 1 QUERÉTARO"

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener grado de
Especialidad en Anestesiología

Presenta:

Dr. Nathan Ricardo Díaz Ávila

Dirigido por:

Dr. Gerardo Enrique Bañuelos Díaz

Dr. Gerardo Enrique Bañuelos Díaz

Presidente

Dra. Sandra León Vázquez

Secretaria

Dra. Claudia Castañón Garay

Vocal

Dra. Diana Marissa Manzo García

Suplente

Dra. Verónica Vázquez Pérez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.,
01 Septiembre 2023
México

RESUMEN

Título: "IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO EPIDURAL CON TÉCNICA PITKIN CONTINUO VS PITKIN INTERMITENTE EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 QUERÉTARO "

Autores: Díaz-Ávila, N.R.; León, S.

Antecedentes: La anestesia neuroaxial ha demostrado reducir las complicaciones asociadas a la anestesia general. La identificación del espacio epidural es un paso crucial en la administración de la anestesia epidural y puede ser complicada y tener un alto riesgo de complicaciones. Estas complicaciones incluyen la punción de la duramadre o el bloqueo del espacio subaracnoideo, lo que puede causar efectos secundarios no deseados. En la práctica clínica, se utilizan varias técnicas para identificar el espacio epidural, como la técnica de Pitkin continuo y la técnica de Pitkin intermitente. Sin embargo, aún no se sabe con certeza cuál de estas técnicas es la más efectiva y segura. En el HGR No. 1 Querétaro se atienden aproximadamente 80 pacientes al mes, por lo cual es relevante comparar la eficacia para identificar el espacio epidural de las distintas modalidades. El objetivo del presente trabajo es comparar la eficacia para la identificación de espacio epidural con técnica Pitkin continuo vs Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre Abril-Mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro. **Metodología:** Se trata de un estudio prospectivo, transversal, analítico y comparativo en el que se incluyeron 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre Abril-Mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente). En el 79.6% de los casos fue eficaz el bloqueo epidural. En el 57% de los pacientes se empleó Pitkin continuo y en el 43% Pitkin intermitente. En el 92.5% de los casos donde se empleó Pitkin continuo el bloqueo epidural fue eficaz, el 62.5% de los bloqueos fueron eficaces para el grupo Intermitente. La modalidad continua tiene 7 veces más probabilidades de éxito. La punción dural accidental se presentó con mayor frecuencia en el grupo intermitente (78.9%), que en la modalidad continua (21.1%). **Conclusiones:** Los resultados de este estudio sugieren que la técnica de Pitkin continuo es más efectiva que la técnica de Pitkin intermitente para la identificación del espacio epidural en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta).

(Palabras clave: Bloqueo epidural; técnica de Pitkin; punción dural accidental)

SUMMARY

Title: "IDENTIFICATION OF EPIDURAL SPACE WITH CONTINUOUS PITKIN TECHNIQUE VS INTERMITTENT PITKIN TECHNIQUE AT GENERAL REGIONAL HOSPITAL No. 1 QUERÉTARO"

Authors: Diaz-Avila, N.R.; Leon, S.

Background: Neuroaxial anesthesia has been shown to reduce complications associated with general anesthesia. Identifying the epidural space is a crucial step in administering epidural anesthesia, which can be difficult and carries a high risk of complications. These complications include dural puncture or subarachnoid block, which can cause unwanted side effects. In clinical practice, several techniques are used to identify the epidural space, such as the continuous and intermittent Pitkin techniques. However, it is not yet clear which of these techniques is the most effective and safe. Approximately 80 patients per month are treated at HGR No. 1 Queretaro, making it relevant to compare the efficacy of different techniques for identifying the epidural space. The aim of this study is to compare the efficacy of the continuous and intermittent Pitkin techniques for identifying the epidural space in patients undergoing neuroaxial anesthesia (epidural and mixed) during the period from April-May 2023 at HGR No. 1 Queretaro. Methodology: This is a prospective, cross-sectional, analytical, and comparative study that included 93 patients undergoing neuroaxial anesthesia (epidural and mixed) during the period from April-May 2023 at HGR No. 1 Queretaro, using either continuous or intermittent loss of resistance techniques. Epidural block was successful in 79.6% of cases. Continuous Pitkin was used in 57% of patients, while intermittent Pitkin was used in 43%. In 92.5% of cases where continuous Pitkin was used, the epidural block was successful, while 62.5% of blocks were successful in the intermittent group. The continuous technique has 7 times greater chances of success. Accidental dural puncture occurred more frequently in the intermittent group (78.9%) than in the continuous group (21.1%).

Conclusions: The results of this study suggest that the continuous Pitkin technique is more effective than the intermittent Pitkin technique for identifying the epidural space in patients undergoing neuroaxial anesthesia (epidural and mixed).

(Keywords: Epidural block; Pitkin technique; accidental dural puncture)

DEDICATORIA

A Dios por permitirme culminar una de mis metas. A mi familia y pareja por su gran apoyo, comprensión y amor incondicional en cada etapa de mi vida, y a mis maestros por sus enseñanzas, dedicación y paciencia para mi crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a mi asesor el Dr. Gerardo Enrique Bañuelos Díaz y la Dra. Sandra León Vázquez co-asesora por el apoyo y dedicación que me brindaron en este trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN	i
SUMMARY	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	2
III. JUSTIFICACIÓN.....	10
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
MAGNITUD	11
TRASCENDENCIA.....	11
VULNERABILIDAD	12
FACTIBILIDAD	12
V. OBJETIVOS	13
VI. HIPÓTESIS	14
VII. MATERIAL Y MÉTODO	15
1. DISEÑO METODOLÓGICO	15
2. UNIVERSO DE TRABAJO	15
3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA	15
4. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES SEGÚN LA METODOLOGÍA	17
5. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	20
VIII. PROCEDIMIENTO.....	21
IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	22
X. CONSIDERACIONES ÉTICAS	23
XI. RESULTADOS	27
XII. DISCUSIÓN.....	33
XIII. CONCLUSIONES	37
XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
XV. ANEXOS	44

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro 1. Operacionalización de variables	17
Tabla 1. Características clínicas y quirúrgicas de 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia, clasificados según la eficacia de bloqueo epidural	29
Tabla 2. Características clínicas y quirúrgicas de 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia, clasificados según la modalidad empleada	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de edad de 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro	31
Figura 2. Tipos de cirugía 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro	32

I. INTRODUCCIÓN

La identificación adecuada del espacio epidural es esencial para la administración de anestesia neuroaxial segura y eficaz, y existen diversas técnicas disponibles para este propósito. En este contexto, este proyecto buscó comparar la eficacia de dos técnicas de identificación del espacio epidural (Pitkin continuo vs Pitkin intermitente) en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial en el HGR No. 1 Querétaro. Además, se plantearon objetivos específicos para describir las características de los pacientes, evaluar los porcentajes de identificación correcta y falsos positivos de las técnicas y conocer las cirugías más frecuentes en las que se utiliza el bloqueo epidural.

Los resultados obtenidos en este estudio prospectivo, transversal, analítico y comparativo, que incluyó a 93 pacientes, revelaron que la técnica de pérdida de resistencia continua tuvo una tasa de éxito siete veces mayor que la intermitente en la identificación del espacio epidural. También se observó una relación entre la presencia de punción dural accidental y la ineficacia del bloqueo, y la modalidad continua se relacionó con una menor frecuencia de este tipo de complicación. No se encontraron otras relaciones significativas entre las variables analizadas y la eficacia del bloqueo.

Este proyecto es importante ya que los resultados obtenidos pueden tener un impacto significativo en la seguridad y eficacia de los procedimientos anestésicos. La técnica de pérdida de resistencia continua podría mejorar la eficacia del bloqueo epidural y reducir la incidencia de complicaciones, lo que podría mejorar la práctica clínica y la calidad de la atención médica en el HGR No. 1 Querétaro y en otros centros de salud.

II. MARCO TEÓRICO

El término de anestesia neuroaxial se refiere a la inyección del anestésico local en o sobre las áreas que rodean las raíces nerviosas del sistema nervioso central (SNC). Se usa con más frecuencia para la cirugía del abdomen inferior y de las extremidades inferiores. Existen distintas modalidades, tales como la epidural, subaracnoidea y combinada. Actualmente, la anestesia neuroaxial ocupa un lugar preponderante por la frecuencia en la que se realiza.²

Los bloqueos subaracnoideos y epidurales, practicados ampliamente en algunas subespecialidades quirúrgicas como gineco-obstetricia y ortopedia, y son el tipo de anestesia predominante por sus ventajas y cualidades anestésicas y analgésicas.²

Anestesia epidural, peridural o extradural, consiste en la inyección del anestésico local en el espacio de ese nombre con la finalidad de bloquear los troncos nerviosos provenientes de la médula espinal. De esta manera se interrumpe temporalmente la transmisión de los impulsos nerviosos aferente y eferente. y se bloquea tanto la sensibilidad del estímulo doloroso como el tono muscular y simpático, incluso el vascular.³

La anestesia subaracnoidea, intradural o intratecal, consiste en depositar el anestésico local en el espacio subaracnoideo, directo en el líquido cefalorraquídeo, mediante una punción lumbar; por su parte, en la anestesia subaracnoidea-peridural combinada, tiene un inicio rápido y profundo, con la posibilidad de prolongarlo mediante la repetición extradural de anestésico local.²

Los catéteres epidurales se emplean para proporcionar una analgesia intraoperatoria y posoperatoria eficaz. Las técnicas estándar de cateterismo epidural, como la pérdida de resistencia se basan en la palpación de la anatomía superficial y la experiencia del anestesiólogo.⁴ No obstante, se informa que la

colocación incorrecta del catéter epidural ocurre en el 12% al 40% de los casos.⁵⁻⁷ Así, el éxito del procedimiento está en función de la experiencia del operador, la posición del paciente, la constitución corporal y la anatomía de la columna.⁸

La administración de medicamentos en el espacio epidural con fines anestésicos se inició hace más de un siglo.⁹ El español Fidel Pagés realizó las primeras punciones epidurales en el año 1920, realizó una técnica indirecta denominada retrógrada, la cual consistía en penetrar la aracnoides e ir retirando la cánula poco a poco hasta que el líquido cefalorraquídeo dejara de fluir.¹⁰ En el año 1931 el cirujano Dogliotti la divulga en revistas europeas y norteamericanas, dándola a conocer como una técnica original y denominándola pérdida de resistencia. A partir de entonces la anestesia epidural lumbar se realiza en la práctica clínica.^{10,11} Posteriormente, en 1945, Edward B. Tuohy introduce un catéter ureteral dentro del espacio epidural, con la posibilidad de dirigir la punta del catéter en dirección cefálica o caudal, según la necesidad de difundir el anestésico.¹²

La técnica descrita en los 30's de pérdida de resistencia para identificar el espacio epidural empleó solución salina como medio y se basó en las diferentes densidades de los tejidos encontrados cuando la punta de la aguja atravesaba el ligamento amarillo hacia el espacio epidural.¹³ Al realizar una inyección epidural, se perforan secuencialmente las siguientes estructuras: Piel, ligamentos supraespinoso e interespinoso y el ligamento amarillo fibroso-elástico. En esta técnica, la aguja debe insertarse hasta la cara dorsal del ligamento amarillo, así, la primera pérdida de resistencia es probablemente la correcta.¹⁴ La elección del medio por parte del médico se ha basado en su formación y experiencia.

Adicionalmente, se han descrito varias otras técnicas de localización del espacio epidural, como técnicas de presión negativa (signo de gota colgante, método de tubo capilar, técnicas de manómetro), métodos de pérdida de resistencia (jeringa cargada, técnica de globo),¹⁵ estimulación nerviosa,¹⁶ guía de fibra óptica o

ultrasonido,^{9,17} y asistencia de señal acústica.¹⁸ Sin embargo, ninguna de estas técnicas sugeridas es actualmente estándar de atención, y la mayoría de los anestesiólogos y/o médicos del dolor todavía usan la pérdida de resistencia (LOR) y la confirmación radiológica mediante fluoroscopia (FC), si está disponible.¹⁹

La pérdida de resistencia (LOR, por sus siglas en inglés) es la técnica más utilizada para ubicar el espacio epidural (EE).²⁰ La LOR con aire (Pitkin) o solución salina se emplea a menudo, sin embargo, se pueden producir falsos positivos o pseudo-LOR.²¹

Al respecto, Vaira *et al* (2019)¹⁴ mencionan que uno de los motivos del bloqueo epidural inadecuado o fallido puede deberse a una identificación errónea del espacio epidural con la subsiguiente mala posición del catéter epidural. En esta falsa pérdida de resistencia, la punta de la aguja epidural se encuentra dentro de los tejidos subcutáneos, intraligamentosos o paravertebrales y puede ocurrir con mayor probabilidad cuando se intenta la LOR con jeringa antes de que la aguja epidural haya alcanzado la cara dorsal del ligamento amarillo. Adicionalmente, si la aguja entra en el ligamento intraespinal en un ángulo oblicuo, la punta de la aguja saldrá del ligamento hacia el tejido blando del lado opuesto con una sensación de LOR. La falla analgésica normalmente se puede detectar en menos de 30 minutos después de la colocación inicial, dado que el paciente todavía tiene dolor sin evidencia de bloqueo sensorial. No obstante, este reconocimiento tardío impone un nuevo bloqueo que, a su vez, implica un procedimiento “de novo”, el cual conlleva potencialmente nuevas dificultades y complicaciones. Aún no se conoce la incidencia exacta de falsos positivos en estos procedimientos,¹ sin embargo, algunos autores han defendido un 17% de las tasas de fracaso debido a la pérdida de resistencia falsamente positiva.⁷

El nombre de pérdida de resistencia se debe a que, cuando la punta de la aguja se encuentra en el ligamento amarillo o en el ligamento interespinoso, es posible

ejercer una fuerza considerable sobre el émbolo sin que el aire pueda ser expulsado de la jeringa y, al entrar en el espacio epidural, se percibe una clara pérdida de resistencia en el émbolo que permite que el aire se introduzca en dicho espacio. ²²

Existen tres características básicas por las que se puede identificar la entrada de la aguja en el espacio epidural (EE), el primero es por pérdida de la resistencia con aire la segunda es la pérdida de la resistencia con solución y la tercera es una combinación de las dos anteriores (solución-burbuja de aire). La técnica de Nesi se describe como la pérdida de la resistencia con líquido y burbuja de aire) para la localización del EE. La técnica de Pitikin se define como la pérdida de resistencia con aire para la localización igualmente del EE. ²³

Las distintas modalidades para realizar la técnica de pérdida de resistencia son las siguientes ^{12,22,24}:

- Avance continuo de la aguja con evaluación continua del LOR (CC), la cual consiste en avanzar en forma continua el conjunto aguja-jeringa, y al mismo tiempo ejercer una presión constante sobre el émbolo con el dedo pulgar de la mano que lo sostiene, con lo que se realiza una evaluación continua del LOR. ²⁵
- Avance continuo de la aguja con evaluación LOR intermitente (CI), la cual consiste en avanzar en forma continua, pero ejerciendo una presión intermitente sobre el émbolo (comprimiendo y liberando alternativamente), mediante movimientos rápidos, de manera tal que se detecte una especie de rebote ocasionada por la descompresión del aire.
- Avance incremental de la aguja con evaluación de LOR intermitente (II), se realiza haciendo que el operador avance la aguja epidural en pequeños movimientos incrementales (subjetivos milimétricos), probando después de cada avance la resistencia a la presión que ofrece el émbolo, aplicando

presión al émbolo de la jeringa. Este proceso se realiza repetidamente hasta que se obtiene el movimiento del émbolo de la jeringa (es decir, LOR).²⁵

En la técnica existen dos características que ayudan a identificar la entrada de la aguja al espacio epidural: la pérdida de resistencia que se detecta en el émbolo de la jeringa utilizada y los diferentes grados de presión negativa que se encuentran traspasando el ligamento amarillo.^{22,24}

Una vez localizado el espacio epidural se interrumpe la presión ejercida sobre el émbolo con la finalidad de suspender la inyección de aire.²⁶ Se ha sugerido realizar una prueba de aspiración para extraer el aire que teóricamente se ha inyectado en el EE.^{27,28}

Como ya se mencionó, para llegar al espacio epidural, se suele utilizar una de las 3 técnicas de LOR mencionadas anteriormente. Sin embargo, cuando estas técnicas se enseñan en pacientes reales, puede ocurrir una morbilidad no deseada en el paciente debido a la inexperiencia del operador.²⁵

Ahora bien, la complicación significativa más común del espacio epidural por el acceso de la aguja es un dolor de cabeza posterior a la punción dural (un dolor violento que rápidamente se vuelve insoportable), el cual, a menudo sigue de una punción dural accidental (ADP, por sus siglas en inglés) con una aguja de gran calibre.²⁵ Lo cual ha llevado a que se intente predecir una técnica de LOR óptima empleando distintos modelos.

Saberski *et al.*¹¹ publicaron en 1997 una revisión de las complicaciones asociadas a el uso de LOR al aire. Su enlistado de complicaciones incluyeron neumocéfalo, compresión de raíces nerviosas, enfisema subcutáneo, embolismo aéreo venoso, mayor incidencia de analgesia incompleta, y una mayor incidencia de parestesias.¹¹

De hecho, desde la década de 1990, distintas publicaciones^{12,29-36} han demostrado una menor eficacia y mayor incidencia de efectos adversos con pérdida de resistencia con aire (ALOR) versus con solución salina (SLOR) para la analgesia epidural, aunque estos artículos plantearon problemas metodológicos.

De acuerdo con Schier *et al*⁶⁷ no se demuestra la superioridad de SLOR; Murphy *et al*⁶⁸ asocia ALOR con un mayor riesgo de bloqueo incompleto; Heesen *et al*⁶⁹ sugiere a la SLOR como un factor protector para la punción dural accidental (riesgo relativo [RR], 0.55 [0.39-0.79]) en estudios retrospectivos, pero no se confirmó la superioridad sobre ALOR en estudios controlados debido a un número insuficiente de pacientes. Por su parte, Antibas *et al*,⁴⁰ no detectó ningún efecto de ALOR versus SLOR sobre los parámetros de estudio.

Los resultados de los estudios publicados han demostrado que el empleo de cualquier técnica utilizada para ubicar el espacio epidural no afecta la calidad general del bloqueo analgésico. La ausencia de diferencias significativas entre los grupos es un común denominador en los resultados obtenidos por Sarna *et al*,³⁰ Evron *et al*,³² Norman *et al*,³³ Grondin *et al*,¹² y Segal y Arendt.³⁶

Las diferencias en resultados, previamente abordados y los publicados por Valentine *et al*²⁹ pueden explicarse por la diferencia en el diseño y metodología: describe un inicio más lento del bloqueo epidural en el grupo ALOR y una mayor incidencia de bloqueo incompleto a los 30 minutos, pero incluyeron menos pacientes; no obstante, se utilizaron 4 mL de aire para identificar el espacio epidural y un bajo volumen de anestésico local en el catéter para inducir la analgesia.²⁹

En los últimos 25 años, han aparecido publicaciones consecutivas comparando ALOR y SLOR, describiendo una disminución progresiva de la incidencia total de complicaciones de la analgesia epidural. Es de notar que los tipos y definiciones de estas complicaciones difirieron significativamente entre los estudios.^{12,30,34-36}

Adicionalmente, Brogly *et al.*, (2018)⁴¹ evaluaron la superioridad de la técnica de pérdida de resistencia salina (SLOR) sobre la técnica de pérdida de resistencia con aire (ALOR) con respecto a la calidad del bloqueo en mujeres en labor de parto. Los investigadores reportaron que la reducción de la puntuación del dolor a los 30 minutos y el inicio del bloqueo no se vieron afectados por la técnica utilizada para localizar el espacio epidural.

Así, se considera que la realización del bloqueo epidural usando ALOR no aumenta la incidencia de complicaciones de la analgesia en comparación con SLOR.^{12,30,36}

Dentro de las ventajas que ofrece la técnica de pérdida de resistencia con aire (ALOR), se encuentran que, al no emplear líquido, la presencia de cualquier líquido en el pabellón de la aguja epidural debe ser considerado líquido cefalorraquídeo. No obstante, siempre es importante considerar la posibilidad de que retorne alguna pequeña cantidad del anestésico local empleado o podría tratarse hasta de líquido de edema de los tejidos de la zona de acceso, circunstancia que puede presentarse en la paciente obstétrica.²⁷

Dentro de las desventajas de la técnica de pérdida de resistencia con aire, se encuentran, que en el paciente con sobrepeso (casi obesidad) y pacientes parturientas (por efecto de la progesterona) los ligamentos son más blandos y existe mayor posibilidad de que la aguja no siga la línea media, por lo que podrían generarse falsos positivos.³⁸

Respecto a las complicaciones, cuando se trata de anesthesiólogos poco habituados a la técnica o cuando se dificulta la identificación del EE hay la posibilidad de que se inyecte una mayor cantidad de aire (aproximadamente 10 mL), por ende, probabilidad de ocurrencia de neumoencéfalo aumenta. No obstante, se considera que con una técnica adecuada la cantidad de aire no mayor a 3 mL no existen complicaciones, se ha propuesto que 2 mL es la cantidad ideal. Es importante

mencionar que los efectos adversos se han presentado con cantidades superiores o en bolos repetidos por tratarse de bloqueos complicados.²⁸

Otros estudios, como el de Cometa *et al.* (2020)²⁵ evaluaron las siguientes 3 técnicas de evaluación de LOR: avance incremental de la aguja con evaluación de LOR intermitente (II); avance continuo de la aguja con evaluación LOR intermitente (CI); y avance continuo de la aguja con evaluación continua del LOR (CC), lo anterior, mediante un simulador personalizado. Los investigadores encontraron diferencias medias significativas en el sobre impulso máximo más allá de un plano LOR virtual debido a la técnica, el sobre impulso máximo fue mayor con la técnica intermitente (II) (3.8 mm) versus CC (1.9 mm) o CI (1.4 mm), lo cual fue consistente en todos los niveles de experiencia. Así mismo, no encontraron diferencias significativas en el rebasamiento máximo entre CC y CI. Por otra parte, mencionan que la profundidad no tuvo una interacción significativa con la técnica, y que la preferencia por la técnica no tuvo una relación significativa con el exceso máximo ni una interacción significativa con la técnica de evaluación de LOR, por lo cual concluyen que, si los datos de su simulador son representativos de lo que ocurre en los pacientes, la ADP podría ser potencialmente más probable con la técnica II que con las técnicas de evaluación CI o CC.

Por su parte, McKay *et al* (2010)⁴² evaluaron la biomecánica de LOR en cadáveres y sugirieron que la presión continua sobre el émbolo de la jeringa durante la evaluación de LOR puede prevenir la punción dural ya que "sopla" la dura lejos de la punta de la aguja una vez que se alcanza el LOR.

III. JUSTIFICACIÓN

Actualmente la anestesia neuroaxial ocupa un lugar preponderante por la frecuencia en la que se realiza. Existen distintas modalidades, tales como la epidural, subaracnoidea y combinada.² En la anestesia epidural y mixta, es necesario localizar el espacio epidural, se han descrito varias técnicas de localización de dicho espacio, no obstante, ninguna es actualmente estándar de atención, y la mayoría de los anestesiólogos y/o médicos del dolor emplean la pérdida de resistencia y la confirmación radiológica mediante fluoroscopia, si está disponible.¹⁹

La LOR con aire (Técnica Pitkin) se utiliza a menudo, se suele hacer uso de una de las siguientes 3 técnicas de LOR: avance incremental de la aguja con evaluación de LOR intermitente, avance continuo de la aguja con evaluación LOR intermitente y avance continuo de la aguja con evaluación continua del LOR; sin embargo, se pueden producir falsos positivos o pseudo-LOR si la aguja ingresa en los músculos paraespinosos o en un pequeño quiste en el ligamento amarillo o los ligamentos interespinosos.²⁵ Aún no se conoce la incidencia exacta de falsos positivos.¹ Aunado a lo anterior, la complicación significativa más común del espacio epidural por el acceso de la aguja es un dolor de cabeza posterior a la punción dural, lo cual ha llevado a que se intente predecir una técnica de LOR óptima empleando distintos modelos. Al respecto, se ha propuesto que la punción dural accidental podría ser potencialmente más probable con la técnica intermitente.²⁵

El presente proyecto pretende comparar la eficacia para la identificación de espacio epidural con técnica Pitkin continuo vs Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, lo anterior permitirá proponer una modalidad adecuada en estos individuos y así, evitar las posibles complicaciones de una identificación errónea del EE, brindando un mejor seguimiento y atención a este grupo de pacientes.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Magnitud

Actualmente, la anestesia neuroaxial ocupa un lugar preponderante por la frecuencia en la que se realiza.² En el HGR No. 1 Querétaro, aproximadamente 80 pacientes por mes, son sometidos a anestesia neuroaxial.

Trascendencia

A pesar de su popularidad, la analgesia epidural se relaciona con una tasa de fracaso significativa.⁴³ La falla analgésica se puede detectar en menos de 30 minutos después de la colocación inicial, dado que el paciente todavía tiene dolor sin evidencia de bloqueo sensorial. Este reconocimiento tardío impone un nuevo bloqueo que, a su vez, implica un procedimiento “de novo”, el cual conlleva potencialmente nuevas dificultades y complicaciones.¹ Algunos autores han mencionado un 17% de las tasas de fracaso debido a la pérdida de resistencia falsamente positiva.⁷

La complicación significativa más común del espacio epidural por el acceso de la aguja es un dolor de cabeza posterior a la punción dural, el cual, a menudo sigue de una punción dural accidental.²⁵ Lo cual ha llevado a que se intente predecir una técnica de LOR óptima empleando distintos modelos. Aunado a lo anterior, se ha sugerido que la punción dural accidental podría ser potencialmente más probable con la técnica intermitente que con las técnicas de evaluación continuas,²⁵ existe discrepancia sobre cuál es la técnica más adecuada para identificación del espacio epidural.

Por otro lado, cuando se trata de anestesiólogos poco habituados a la técnica o cuando se dificulta la identificación del EE hay la posibilidad de que se inyecte una mayor cantidad de aire (aproximadamente 10 mL), por ende, probabilidad de ocurrencia de neumoencéfalo aumenta.²⁸ Cabe mencionar que los efectos

adversos se han presentado con cantidades superiores o en bolos repetidos por tratarse de bloqueos complicados.²⁸

Vulnerabilidad

Se ha sugerido que la presión continua sobre el émbolo de la jeringa durante la evaluación de LOR puede prevenir la punción dural.⁴² y que la punción dural accidental podría ser potencialmente más probable con la técnica LOR intermitente que con las técnicas de avance continuo de la aguja con evaluación LOR intermitente o avance continuo de la aguja con evaluación continua del LOR.²⁵

En el HGR No. 1 Querétaro no se ha realizado un estudio para proponer una modalidad adecuada en estos individuos. De realizarse, se podrían evitar las posibles complicaciones de una identificación errónea del EE, brindando un mejor seguimiento y atención a este grupo de pacientes

Factibilidad

Este estudio es factible ya que se cuenta con los recursos humanos, institucionales, de espacio, de infraestructura, y económicos para llevarlo a cabo. Además, se tiene la capacidad técnica y se tienen también en cuenta cada una de las consideraciones éticas necesarias para desarrollarla.

Pregunta de investigación:

¿La eficacia para la identificación de espacio epidural con técnica Pitkin continuo es similar a la de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro?

V. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL.

Comparar la eficacia para la identificación de espacio epidural con técnica Pitkin continuo vs Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro.
2. Determinar el grupo etario de mayor frecuencia.
3. Comparar el porcentaje de identificación correcta y falsos positivos del espacio epidural con Pitkin continuo e intermitente.
4. Conocer los tipos de cirugía que más recurren a los bloqueos peridurales y mixtos como técnica anestésica.

VI. HIPÓTESIS

H_A: La eficacia para la identificación de espacio epidural con técnica Pitkin continuo es igual a la de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro.

H₀: La eficacia para la identificación de espacio epidural con técnica Pitkin continuo es diferente a la de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro.

H_A: El porcentaje de complicaciones relacionadas con técnica Pitkin continuo es igual al de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta)

H₀: El porcentaje de complicaciones relacionadas con técnica Pitkin continuo es diferente al de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta)

H_A: El porcentaje de identificación correcta con técnica Pitkin continuo es igual al de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta)

H₀: El porcentaje de identificación correcta con técnica Pitkin continuo no es igual al de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta)

H_A: El porcentaje de falsos positivos con técnica Pitkin continuo es igual al de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta)

H₀: El porcentaje de falsos positivos con técnica Pitkin continuo no es igual al de Pitkin intermitente en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta)

VII. MATERIAL Y MÉTODO

1. DISEÑO METODOLÓGICO

Estudio prospectivo, transversal, analítico, comparativo.

2. UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes del HGR No. 1 Querétaro.

2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que se haya realizado la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente).

2.2. UNIDAD DE ANÁLISIS

Hoja de datos de pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro en los que se identificó el espacio epidural con técnica Pitkin continuo (grupo A) y en los que se empleó la técnica Pitkin intermitente (grupo B).

2.2. LUGAR DE INVESTIGACIÓN

HGR No. 1 Querétaro.

3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

A) Tamaño de muestra

Considerando aproximadamente 80 pacientes por mes, durante el periodo de estudio se tienen 160 pacientes.

Para el cálculo de la muestra se hizo uso de la siguiente formula, para calcular proporciones:

$$n = \frac{N Z^2 pq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

N = Total de la población (160)

Z = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%, al ser de dos colas, ya que se busca comparar si ambas técnicas tienen la misma eficacia)

p = proporción esperada (0.5)

q = 1 – p (0.5)

d = precisión (un 5%=0.05)

Obteniéndose un total de: 114 pacientes.

B) Muestreo

No probabilístico, por conveniencia.

C) Criterios de selección

Criterios de inclusión

1. Pacientes de cualquier sexo, mayores de 18 años.
2. Pacientes sometidos a cirugía electiva
3. Pacientes sometidos a Bloqueo Neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023.
5. Pacientes en los que se haya realizado la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente).
6. Pacientes con riesgo ASA I, II y III.

Criterios de exclusión

1. Pacientes con antecedentes de enfermedad neurológica

Criterios de eliminación

1. Pacientes en los cuales se haya realizado LOR con Dogliotti, Nessi o Gutiérrez.
2. Pacientes en los que se haya empleado doble técnica.

4. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES SEGÚN LA METODOLOGÍA

Cuadro 1. Operacionalización de variables

INDEPENDIENTES

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable / Escala de medición
Modalidad Pitkin	La técnica de Pitkin se define como la pérdida de resistencia con aire para la localización del espacio epidural. En este trabajo se emplearán dos modalidades: El avance continuo de la aguja con evaluación continua del LOR y el avance incremental de la aguja con evaluación de LOR intermitente.	Se registró en la hoja de datos del paciente la modalidad de la técnica Pitkin empleada.	1.Continuo 2.Intermitente	Cualitativa dicotómica Nominal

DEPENDIENTES

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable / Escala de medición
Eficacia del	Se considerará bloqueo exitoso si, en caso de cirugía, el paciente no tuvo dolor intraoperatorio ni requirió medicamentos	Se registró en la hoja de datos del paciente si el	Eficaz Ineficaz	Cualitativa dicotómica Nominal

bloqueo epidural	analgésicos adicionales intraoperatorios o necesidad de conversión a anestesia general, si se logró la analgesia. En la presente investigación se considerará eficaz cuando se logre una correcta identificación del espacio epidural y no se fracase, entendiéndose como fracaso la necesidad de reemplazo del catéter epidural o adición de otra modalidad importante para el control del dolor	procedimiento o fue eficaz.		
Punción dural accidental	Complicación frecuente e importante durante la realización de una técnica de anestesia epidural. Ocurre si la duramadre se perfora con la aguja de Tuohy, o si dicha aguja lesiona la duramadre y es el catéter epidural el que perfora la duramadre	Se registró en la hoja de datos del paciente si ocurrió punción dural accidental al identificar el espacio epidural.	1. Sí 2. No	Cualitativa dicotómica Nominal
LOR falso positivo	Falsa pérdida de resistencia, identificación errónea del espacio epidural, indica que la aguja epidural no ha llegado al espacio epidural. Esta falsa pérdida de resistencia puede ocurrir con mayor probabilidad cuando se intenta la LOR con jeringa antes de que la aguja epidural haya alcanzado la cara dorsal del ligamento amarillo. Además, si la aguja entra en el ligamento intraespinal en un ángulo oblicuo, la punta de la aguja	Se registró en la hoja de datos del paciente si se presentó un falso positivo	1. Sí 2. No	Cualitativa dicotómica Nominal

saldrá del ligamento hacia el tejido blando del lado opuesto con una sensación de LOR.

OTRAS VARIABLES

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable / Escala de medición
Tipo de anestesia neuroaxial	Inyección del anestésico local en las áreas que rodean las raíces nerviosas del sistema nervioso central (SNC).	Se registró en la hoja de datos del paciente el tipo de anestesia	1. Peridural 2. Mixta	Cualitativa dicotómica Nominal
Masa	cantidad de materia de los cuerpos	Se registró en la hoja de datos del paciente el peso	Kg	Cuantitativa Razón
Talla	Altura de una persona desde los pies a la cabeza	Se registró en la hoja de datos del paciente la talla	m	Cuantitativa Razón
IMC	peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros	Se calculó dividiendo el peso entre el cuadrado de la talla	Kg/m ²	Cuantitativa Razón
Tipo de cirugía	Especialidad quirúrgica donde se realizó la cirugía, la cual se entiende como práctica que implica la manipulación mecánica de las estructuras anatómicas con un fin médico, bien sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico.	Se registró en la hoja de datos del paciente la información de la especialidad quirúrgica registrada en la hoja quirúrgica	Tipo de intervención	Cualitativa, politómica Nominal

Volumen total utilizado	Volumen de aire empleado para el procedimiento	Se registró en la hoja de datos del paciente el volumen de aire utilizado	mL	Cuantitativa Razón
Posición	Posición en la que se coloca al paciente	Se registró en la hoja de datos del paciente la posición en la que se colocó al paciente	1.Lateral 2. sedestación	Cualitativa dicotómica Nominal
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Se registró en la hoja de datos del paciente la edad.	Años	Cuantitativa Razón
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Se registró en la hoja de datos del paciente por el investigador.	1. Femenino 2. Masculino	Cualitativa Nominal

5. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Hoja de recolección de datos (ANEXO).

VIII. PROCEDIMIENTO

Después de obtener la aprobación del protocolo por los Comités de Investigación y Ética de la institución, se registrara en una base de datos la información obtenida de las hojas de datos de los pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro. Se registraron los datos en una base de datos con los nombres de los pacientes substituidos por folios asignados para posteriormente realizar el análisis estadístico de los mismos. Fueron incluidos pacientes de cualquier sexo, mayores de 18 años, con riesgo ASA I, II y III, sometidos a cirugía electiva y a Bloqueo Neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre octubre-diciembre 2022, en los que se haya realizado la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente). Se excluyeron aquellos pacientes que tuvieron antecedente de enfermedad neurológica, además fueron eliminados pacientes en los que el tipo de técnica empleada para la identificación del espacio epidural, sea LOR con Dogliotti, Nessi o Gutiérrez y aquellos en los que se haya empleado doble técnica.

Se recuperaron las siguientes variables: Modalidad Pitkin, número de intentos, redirección de aguja, eficacia del bloqueo epidural, punción dural accidental, LOR falso positivo, tipo de anestesia neuroaxial, masa, talla, IMC, tipo de cirugía, volumen total utilizado, posición, reacciones adversas, edad.

Se tuvieron dos grupos de estudio, pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) en los que se identificó el espacio epidural con técnica Pitkin continuo (A) y aquellos en los que se empleó la técnica Pitkin intermitente (B).

Se comparó la eficacia para la identificación de espacio epidural con técnica Pitkin continuo respecto a Pitkin intermitente, se determinó el grupo etario de mayor frecuencia. Se comparó la eficacia del bloqueo epidural, complicaciones, porcentaje de pacientes en los que se realizó la identificación correcta del EE y número de falsos positivos en ambos grupos, además, se reportaron los tipos de cirugía que más recurren a los bloqueos peridurales y mixtos como técnica anestésica. Para el

procesamiento y presentación de datos, se hizo uso de gráficos y tablas, se realizó estadística descriptiva, se utilizaron medidas de tendencia central con sus índices de dispersión (media y desviación estándar para variables cuya distribución sea normal y mediana y rango intercuartil para variables no paramétricas). Para evaluar la asociación entre los factores, entre variables categóricas, se realizó la prueba de chi-cuadrado, y para dicotómicas se evaluó la fuerza de la asociación con la relación de Momios, para variables cuantitativas, se empleó la prueba T student. $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. Se utilizó el paquete estadístico SPSS V.25.

IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento y presentación de datos, se hizo uso de gráficos y tablas, se realizó estadística descriptiva con frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y para variables cuantitativas, se probó la distribución normal de todas las variables continuas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se utilizaron medidas de tendencia central con sus índices de dispersión (media y desviación estándar para variables cuya distribución sea normal y mediana y rango intercuartil para variables no paramétricas). Para evaluar la asociación entre los factores, entre variables categóricas, se realizó la prueba de chi-cuadrado, y para dicotómicas se evaluó la fuerza de la asociación con la relación de Momios, para variables cuantitativas, se empleó la prueba T student. $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. Se utilizó el paquete estadístico SPSS V.25.

X. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se apega a lo establecido en:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art.4.
- Manual de organización del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Artículo del Consejo de Salubridad General del 23 de diciembre de 1981, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de enero de 1982, que crea las comisiones de investigación y ética en los establecimientos donde se efectúa una investigación Biomédica.
- Decreto Presidencial del 8 de junio de 1982 publicado en Diario Oficial de la Federación del 4 de agosto de 1982, que establece la formación de comisiones de Bioseguridad en las instituciones donde se efectúen investigaciones que utilicen radiaciones o trabajo en procedimientos de ingeniería genética.
- Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. Poder Ejecutivo Federal Parte II, apartados 7.4 y 8.12 parte III, apartado 10.2.
- LEY GENERAL DE SALUD. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984.
- TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 05-08-2011.
- Ley General de Salud; Artículo 2º, Fracción VII, Artículo 3º, Fracción Título quinto, capítulo único, artículo 96 al 103.
- REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.
- Manual de Organización de la Jefatura de los Servicios de Enseñanza e Investigación del H. Consejo Técnico, acuerdo No.1516/84 del 20 de junio de 1994.
- DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA ASOCIACIÓN MEDICA MUNCIAL.
- Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos.
- 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964.
- 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975.

- 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983.
- 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, septiembre 1989.
- 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996 y la 52ª Asamblea General de Edimburgo, Escocia, octubre 2000.
- Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002.
- Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004.
- 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008.

La conducción de la investigación estará a cargo de un investigador principal (artículo 113), que desarrollará la investigación de conformidad con un protocolo (artículo 115), estando encargado de la dirección técnica del estudio y con las atribuciones señaladas (artículo 116), siendo el quién seleccione a los investigadores asociados (artículo 117), así como al personal técnico y de apoyo (artículo 118), teniendo la responsabilidad, al término de la ejecución de la investigación, de presentar al comité de investigación de la institución de atención a la salud un Informe técnico (artículo 119), pudiendo publicar informes parciales y finales del estudio (artículo 120). Se protegerá la información obtenida, utilizando para la identificación de los sujetos únicamente un folio de números consecutivos; y así se guardará en la hoja de recolección de datos, la cual a su vez se vaciará en una hoja de cálculo de Excel para facilitar su análisis. La base de datos original quedará resguardada por el investigador principal y los asesores de tesis. Al ser únicamente manejada la información de los pacientes con números de folio consecutivos en ningún momento se tendrán sus datos personales. Esta hoja de cálculo estará en la computadora personal del investigador principal y solo tendrán acceso a ella el investigador principal y los asesores de tesis. Los resultados se darán a conocer, sin hacer referencia a ningún caso particular, en forma de tesis de titulación del investigador principal y quedara como tal impreso en la biblioteca del HGR No.1. La selección de los pacientes en estudio será de manera discrecional y

cuando cuenten con los criterios de inclusión, la información será plasmada en hojas de recolección de datos durante el procedimiento de identificación del espacio epidural, no se requiere carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación.

Conciliación con principios éticos.

El compromiso como investigadores es resguardar la información y la confidencialidad de los datos obtenidos de los pacientes. Para ello se tomarán en consideración las siguientes estrategias:

1.- Las hojas de instrumentos de recolección de datos contendrán el nombre y número de filiación de las pacientes con fines de que si falta algún dato o existiera algún error en el llenado pueda corregirse. Estas se destruirán una vez que se llene la base de datos en el programa de cómputo donde llevará a cabo el análisis estadístico y se corrobore que los datos son correctos. En la base de datos no se contendrá, nombre, número de afiliación u algunos otros datos que permita la identificación del paciente.

2.- Las hojas de recolección de datos serán resguardadas en la oficina del investigador responsable, en tanto sus datos son descargados a la base de datos y posteriormente serán destruidas en una trituradora de papel. El archivo de la base de datos será resguardada por 5 años en la computadora institucional asignada al investigador responsable, en este caso de la Dra. Sandra León Vázquez , los cuales cuentan con los mecanismos de seguridad informática institucional.

3.- Los datos no se compartirán con nadie fuera del equipo de investigación y para fines de auditoria; en caso de publicaciones no se identificará a los individuos participantes.

BENEFICIENCIA. Los datos obtenidos, nos permitirán identificar la técnica más eficaz para la identificación del espacio epidural, con el objetivo de darlos a conocer a las autoridades correspondientes y de la delegación Querétaro para la adecuada programación de actividades inherentes a este tema prioritario.

NO MALEFICIENCIA. Al tratarse de un estudio transversal descriptivo y cuya participación de los investigadores es puramente observacional, no se modificaron variables fisiológicas o psicológicas de los individuos, por lo cual, no se exponen a riesgos a los sujetos de investigación.

JUSTICIA. Se incluyeron los datos de los pacientes, independientemente de su religión, filiación política, nivel socioeconómico, género, prácticas sexuales u otra condición de discriminación potencial.

XI. RESULTADOS

Se incluyeron 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente).

Las características clínicas y quirúrgicas de los pacientes clasificados según la eficacia del bloqueo epidural se presentan en la Tabla 1.

Durante el periodo de estudio, en el 79.6% (n=74) de los pacientes fue eficaz el bloqueo epidural. La distribución por género tuvo predominio en el femenino con 61 pacientes (65.6%), contra 32 pacientes masculinos que representaron el 34.4%. No se encontró diferencia estadística significativa entre la proporción de mujeres y hombres con respecto a la eficacia del bloqueo ($p \geq 0.05$) (Tabla 1).

La edad de los pacientes fue de 47.9 ± 18.3 años, con una edad mínima de 22 y máxima de 88 años (Figura 1, Tabla 1),

En el 57% (n=53) de los pacientes se empleó Pitkin continuo y en el 43% (n=40) Pitkin intermitente. Se observó relación entre la modalidad Pitkin empleada con la eficacia del bloqueo ($p < 0.001$). En el 92.5% (49 / 53) de los casos donde se empleó Pitkin continuo el bloqueo epidural fue eficaz, mientras que este porcentaje fue del 62.5% para el grupo Intermitente (25 / 40), por lo que la modalidad continua tiene 7 veces más probabilidades de éxito (OR: 7.350, IC95%: 2.206-24.489, Tablas 1 y 2).

En el 20.4% (n=19) de los pacientes se presentó punción dural accidental (PDA), en todos fue ineficaz el bloqueo epidural, encontrándose relación entre la presencia de PDA con la eficacia (Tabla 1).

La incidencia de LOR falso positivo fue de 4.3% (4 / 93). No logró percibir diferencia estadística significativa entre la frecuencia de falsos positivos con respecto a la eficacia del bloqueo ($p \geq 0.05$) (Tabla 1).

El volumen total utilizado fue de 2 mL para el 8.6% de los pacientes y de 3 mL para el 91.4%. No se observó relación entre los mL empleados con la eficacia del bloqueo epidural. El 89.2% de los pacientes fue colocado en posición lateral, no se observó relación entre la posición con la eficacia del bloqueo ($p = 0.972$, Tabla 1).

Respecto al tipo de anestesia, en el 72.0% (67 / 93) de los pacientes se empleó anestesia Mixta y en el restante 28% peridural, encontrándose una relación entre esta variable con la eficacia del bloqueo ($p = 0.002$) (Tabla 1).

El tipo de cirugía más frecuente fue del área de ginecología y obstetricia, representando el 47.3% ($n = 44$), seguida por cirugía general (20.4%) y urología (17.2%), no se observó diferencia estadística significativa entre el tipo de cirugía con la eficacia del bloqueo o la modalidad empleada (Figura 2, Tablas 1 y 2).

La media del IMC fue de 29.6 ± 5.5 Kg/m², teniendo un mayor IMC aquellos pacientes en los que el bloqueo fue ineficaz ($p = 0.028$, Tabla 1).

No se encontró relación entre el sexo de los pacientes, edad, la frecuencia de LOR falso positivo, el volumen total empleado, la posición, tipo de anestesia o de cirugía respecto a la modalidad empleada (Pitkin continuo o intermitente) ($p \geq 0.05$, Tabla 2).

Finalmente, la punción dural accidental (PDA) se presentó con mayor frecuencia en el grupo intermitente (78.9%, $n = 15$), observándose esta complicación en el 21.1% ($n = 4$) de los pacientes con modalidad continua ($p < 0.001$). Así el uso de la modalidad continua representa un factor de protección para la PDA (OR: 0.136, IC95%: 0.041-0.453, $p < 0.001$, Tabla 2).

Tabla 1. Características clínicas y quirúrgicas de 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia, clasificados según la eficacia de bloqueo epidural

	Eficacia del bloqueo epidural			p	OR
	Total 93 (100%)	Eficaz 74 (79.6%)	Ineficaz 19 (20.4%)		
Edad	47.9 ± 18.3	50.2 ± 18.7	39.3 ± 14.3	0.021	-
Sexo					
Femenino	61 (65.6%)	46 (62.2%)	15 (78.9%)	0.170	0.438 (0.132-1.453)
Masculino	32 (34.4%)	28 (37.8%)	4 (21.1%)		
Modalidad Pitkin					
Continuo	53 (57.0%)	49 (66.2%)	4 (21.11%)	<0.001	7.350 (2.206-24.489)
Intermitente	40 (43.0%)	25 (33.8%)	15 (37.5%)		
Punción dural accidental					
Presente	19 (20.4%)	0 (0.0%)	19 (100%)	<0.001	-
Ausente	74 (79.6%)	74 (100%)	0 (0.0%)		
LOR falso positivo					
Sí	4 (4.3%)	4 (5.4%)	0 (0.0%)	0.300	-
No	89 (95.7%)	70 (94.6%)	19 (100%)		
Volumen utilizado total					
2 mL	8 (8.6%)	7 (9.5%)	1 (5.3%)	0.561	1.881 (0.217-16.29)
3 mL	85 (91.4%)	67 (90.5%)	18 (94.5%)		
Posición					
Lateral	83 (89.2%)	66 (89.2%)	17 (89.5%)	0.972	0.971 (0.189-4.997)
Sedestación	10 (10.8%)	8 (10.8%)	2 (10.5%)		
Tipo de anestesia					
Peridural	26 (28.0%)	26 (35.1%)	0 (0.0%)	0.002	-
Mixta	67 (72.0%)	48 (64.9%)	19 (100.0%)		
Tipo de cirugía					
Cirugía general	19 (20.4%)	16 (21.6%)	3 (15.8%)	0.213	-
Ginecología y obstetricia	44 (47.3%)	33 (44.6%)	11 (57.9%)		
Oncología	1 (1.1%)	1 (1.4%)	0 (0.0%)		
Traumatología	12 (12.9%)	9 (12.2%)	3 (15.8%)		
Urología	16 (17.2%)	15 (20.3%)	1 (5.3%)		
Angiología	1 (1.1%)	0 (0.0%)	1 (5.3%)		
IMC (Kg/m2)	29.6 ± 5.5	28.9 ± 5.3	32.0 ± 5.5		

Los resultados se presentan en frecuencias y porcentajes absolutos y en media ± desviación estándar (edad, IMC) p≤.05 OR=Odds ratio CI para OR=Intervalo de confianza para Odds ratio. LOR= Loss of resistance. IMC=índice de masa corporal.

Tabla 2. Características clínicas y quirúrgicas de 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia, clasificados según la modalidad empleada

	Total 93 (100%)	Modalidad Pitkin		p	OR
		Continuo 53 (57.0%)	Intermitente 40 (43.0%)		
Edad	47.9 ± 18.3	48.5 ± 19.2	47.2 ± 17.4	0.725	-
Sexo					
Femenino	61 (65.6%)	34 (64.2%)	27 (67.5%)	0.736	0.862 (0.362-2.052)
Masculino	32 (34.4%)	19 (35.8%)	13 (32.5%)		
Eficacia					
Eficaz	74 (79.6%)	49 (92.5%)	25 (62.5%)	<0.001	7.350 (2.206-24.489)
No eficaz	19 (20.4%)	4 (7.5%)	15 (37.5%)		
Punción accidental					
Presente	19 (20.4%)	4 (7.5%)	15 (37.5%)	<0.001	0.136 (0.041-0.453)
Ausente	74 (79.6%)	49 (92.5%)	25 (62.5%)		
LOR falso positivo					
Sí	4 (4.3%)	1 (1.9%)	3 (7.5%)	0.187	0.237 (0.024-2.371)
No	89 (95.7%)	52 (98.1%)	37 (92.5%)		
Volumen utilizado					
2 mL	8 (8.6%)	6 (11.3%)	2 (5.0%)	0.282	2.426 (0.463-12.711)
3 mL	85 (91.4%)	47 (88.7%)	38 (95.0%)		
Posición					
Lateral	83 (89.2%)	50 (94.3%)	33 (82.5%)	0.068	3.535 (0.853-14.658)
Sedestación	10 (10.8%)	3 (5.7%)	7 (17.5%)		
Tipo de anestesia					
Peridural	26 (28.0%)	18 (34.0%)	8 (20.0%)	0.137	2.057 (0.787-5.378)
Mixta	67 (72.0%)	35 (66.0%)	32 (80.0%)		
Tipo de cirugía					
Cirugía general	19 (20.4%)	14 (26.4%)	5 (12.5%)	0.159	-
Ginecología y obstetricia	44 (47.3%)	23 (43.4%)	21 (52.5%)		
Oncología	1 (1.1%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)		
Traumatología	12 (12.9%)	9 (17.0%)	3 (7.5%)		
Urología	16 (17.2%)	7 (13.2%)	9 (22.5%)		
Angiología	1 (1.1%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)		
IMC	29.6 ± 5.5	28.6 ± 4.6	30.9 ± 6.3	0.048	

Los resultados se presentan en frecuencias y porcentajes absolutos y en media ± desviación estándar (edad, IMC) p≤.05 OR=Odds ratio CI para OR=Intervalo de confianza para Odds ratio. LOR= Loss of resistance. IMC=índice de masa corporal.

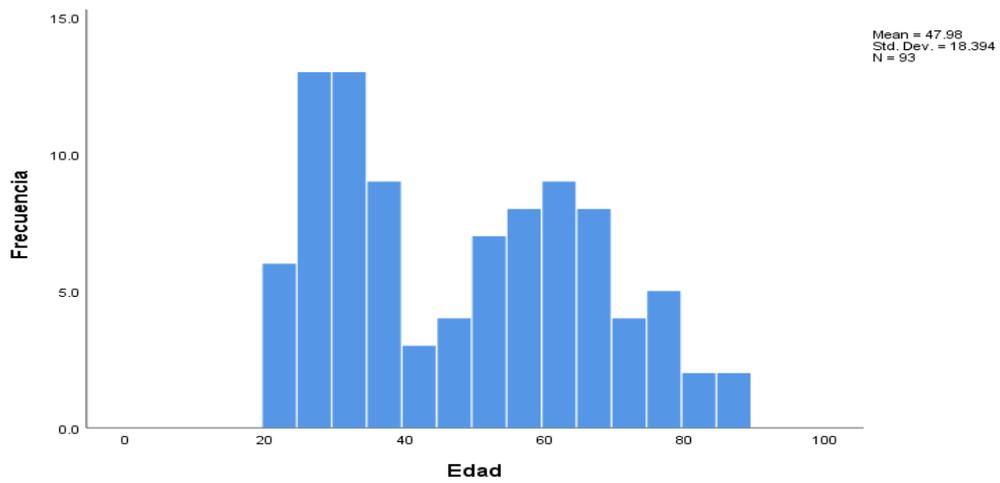


Figura 1. Distribución de edad de 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente).

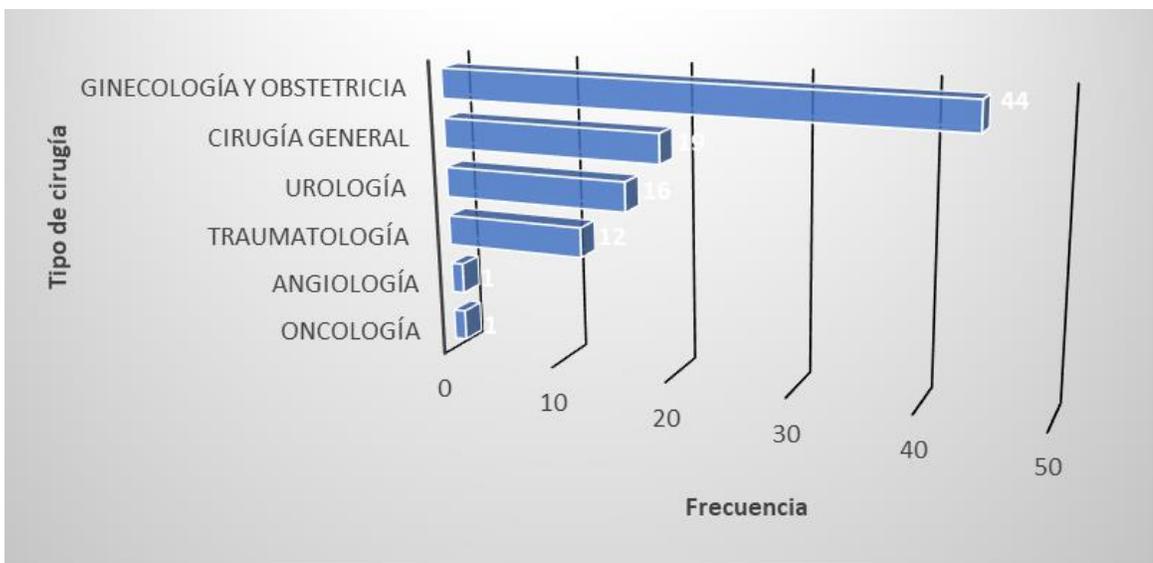


Figura 2. Tipos de cirugía 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente).

XII. DISCUSIÓN

La identificación del espacio epidural es un paso crucial en la administración de la anestesia epidural. Sin embargo, esta tarea puede ser difícil y tiene un alto riesgo de complicaciones, como la punción de la duramadre o el bloqueo del espacio subaracnoideo, lo que puede provocar hipotensión, cefalea post-punción lumbar y otros efectos secundarios.

En la práctica clínica, se utilizan varias técnicas para identificar el espacio epidural, incluyendo la técnica de Pitkin continuo y la técnica de Pitkin intermitente. Sin embargo, aún no está claro cuál de estas técnicas es más efectiva y segura.

En el presente estudio se incluyeron 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente).

En el 79.6% de los casos fue eficaz el bloqueo epidural. La distribución por género tuvo predominio en el femenino (65.6%), en el 57% de los pacientes se empleó Pitkin continuo y en el 43% Pitkin intermitente. En el 92.5% de los casos donde se empleó Pitkin continuo el bloqueo epidural fue eficaz, mientras que este porcentaje fue del 62.5% para el grupo Intermitente. Además, en el 20.4% de los pacientes se presentó punción dural accidental (PDA), en todos los casos con PDA fue ineficaz el bloqueo epidural. Con relación a lo anterior, dentro de las ventajas que ofrece la técnica de pérdida de resistencia con aire (ALOR), se encuentran que, al no emplear líquido, la presencia de cualquier líquido en el pabellón de la aguja epidural debe ser considerado líquido cefalorraquídeo.²⁷ Vaira et al (2019)¹⁴ mencionan que uno de los motivos del bloqueo epidural inadecuado o fallido puede deberse a una identificación errónea del espacio epidural con la subsiguiente mala posición del catéter epidural. En esta falsa pérdida de resistencia, la punta de la aguja epidural

se encuentra dentro de los tejidos subcutáneos, intraligamentosos o paravertebrales y puede ocurrir con mayor probabilidad cuando se intenta la LOR (pérdida de resistencia, por sus siglas en inglés) con jeringa antes de que la aguja epidural haya alcanzado la cara dorsal del ligamento amarillo. Adicionalmente, si la aguja entra en el ligamento intraespinal en un ángulo oblicuo, la punta de la aguja saldrá del ligamento hacia el tejido blando del lado opuesto con una sensación de LOR. La falla analgésica normalmente se puede detectar en menos de 30 minutos después de la colocación inicial, dado que el paciente todavía tiene dolor sin evidencia de bloqueo sensorial. No obstante, este reconocimiento tardío impone un nuevo bloqueo que, a su vez, implica un procedimiento “de novo”, el cual conlleva potencialmente nuevas dificultades y complicaciones. Aún no se conoce la incidencia exacta de falsos positivos en estos procedimientos,¹ sin embargo, algunos autores han defendido un 17% de las tasas de fracaso debido a la pérdida de resistencia falsamente positiva.⁷

En esta investigación se observó que la punción dural accidental (PDA) se presentó con mayor frecuencia en el grupo intermitente (78.9%), respecto a los pacientes con modalidad continua (21.1%). Así el uso de la modalidad continua representa un factor de protección para la PDA. En relación con estos resultados, algunos autores han propuesto que la punción dural accidental podría ser potencialmente más probable con la técnica intermitente.²⁵ Por su parte, Cometa *et al.* (2020)²⁵ evaluaron distintas modalidades de LOR: avance incremental de la aguja con evaluación de LOR intermitente (II); avance continuo de la aguja con evaluación LOR intermitente (CI); y avance continuo de la aguja con evaluación continua del LOR (CC), mediante un simulador personalizado, no encontrando diferencias significativas en el rebasamiento máximo entre CC y CI, y mencionan que la profundidad no tuvo una interacción significativa con la técnica, y que la preferencia por la técnica no tuvo una relación significativa con el exceso máximo ni una interacción significativa con la técnica de evaluación de LOR, por lo cual concluyen que, si los datos de su simulador son representativos de lo que ocurre en los

pacientes, la ADP podría ser potencialmente más probable con la técnica II que con las técnicas de evaluación CI o CC. Adicionalmente, McKay *et al* (2010)⁴² evaluaron la biomecánica de LOR en cadáveres y sugirieron que la presión continua sobre el émbolo de la jeringa durante la evaluación de LOR puede prevenir la punción dural ya que "sopla" la dura lejos de la punta de la aguja una vez que se alcanza el LOR.

No se encontró relación con la frecuencia de LOR falso positivo, esto probablemente a la baja incidencia de falsos positivos, por lo que se sugiere realizar más estudios. En este estudio, el volumen total utilizado fue de 2 mL para el 8.6% de los pacientes y de 3 mL para el 91.4%. No se observó relación entre el volumen empleado con la eficacia del bloqueo epidural. Esta información sugiere que, la cantidad de volumen utilizado no es un factor determinante en la eficacia del bloqueo epidural en la técnica Pitkin continua o intermitente. Lo cual es de esperarse, ya que, se ha reportado que, respecto a las complicaciones, cuando se trata de anesthesiólogos poco habituados a la técnica o cuando se dificulta la identificación del EE hay la posibilidad de que se inyecte una mayor cantidad de aire (aproximadamente 10 mL), por ende, la probabilidad de ocurrencia de neumoencéfalo aumenta. No obstante, se considera que con una técnica adecuada la cantidad de aire no mayor a 3 mL no existen complicaciones y, se ha propuesto que 2 mL es la cantidad ideal. Además, los efectos adversos reportados se han presentado con cantidades superiores o en bolos repetidos por tratarse de bloqueos complicados.²⁸

En la investigación actual, el tipo de anestesia empleada en los pacientes fue para el 72.0% anestesia Mixta y en el restante 28% peridural, encontrándose una relación entre esta variable con la eficacia del bloqueo. Siendo más eficaz el bloqueo en los pacientes con anestesia peridural. Lo anterior puede deberse a que la anestesia peridural se administra directamente en el espacio epidural, lo que permite una mayor precisión en la localización del espacio epidural y, por lo tanto, una mayor eficacia del bloqueo. Por otro lado, la anestesia mixta requiere la inserción de la

aguja en el espacio subaracnoideo, lo que puede aumentar la posibilidad de complicaciones y disminuir la eficacia del bloqueo epidural. Además, el hecho de que la anestesia mixta sea más compleja que la peridural podría afectar la habilidad del anesthesiólogo para identificar el espacio epidural de manera efectiva. Todo esto podría explicar por qué la anestesia peridural resultó ser más efectiva en este estudio en comparación con la anestesia mixta.

La media del IMC en los pacientes cuyo bloqueo fue ineficaz fue mayor que para aquellos en los que fue eficaz. Referente a este hallazgo, dentro de las desventajas de la técnica de pérdida de resistencia con aire, se encuentran, que en el paciente con sobrepeso (casi obesidad) y pacientes parturientas (por efecto de la progesterona) los ligamentos son más blandos y existe mayor posibilidad de que la aguja no siga la línea media, por lo que podrían generarse falsos positivos.³⁸ Además, las dificultades en anestesia para personas obesas pueden deberse a la dificultad en la colocación del paciente, identificación de los músculos y las salientes óseas, y la profundidad de la penetración de la aguja.⁴⁴

No se encontró relación entre el sexo de los pacientes, edad, el volumen total empleado, la posición, tipo de anestesia o de cirugía respecto a la modalidad empleada (Pitkin continuo o intermitente) , esto sugiere que la elección de la técnica de pérdida de resistencia se basó principalmente en la experiencia y preferencia del anesthesiólogo que realizó el procedimiento.

XIII. CONCLUSIONES

Se incluyeron 93 pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta) durante el periodo comprendido entre abril-mayo 2023 en el HGR No. 1 Querétaro, en los que realizó la técnica de pérdida de resistencia (continua o intermitente).

En el 79.6% de los casos fue eficaz el bloqueo epidural. En el 57% de los pacientes se empleó Pitkin continuo y en el 43% Pitkin intermitente.

En el 92.5% de los casos donde se empleó Pitkin continuo el bloqueo epidural fue eficaz, el 62.5% de los bloqueos fueron eficaces para el grupo Intermitente. La modalidad continua tiene 7 veces más probabilidades de éxito.

La punción dural accidental se presentó con mayor frecuencia en el grupo intermitente (78.9%), que en la modalidad continua (21.1%). La modalidad continua representa un factor de protección para la PDA.

Los resultados de este estudio sugieren que la técnica de Pitkin continuo es más efectiva que la técnica de Pitkin intermitente para la identificación del espacio epidural en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial (peridural y mixta). La tasa de éxito del bloqueo epidural fue significativamente mayor en el grupo de Pitkin continuo en comparación con el grupo de Pitkin intermitente (OR: 7.350, IC95%: 2.206-24.489). Además, el uso de la técnica de Pitkin continuo se asoció con una menor incidencia de punción dural accidental (PDA), lo que sugiere que esta técnica puede ser más segura que la técnica de Pitkin intermitente. Estos hallazgos pueden ser útiles para los anestesiólogos y otros profesionales de la salud que realizan anestesia neuroaxial en pacientes. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar estos resultados y evaluar la aplicabilidad de estas técnicas en diferentes poblaciones de pacientes y contextos clínicos.

XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gupta B, Sharma S, D'souza N, Kaur M. Pseudo loss of resistance in epidural space localization. *Saudi J Anaesth.* 2010;4(2):117. doi:10.4103/1658-354X.65126
2. Peralta-Zamora E. Actualidades y nuevas perspectivas de la anestesia neuroaxial. *Rev Mex Anesthesiol.* 2007;30(1):S256-S260.
3. Sánchez MG, Riveros-Pérez E. *Epidural.* StatPearls; 2022.
4. Teng WN, Tsou MY, Chang WK, Ting CK. Eyes on the needle: Identification and confirmation of the epidural space. *Asian J Anesthesiol.* 2017;55(2):30-34. doi:10.1016/j.aja.2017.05.009
5. Motamed C, Farhat F, Rémérand F, Stéphanazzi J, Laplanche A, Jayr C. An Analysis of Postoperative Epidural Analgesia Failure by Computed Tomography Epidurography: *Anesth Analg.* 2006;103(4):1026-1032. doi:10.1213/01.ane.0000237291.30499.32
6. Kula AO, Riess ML, Ellinas EH. Increasing body mass index predicts increasing difficulty, failure rate, and time to discovery of failure of epidural anesthesia in laboring patients. *J Clin Anesth.* 2017;37:154-158. doi:10.1016/j.jclinane.2016.11.010
7. Tran DQH, Van Zundert TCRV, Aliste J, Engsusophon P, Finlayson RJ. Primary Failure of Thoracic Epidural Analgesia in Training Centers: The Invisible Elephant? *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(3):309-313. doi:10.1097/AAP.0000000000000394

8. de Oliveira Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MHZ, Hoffman JC, Pederneiras SG, Garcia JHS. Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol.* 2002;19(06):447. doi:10.1017/S0265021502000716
9. Kuo WC, Kao MC, Chang KY, et al. Fiber-needle Swept-source Optical Coherence Tomography System for the Identification of the Epidural Space in Piglets. *Anesthesiology.* 2015;122(3):585-594. doi:10.1097/ALN.0000000000000531
10. Cowan CM, Moore EW. A survey of epidural technique and accidental dural puncture rates among obstetric anaesthetists. *Int J Obstet Anesth.* 2001;10(1):11-16. doi:10.1054/ijoa.2000.0747
11. Saberski L, Kondamuri S, Osinubi O. Identification of the epidural space: Is loss of resistance to air a safe technique?†A review of the complications related to the use of air. *Reg Anesth Pain Med.* 1997;22(1):3-15. doi:10.1016/S1098-7339(06)80050-7
12. Grondin LS, Nelson K, Ross V, Aponte O, Lee S, Pan PH. Success of spinal and epidural labor analgesia: comparison of loss of resistance technique using air versus saline in combined spinal-epidural labor analgesia technique. *Anesthesiology.* 2009;111(1):165-172. doi:10.1097/ALN.0b013e3181a4c6f2
13. Dogliotti AM. Research and clinical observations on spinal anesthesia with special reference to the peridural technique. *Anesth Analg.* 1933;12(2):59-65.
14. Vaira P, Camorcia M, Palladino T, Velardo M, Capogna G. Differentiating False Loss of Resistance from True Loss of Resistance While Performing the Epidural Block with the CompuFlo® Epidural Instrument. *Anesthesiol Res Pract.* 2019;2019:1-4. doi:10.1155/2019/5185901
15. Marhofer P, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia †. *Br J Anaesth.* 2005;94(1):7-17. doi:10.1093/bja/aei002

16. Tsui BCH, Gupta S, Finucane B. Confirmation of epidural catheter placement using nerve stimulation. *Can J Anaesth.* 1998;45(7):640-644. doi:10.1007/BF03012093
17. Vallejo MC, Phelps AL, Singh S, Orebaugh SL, Sah N. Ultrasound decreases the failed labor epidural rate in resident trainees. *Int J Obstet Anesth.* 2010;19(4):373-378. doi:10.1016/j.ijoa.2010.04.002
18. Lechner TJ, van Wijk MG, Maas AJ, et al. Clinical results with the acoustic puncture assist device, a new acoustic device to identify the epidural space. *Anesth Analg.* 2003;96(4):1183-1187. doi:10.1213/01.ANE.0000052382.04446.42
19. Parra MC, Washburn K, Brown JR, et al. Fluoroscopic Guidance Increases the Incidence of Thoracic Epidural Catheter Placement Within the Epidural Space: A Randomized Trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42(1):17-24. doi:10.1097/AAP.0000000000000519
20. Wantman A, Hancox N, Howell PR. Techniques for identifying the epidural space: a survey of practice amongst anaesthetists in the UK. *Anaesthesia.* 2006;61(4):370-375. doi:10.1111/j.1365-2044.2006.04534.x
21. Sharrock NE. RECORDINGS OF, AND AN ANATOMICAL EXPLANATION FOR, FALSE POSITIVE LOSS OF RESISTANCE DURING LUMBER EXTRADURAL ANALGESIA. *Br J Anaesth.* 1979;51(3):253-258. doi:10.1093/bja/51.3.253
22. Figueredo E. Técnicas de identificación del espacio epidural. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2005;52:401-412.
23. Espinoza-Hernández CY, Estrada-Utrera MS, Islas-Ruiz FG, Perez-Diaz R. Técnica de Nesi para identificación del espacio epidural vs Técnica de Pitkin en cirugía obstétrica. *Anest En México.* 2016;28(1):11-18.

24. Leurcharusmee P, Arnuntasupakul V, Chora De La Garza D, et al. Reliability of Waveform Analysis as an Adjunct to Loss of Resistance for Thoracic Epidural Blocks: *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40(6):694-697. doi:10.1097/AAP.0000000000000313
25. Cometa MA, Lopez BM, Vasilopoulos T, et al. Does the Technique for Assessing Loss of Resistance Alter the Magnitude of Epidural Needle Tip Overshoot? *Simul Healthc J Soc Simul Healthc.* 2020;15(3):154-159. doi:10.1097/SIH.0000000000000419
26. Wantman A, Hancox N, Howell PR. Techniques for identifying the epidural space: a survey of practice amongst anaesthetists in the UK. *Anaesthesia.* 2006;61(4):370-375. doi:10.1111/j.1365-2044.2006.04534.x
27. Kuczkowski KM, Benumof JL. Images in anesthesia: headache caused by pneumocephalus following inadvertent dural puncture during epidural space identification: is it time to abandon the loss of resistance to air technique? *Can J Anaesth J Can Anesth.* 2003;50(2):159-160. doi:10.1007/BF03017849
28. Nafiu OO, Urquhart JC. Pneumocephalus with headache complicating labour epidural analgesia: should we still be using air? *Int J Obstet Anesth.* 2006;15(3):237-239. doi:10.1016/j.ijoa.2005.10.011
29. Valentine SJ, Jarvis AP, Shutt LE. Comparative study of the effects of air or saline to identify the extradural space. *Br J Anaesth.* 1991;66(2):224-227. doi:10.1093/bja/66.2.224
30. Sarna MC, Smith I, James JM. Paraesthesia with lumbar epidural catheters. A comparison of air and saline in a loss-of-resistance technique. *Anaesthesia.* 1990;45(12):1077-1079. doi:10.1111/j.1365-2044.1990.tb14895.x

31. Aida S, Taga K, Yamakura T, Endoh H, Shimoji K. Headache after Attempted Epidural Block. *Anesthesiology*. 1998;88(1):76-81. doi:10.1097/00000542-199801000-00014
32. Evron S, Sessler D, Sadan O, Boaz M, Glezerman M, Ezri T. Identification of the epidural space: loss of resistance with air, lidocaine, or the combination of air and lidocaine. *Anesth Analg*. 2004;99(1):245-250. doi:10.1213/01.ANE.0000120084.56136.15
33. Norman D, Winkelman C, Hanrahan E, Hood R, Nance B. Labor epidural anesthetics comparing loss of resistance with air versus saline: does the choice matter? *AANA J*. 2006;74(4):301-308.
34. van den Berg AA, Ghatge S, Wang S. Loss of Resistance to Saline Reduces Responses Accompanying Spinal Needle Insertion during Institution of 'Needle-Through-Needle' Combined Spinal-Epidural Analgesia. *Anaesth Intensive Care*. 2010;38(6):1013-1017. doi:10.1177/0310057X1003800608
35. Leo S, Lim Y, Sia ATH. Analgesic Efficacy using Loss of Resistance to Air Vs. Saline in Combined Spinal Epidural Technique for Labour Analgesia. *Anaesth Intensive Care*. 2008;36(5):701-706. doi:10.1177/0310057X0803600512
36. Segal S, Arendt KW. A Retrospective Effectiveness Study of Loss of Resistance to Air or Saline for Identification of the Epidural Space. *Anesth Analg*. 2010;110(2):558-563. doi:10.1213/ANE.0b013e3181c84e4e
37. Schier R, Guerra D, Aguilar J, et al. Epidural Space Identification: A Meta-Analysis of Complications After Air Versus Liquid as the Medium for Loss of Resistance. *Anesth Analg*. 2009;109(6):2012-2021. doi:10.1213/ANE.0b013e3181bc113a
38. D Murphy J, P Ouanes JP, M Togioka B, M Sumida S. Comparison of Air and Liquid for Use in Loss-of-Resistance Technique During Labor Epidurals: A

Meta-analysis. *J Anesth Clin Res.* 2011;02(11). doi:10.4172/2155-6148.1000175

39. Heesen M, Klöhr S, Rossaint R, Van De Velde M, Straube S. Can the incidence of accidental dural puncture in laboring women be reduced? A systematic review and meta-analysis. *Minerva Anesthesiol.* 2013;79(10):1187-1197.
40. Antibas PL, do Nascimento Junior P, Braz LG, Vitor Pereira Doles J, Módolo NSP, El Dib R. Air versus saline in the loss of resistance technique for identification of the epidural space. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(7):CD008938. doi:10.1002/14651858.CD008938.pub2
41. Brogly N, Guasch E, Alsina E, et al. Epidural Space Identification With Loss of Resistance Technique for Epidural Analgesia During Labor: A Randomized Controlled Study Using Air or Saline: New Arguments for an Old Controversy. *Obstet Anesth Dig.* 2018;38(3):159-160. doi:10.1097/01.aoa.0000542384.03094.67
42. McKay. Epidural loss-of-resistance biomechanics: an open pilot cadaver study. *Local Reg Anesth.* Published online September 2010:101. doi:10.2147/LRA.S11932
43. Hermanides J, Hollmann MW, Stevens MF, Lirk P. Failed epidural: causes and management. *Br J Anaesth.* 2012;109(2):144-154. doi:10.1093/bja/aes214
44. Adams JP, Murphy PG. Obesity in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth.* 2000;85(1):91-108. doi:10.1093/bja/85.1.91

XV. ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HGR No 1 Querétaro

"IDENTIFICACIÓN DE ESPACIO EPIDURAL CON TÉCNICA PITKIN CONTINUO VS PITKIN INTERMITENTE"

Datos Generales

NSS: _____

Edad: _____ Sexo: M F

Modalidad Pitkin 1.Continuo () 2.Intermitente ()

Eficacia del bloqueo epidural Eficaz
Ineficaz

Punción dural accidental 1. Sí () 2. No ()
LOR falso positivo 1. Sí () 2. No ()

Tipo de anestesia neuroaxial 1. Peridural 2. Mixta
Masa _____ Kg
Talla _____ m
IMC _____ Kg/m²
Tipo de cirugía

Volumen total utilizado _____ mL
Posición 1.Lateral () 2. Sedestación ()