



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional “La Raza”

Tesis:

**“Complicaciones De la Técnica de Colocación de la Anestesia
Neuroaxial, Ultrasonido vs Abordaje Convencional”**

Que para obtener el grado de **Médico Especialista en Anestesiología**

Presentan:

Dr. Marvin Erik Peñaloza Osorio

Asesor:

Dr. Arnulfo Calixto Flores



Ciudad de México 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de Autorización de Tesis:

Dr. Benjamín Guzmán Chávez

Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesiología-Jefe del Servicio de Anestesiología
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza”IMSS

Dr. Arnulfo Calixto Flores

Asesor de Tesis
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza”IMSS

Dr. Marvin Erik Peñaloza Osorio

Médico Residente del Tercer Año de la Especialidad en Anestesiología
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza”IMSS

Número de Registro CLIS: 2023-3501-055

Índice

Resumen	4
Summary	5
Antecedentes específicos	6
Materiales y métodos	10
Resultados	11
Discusión	13
Conclusiones	15
Anexos	16
Referencias bibliográficas	17

Resumen

La anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido es una técnica que requiere entrenamiento especial y que tiene la capacidad de disminuir las complicaciones del abordaje convencional guiado por referencias anatómicas además de mejorar la calidad de la atención.

Objetivo. Describir las complicaciones durante la colocación de la Anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido comparada con la técnica convencional guiada por referencias anatómicas en los pacientes intervenidos en el quirófano del Hospital de Especialidades del CMN La Raza.

Material y métodos. Ensayo clínico de 124 pacientes programados para anestesia regional divididos en dos grupos, uno guiado por ultrasonido y otro por referencias anatómicas para comparar la experiencia del operador con respecto al éxito del abordaje, la frecuencia de complicaciones por la técnica, el número de intentos en un espacio intervertebral para el abordaje. Se recolectaron los datos y se analizaron con estadística descriptiva e inferencial (T de student, Chi cuadrada).

Resultados. 124 pacientes, el grupo guiado por ultrasonido (n= 62, 50%) y el de referencias anatómicas (n=62, 50%); 53.2% (n=66) de los participantes fueron del sexo masculino y 46,8% (n=68) femenino; se observó una disminución en las complicaciones (n=10; 16.1%) en la anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido en comparación con los pacientes guiados por referencias anatómicas (n=29, 46.8%) con una $p < 0.001$.

Conclusiones. La anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido tiene mejor tasa de éxito y más complicaciones, pero requiere entrenamiento especial.

Palabras clave. Anestesia regional, Complicaciones intraoperatorias, Intervenciones ultrasonográficas, Anestesia epidural, Investigación comparativa de efectividad.

Summary

Ultrasound-guided neuraxial anesthesia is a technique that requires special training and could reduce the complications of the conventional approach guided by anatomical references in addition to improving the quality of care.

Objective. To describe the complications during the placement of ultrasound-guided neuraxial anesthesia compared to the conventional technique guided by anatomical references in patients operated on in the operating room of the CMN La Raza Specialty Hospital.

Material and methods. Clinical trial of 124 patients scheduled for regional anesthesia divided into two groups, one guided by ultrasound and the other by anatomical references to compare the operator's experience regarding the success of the approach, the frequency of complications due to the technique, the number of attempts in an intervertebral space for the approach. Data were collected and analyzed with descriptive and inferential statistics (student's T, Chi square).

Results. 124 patients, the ultrasound-guided group (n= 62, 50%) and the anatomical references group (n=62, 50%); 53.2% (n=66) of the participants were male and 46.8% (n=68) were female; A decrease in complications (n=10, 16.1%) was observed in ultrasound-guided neuraxial anesthesia compared to patients guided by anatomical landmarks (n=29, 46.8%) with a $p < 0.001$.

Conclusions. Ultrasound-guided neuraxial anesthesia has a better success rate and more complications but requires special training.

Keywords. Regional anesthesia, Intraoperative complications, Ultrasonography interventional, Anesthesia epidural, Comparative effectiveness research.

Antecedentes Específicos

Bloqueos neuroaxiales centrales (CNB), que incluyen espinal, epidural, combinado espinal-epidural (CSE) y epidural caudal. Las técnicas de anestesia regional comúnmente practicadas para anestesia, analgesia y manejo del dolor crónico. Tradicionalmente, se realizan utilizando una combinación de puntos de referencia anatómicos superficiales, apófisis espinosas son puntos de referencia anatómicos superficiales relativamente confiables, no siempre son fácilmente reconocibles en pacientes con obesidad, edema, deformidad espinal subyacente o cirugía de espalda previa, la línea de Tuffier, punto de referencia anatómico de la superficie que se usa ampliamente para estimar la ubicación del espacio intermedio L4-L5; esta estimación de un nivel intervertebral específico puede no ser precisa en muchos pacientes, un estudio mostró que aún anesthesiólogos experimentados identificaron correctamente el inter-espacio correcto solamente en el 29% de las veces, y en el 51% de los casos era más cefálico de lo que ellos habían pensado.

Esta inexactitud se ha implicado en casos de lesión del cono medular después de la anestesia espinal. Por lo tanto, no son infrecuentes las dificultades técnicas imprevistas, los múltiples intentos de colocación de la aguja y el fracaso de la técnica neuroaxial, el uso de imágenes con ultrasonido (US) de la columna nos ofrecen varias ventajas cuando se utilizan para guiar la colocación de la aguja, no es invasivo, es seguro, fácil de usar, se puede realizar rápidamente en el punto de atención, proporciona imágenes en tiempo real, carece de efectos adversos significativos y es particularmente útil para delinear la anatomía espinal anormal o variante. Como antecedentes históricos Bogin y Stulin fueron los primeros en informar sobre el uso de ecografía para procedimientos intervencionistas neuroaxiales centrales. En 1971, describieron el uso de ecografía para la punción lumbar. Porter y colegas, en 1978, usaron ecografías obteniendo imágenes de la columna lumbar y medir el diámetro del canal espinal.

La ultrasonografía neuroaxial es un desarrollo novedoso tanto en la identificación del espacio epidural, la tasa de éxito de identificación del espacio epidural desde la inserción de la aguja con una exactitud del 68 al 70 %, Tasa de éxito primer intento de punción con aguja en el 92% de los pacientes en el grupo USG en comparación con el 60% en el grupo de técnicas neuroaxiales guiadas por referencias anatómicas.

Estaría indicado en cualquier anestesia neuroaxial con una mejor tasa de éxitos en pacientes con puntos de referencias no palpables (obesidad o edema), antecedentes personales de cirugía en la columna previa, o columna deformante como espondilitis anquilosante.

La tasa de éxito y el tiempo total necesario para realizar el procedimiento no se vieron afectados por la experiencia del ecografista o del operador, al estudiar la curva de aprendizaje se evidenció 2 anesthesiólogos sin experiencia previa con US neuroaxial lograron tasas de precisión del 90% o mayor después de 22 y 36 procedimientos respectivamente.

La ecografía puede reducir potencialmente los efectos adversos, así como las complicaciones relacionados con la anestesia neuroaxial. Grau et al. observó una reducción significativa dolor de espalda (14,7 % guiada por ultrasonido frente a 22,0 % por referencias anatómicas) un metanálisis de Shaikh .se visualizó procedimientos guiados por ecografía vs guiados por referencias anatómicas, que encontró una reducción del 73% en el riesgo de procedimientos traumáticos con el uso de ecografía.

Las complicaciones secundarias a una anestesia neuroaxial pueden relacionarse con daños anatómicos y/o fisiológicos a la médula espinal, nervios espinales, raíces nerviosas o su aporte sanguíneo, y su fisiopatología incluye lesiones mecánicas, isquémicas y neurotóxicas o sus combinaciones. Conforme al tiempo en el que se presentan pueden clasificarse en Inmediatos (desde el inicio de la técnica, hasta 15 minutos después de aplicado el anestésico local o fármacos coadyuvantes, así como de las agujas y catéter), Mediatos (15 minutos de administrado el o los fármacos, hasta que el paciente presenta signos de que la acción del AL ha desaparecido) y Tardíos (egreso de sala de recuperación hasta 60 días de alta hospitalaria).

Las complicaciones que probablemente se asocien con la anestesia regional son: los hematomas, desgarro de estructuras vecinas y la infección en el lugar de la inyección, menos frecuentes, pero más serias, son las complicaciones vinculadas a lesiones de los nervios por toxicidad, hipotensión y bradicardia, arritmias y excitación o depresión del sistema nervioso central, cefalea postpunción dural, Dolor en sitio de punción, punción hemática, parestesias, hipotensión arterial Retención urinaria.

El riesgo de punción dural inadvertida también puede reducirse mediante la capacidad de medir la profundidad del espacio epidural. Estudios comparativos entre técnicas neuroaxiales guiadas por referencia anatómica y técnicas neuroaxiales eco guiadas, de las cuales, de las complicaciones encontradas, la punción de la duramadre se produjo en el 18,2% de los pacientes del grupo Técnica de referencia, mientras que en el grupo ultrasonido no se produjo ninguna. Los bloqueos neuroaxiales facilitados por ultrasonido requirieron un menor número de intentos de punción, la tasa de éxito del primer intento con guía ecográfica en pacientes difíciles previstos

fue del 71% frente al 20% con una técnica convencional.

La ecografía previa al procedimiento ha disminuido la incidencia de complicaciones, entre ellas: incapacidad técnica para ubicar el bloqueo neuroaxial; fracaso de la analgesia o anestesia, canulación vascular o punción roja, dolor de espalda en sitio de punción y, bloqueo neuroaxial asimétrico, bloqueo neuroaxial parcheado, fracaso de la analgesia o la anestesia después de la inyección neuroaxial, nivel dermatoma inadecuado de bloqueo, Necesidad de analgesia suplementaria, parestesias, punción dural y complicaciones neurológicas.

El tiempo total necesario para realizar el procedimiento fue menor en el grupo USG ($3,2 \pm 0,75$ minutos) en comparación con el grupo de técnicas neuroaxiales con técnica guiada por referencias ($4,45 \pm 1,30$), pero el tiempo necesario para establecer el punto de referencia en la superficie fue mayor en el grupo USG ($1,45 \pm 0,47$) como en comparación con el grupo guiado por referencias ($0,79 \pm 0,34$) la USG se asoció con reducciones significativas en ambos intentos de punción con aguja. y menos niveles (sitios) de punciones. en los que se suponía que los bloqueos neuroaxiales centrales serían potencialmente difíciles (obesidad, cirugía de columna lumbar previa o antecedentes de dificultad), tasa de éxito con USG fue de 71 % en comparación con solo el 20% con las técnicas convencionales de puntos de referencia.

El hematoma subdural como complicación del bloqueo neuroaxial, la incidencia de hematoma epidural inducido por anestesia neuroaxial es aproximadamente 1/18,000 para anestesia epidural y 1/158,000 para anestesia espinal. Los factores de riesgo incluyen coagulopatía preexistente, falla renal, terapia anticoagulante, edad avanzada, osteoporosis, anormalidades espinales y el empleo de una aguja más larga de lo recomendado.

Para la realización de la anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido Se coloca al paciente sentado con la columna vertebral en ligera flexión anterior, se realiza con el transductor convexo en un abordaje longitudinal para localizar los espacios intervertebrales desde las vértebras sacras hasta las vértebras lumbares, haciendo énfasis en el nivel L3-L4. Se coloca el transductor en forma longitudinal de la columna para posteriormente visualizar el sacro aproximadamente a 3 cm de la línea media, el transductor se desplaza lentamente en dirección cefálica hasta observar una línea hiperecoica parecida a «dientes de serrucho o nudillos de mano en puño» que representa a los procesos articulares facetarios y entre cada espacio se observa un área de menor ecogenicidad que representa los espacios intervertebrales o mediante un abordaje transversal a nivel de línea media se identifican varias referencias anatómicas, de las que destacan la masa muscular común,

la apófisis espinosa, las láminas, el canal medular y el espacio epidural. En México la incidencia de complicaciones secundarios a bloqueo neuroaxial con técnicas convencionales no existe una casuística adecuada se han reportado estudios como un estudio observacional prospectivo en 438 mujeres gestantes, que fueron sometidas a analgesia epidural obstétrica, presentaron fallos y complicaciones neurológicas, tales como: Lumbalgia en un 18.2%, lateralización de la técnica 16.4 %, parestesia 8.2%, técnica difícil 5.2%, neuropatía periférica 0.9%, punción hemática 8.7%, bloqueo subdural 0.2%.

Materiales y Métodos

Ensayo clínico controlado y aleatorizado de pacientes programados para anestesia regional y que se realizó con el objetivo de determinar las complicaciones durante la su colocación guiada por ultrasonido y compararla con la técnica convencional guiada por referencias anatómicas; previamente se autorizó por los comités locales de ética e investigación. Se incluyó a 124 pacientes de ambos sexos mayores de 18 años con estado físico de la ASA de 1 a 3, índice de masa corporal de 18 a 40 kg/m² y con o sin antecedente de complicaciones neuro axiales.

Se dividieron en dos grupos, el primero o técnica guiada por ultrasonido [(n=62) paciente sentado o en decúbito lateral con la columna vertebral en ligera flexión anterior, se realizó un abordaje longitudinal para localizar los espacios intervertebrales y se dirigió el abordaje neuroaxial con el transductor convexo en tiempo real y modo bidimensional)] y el grupo 2 o técnica guiada por referencias anatómicas [(n=62) posición sedente o en silla de montar, decúbito lateral izquierdo o derecho y guiado por referencias anatómicas como la línea de Tuffier; se localizaba el espacio intervertebral L4-L5 y después se delimitaba el espacio intervertebral elegido para el abordaje y ahí se realizaba la inserción de una aguja hasta el ligamento amarillo y con la técnica de pérdida de la resistencia con aire se confirmaba el espacio epidural o hasta atravesar la duramadre y obtener líquido cefalorraquídeo y eso corroboraba el ingreso al espacio subaracnoideo); y se realizó en los quirófanos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza de enero a diciembre de 2023 por realizado por anesthesiólogos adscritos a la Unidad además de residentes.

Los participantes firmaron un consentimiento informado y fueron aleatorizados de forma computarizada; todos ellos ingresaron a quirófano y fueron monitorizados según la NOM-006 para Anestesiología; los investigadores registraron el espacio seleccionado, el tipo de anestesia neuroaxial, la técnica empleada, número de intentos realizados y la presencia de complicaciones; se clasificó también según los años de experiencia del operador, el antecedente de anestesia neuroaxial y complicaciones, además de las variables demográficas. Se construyó una base de datos en SPSS versión 21 para su análisis estadístico (determinación de simetría; aplicación de pruebas Chi², T de Student, U de Man Whitney). Todas las pruebas de hipótesis se realizaron bajo un nivel de confianza de 0.95 considerando significancia estadística cuando p era igual o menor a 0.5.

Resultados

Se estudiaron a 124 pacientes que fueron divididos en dos grupos, el grupo experimental con anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido (n= 62, 50%) y el grupo control o anestesia neuroaxial guiado por referencias anatómicas (n=62, 50%).

En general, el 53.2% (n=66) de los pacientes fueron del sexo masculino y el 46,8% (n=68) del femenino; 83.9% (n=104) tenían estado físico de la ASA 3 y 16.1% (n=20) 2 (Tabla 1 y 2).

Se determinó la simetría de los datos y se encontró $p < 0.05$ todas las variables estudiadas mediante Kolmogorov Smirnov y de acuerdo con el resultado su descripción se realizó con media y desviación estándar o mediana y percentiles según fuera el caso.

Tabla 1. Datos demográficos de acuerdo con los grupos de estudio.			
	Anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido	Anestesia neuroaxial guiada por referencias anatómicas	P
n=124	n= 62 (50%)	n= 62 (50%)	
Sexo			0.516
Femenino	23 (37.1%)	35 (56.5%)	
Masculino	39 (62.9%)	27 (43.5%)	
Edad (años)	53.08 (± 17.253)	52.84 (± 19.691)	0.234
Peso (Kg)	71.79 ($\pm 11.92.8$)	69.33 (± 12.841)	0.298
Talla (m)	1.63 (± 0.06013)	1.634 (± 0.09284)	0.417
Estado físico de la ASA			0.000
ASA 2	9 (14.5%)	11 (17.7%)	
ASA 3	53 (85.5%)	51 (82.3%)	
Realizador de anestesia neuroaxial			<0.001
Residente de primer año	14 (22.6%)	16 (25.8%)	
Residente de segundo año	32 (51.6%)	29 (46.8%)	
Residente de tercer año	16 (25.8%)	17 (27.4%)	
Médico adscrito	0 (0%)	0 (0%)	
IMC (kg/m²)			0.417
Bajo peso (<18.9kg/m ²)	2 (3.2%)	3 (4.8%)	
Peso normal (18.9 - 24.9 kg/m ²)	17 (27.4%)	23 (37.1%)	
Sobrepeso (25 - 29.9 kg/m ²)	27 (43.5%)	21 (33.9%)	
Obesidad grado I (30-34.9 kg/m ²)	12 (19.4%)	10 (16.1%)	
Obesidad grado II (35-39.9 kg/m ²)	4 (6.5%)	3 (4.8%)	
Obesidad grado III (> 40 kg/m ²)	0 (0%)	2 (3.2%)	
Los valores se muestran como mediana y percentiles 25-75; promedio \pm DE; frecuencias y porcentaje. Significancia estadística con $p < 0.05$ y se utilizó T de student y Chi ² .			

El IMC el 4% (n=5) de los pacientes fueron de IMC <18.9 kg/m², IMC 18.9-24.9 kg/m² el 32% (n=40) IMC 25-29.9 kg/m² 38.7% (n=48), IMC 30-34.9 kg/m² 17.7%(n=22) IMC 35-39.9 kg/m² 5.6%(n=7) IMC >40 kg/m² 1.61%(n=2)

El espacio seleccionado para el abordaje neuroaxial fue L1-L2 16.1%(N=20), L2-L3 58.0% (n=72), L3-L4 25.8% (n=32), el tipo de anestesia neuroaxial fue anestesia epidural 17.7% (n=22) anestesia espinal 27.4%(n=34) anestesia combinada 46.7%(n=58), al primer intento 29.0% (n=36), segundo intento 61.2% (n=76) más de 2 intentos 9.6 % (n=12) (Tabla 1 y 2), presencia de complicaciones inmediatas o mediatas 31.4% (n=39) y sin complicaciones 68.5% (n=85), antecedente de anestesia neuroaxial 53.2% (n=66) y sin antecedente de anestesia neuroaxial 46.7% (n=58), sin antecedente de complicaciones 97.5% (n=121) y con antecedente de complicaciones 2.4% (n=3)

Tabla 2. Variables del estudio y resultados.			
n=124	Anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido n= 62 (50 %)	Anestesia neuroaxial guiada por referencias anatómicas n= 62 (50 %)	Valor de P
Espacio seleccionado para el abordaje neuroaxial			
L1-L2	11 (27.7 %)	9 (14.5 %)	<0.001
L2-L3	35(56.5 %)	37(59.7 %)	
L3-L4	16 (25.8 %)	16(25.8 %)	
Tipo de anestesia neuroaxial			
Anestesia epidural	15 (24.2 %)	7 (11.3 %)	<0.001
Anestesia espinal	9 (14.5 %)	25 (40.3 %)	
Anestesia combinada	28 (69.2 %)	30 (48.4 %)	
Numero de intentos			
Primer intento	24 (38.7 %)	12 (19.4 %)	<0.001
Segundo intento	38 (61.3 %)	38 (61.3 %)	
Más de 2 intentos	0 (0 %)	12 (19.4 %)	
Presencia de complicaciones			
Sin complicaciones	52 (83.9 %)	33 (53.2 %)	<0.001
Complicaciones inmediatas o mediatas	10 (16.1 %)	29 (46.8 %)	
Experiencia del operador			
Residente de primer año	14 (22.6%)	16 (25.8%)	<0.001
Residente de segundo año	32 (51.6%)	29 (46.8%)	
Residente de tercer año	16 (25.8%)	17 (27.4%)	
Medico de base	0 (0%)	0 (0 %)	
Antecedente de anestesia neuroaxial			
1 Con antecedente de anestesia neuroaxial	30 (48.4%)	36 (58.1%)	0.472
Sin antecedente de anestesia neuroaxial	32 (51.6%)	26 (41.9%)	
Antecedente de complicaciones neuroaxiales			
Sin antecedente de complicaciones	62 (100%)	59 (95.2%)	<0.001
Antecedente de complicaciones	0 (0 %)	3 (4.8%)	

Los valores se muestran como mediana y percentiles 25-75; promedio ± DE; frecuencias y porcentaje. Significancia estadística con p<0.05 y se utilizó T de student y Chi2.

Discusión

La anestesia neuroaxial es uno de los procedimientos que se realizan con frecuencia dentro de quirófano o como manejo del dolor posoperatorio, la analgesia epidural durante el trabajo de parto o el tratamiento del dolor crónico y es fundamental que sea un procedimiento seguro y confiable. Generalmente se lleva a cabo a través de la palpación y los puntos anatómicos de referencia en el paciente y en diferentes posiciones, pero la técnica sigue siendo a ciegas y es necesario saber anatomía y lograr habilidades debido a su complejidad.¹⁷

En este contexto, las técnicas han evolucionado y actualmente las imágenes obtenidas por ultrasonido y en tiempo real se han convertido en una herramienta cada vez más popular y accesible para la mayoría de los anestesiólogos ya que facilita el abordaje y el porcentaje de éxito para la realización de la anestesia epidural o subaracnoidea y sobre todo en pacientes en los que se esperan dificultades técnicas.¹⁸

Durante la investigación fue importante observar qué el número de intentos o abordajes exitosos durante la primera inserción de la aguja fue casi el doble (60%) en el grupo guiado por ultrasonido en comparación con el de referencias anatómicas (27,5%) y aunque otras fuentes han informado que los primeros intentos eran exitosos a una tasa de casi 87 % esto pudo estar relacionado con la experiencia o la curva de aprendizaje para el abordaje con imágenes por ultrasonido; por ejemplo, el grupo de Conray¹⁹ reportó 38% de éxito (n=24) de bloqueo al primer intento guiado por ultrasonido y 19.4% (n=12) al primer intento guiado por referencias anatómicas, aunque quizás la experiencia de los operadores era mayor; cuando comparamos las dos técnicas y los resultados obtenidos, encontramos que había una significancia clínica y estadística ($p < 0.001$) cuando se utilizan herramientas tecnológicas por arriba de las técnicas convencionales que solo utilizan los puntos o referencias anatómicas y es alcanza relevancia porqué los múltiples intentos de colocación de la aguja pueden causar incomodidad y ansiedad en el paciente, una mayor incidencia de hematoma espinal, cefalea postpunción dural y traumatismo en las estructuras neurales que pueden generar otras condiciones inflamatorias y de discomfort en el perioperatorio.

En este contexto, la imagen ecográfica en tiempo real parece ser una mejor alternativa, ya que excluye todos los puntos ciegos que se producen durante la inserción de la aguja; es importante mencionar que, alrededor del mundo, varios grupos y estudios comparativos entre las técnicas de abordaje del espacio neuroaxial, ya sea guiadas por referencias anatómicas o eco guiadas,

han observado que dentro de las complicaciones encontradas, la técnica convencional es responsable del 18.2% y la guiada por ultrasonido depende de la experiencia pero puede llegar a cero ²⁰ y esto se pudo corroborar en el ensayo realizado porque encontramos una disminución en el número de complicaciones (n=10 casos; 16.1%) en anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido en comparación con 29 casos (46.8 %) en pacientes guiados por referencias anatómicas y, aunque estas complicaciones fueron transitorias sin presencia de complicaciones tardías, en su seguimiento posterior si tenían relación con la técnica. Además, se encontró que la técnica más frecuente era la anestesia combinada (69% n=28) seguida por la técnica guiada por ultrasonido (48%, n=30).

Se debe mencionar que la experiencia del operador es el factor más importante para el desarrollo o no de complicaciones y que dependerá de la curva de aprendizaje o tiempo de experiencia pero sin duda logrará menores índices de morbilidad y por supuesto la precisión y éxito del abordaje dependerá de la educación médica continua o el entrenamiento en los abordajes e imágenes de ultrasonido para así disminuir las complicaciones asociadas y favorecer el desarrollo de las habilidades y competencias de los operadores o la identificación de factores de riesgo o anomalías anatómicas que pudieran cambiar el resultado.²⁴

Otros estudios han demostrado que el tiempo necesario para identificar el espacio espinal es significativamente menor en la técnica con ultrasonido (38-0.19 segundos), en comparación con el grupo guiado por referencias anatómicas (78.35 segundos),²¹ nosotros pudimos observar que la experiencia para el operador con respecto al ultrasonido era segundo año en un 51% (n=3) y residentes de tercer año 22.6%; por otro lado no mejoró el tiempo de la colocación de anestesia espinal y probablemente se deba a que el procedimiento fue realizado por residentes de menor experiencia²³.

Al final, la tasa de éxito fue mejor y las complicaciones menores en el grupo que recibió anestesia regional guiada por ultrasonido.

Conclusiones

La anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido disminuye el número de intentos para abordar el espacio epidural o subaracnoideo comparada con la guiada por referencias anatómicas y depende de la experiencia del operador y sus habilidades en el reconocimiento de las estructuras en las imágenes ecográficas.

Anexos.

Instrumento de recolección de datos

Hoja de recolección



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 Unidad Médica de Alta Especialidad
 “Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
 Centro Médico Nacional “La Raza”
 Departamento Clínico de Anestesiología

Ficha de identificación					
Nombre					
Cirugía programada:					
realizador anestesia neuroaxial	Residente primer año ()	Residente segundo año ()	Residente tercer año ()	Médico adscrito ()	
Edad	Peso	Género:		ASA	
IMC: 1. <18.5 2. 18.5-24.9 3. 25-29.9 4. 30-34.9 5. 35-39.9 6. >40	Antecedentes de anestesia neuroaxial 1. (si) 2. (no)	Antecedente de complicaciones 1.(si) 2. (no)		1. I 2. II 3. III 4. IV 5. V	
Signos vitales basales					
Tensión arterial:		Frecuencia cardíaca:		Saturación de oxígeno:	Frecuencia respiratoria:
Evaluación ecográfica					
Espacio seleccionado	Tipo anestesia neuroaxial	Tipo técnica	Numero de intentos	Bloqueo sensitivo (técnica del pinchazo)	Complicaciones
	Anestesia epidural () Anestesia espinal () Anestesia combinada ()	Guiada por UGS () Referencias anatómicas ()		1 min 2 min 4 min 6 min 8 min 10 min 15 min	

Referencias bibliográficas

- ¹ 1. McDonald A, Murgatroyd H. Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido [Internet]. Anaesthesia tutorial of the week; 2017 Mar 21 [citado 2023 Jul 12]. 10p. Disponible en: https://resources.wfsahq.org/wp-content/uploads/349_spanish.pdf.
2. Karmakar MK, Chin KJ. Sonografía espinal y aplicaciones de ultrasonido para bloqueos neuroaxiales centrales [Internet]. NYSORA; 2023 [consultado 2023 Jul 12]. Disponible en: <https://www.nysora.com/es/t%C3%A9cnicas/t%C3%A9cnicas-neuroaxiales-y-perineuraxiales/ecograf%C3%ADa-espinal-y-aplicaciones-de-ultrasonido-para-bloqueos-neuroaxiales-centrales/>
3. Rebollo Manrique RE. Opciones de abordaje neuroaxial. Evidencia e importancia del uso del USG en el neuroeje. *Rev Mex Anest.* 2017;40(Suppl: 1):247-49.
4. Romero Ledezma KP. Uso de la ecografía en tiempo estático para la punción lumbar. *Gac Med Bol.* 2020 Jul-Dic; 43(2):184-9. DOI: 10.47993/gmb.v43i2.160
5. Perlas A, Chaparro LE, Chin KJ. Lumbar Neuraxial Ultrasound for Spinal and Epidural Anesthesia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Reg Anesth Pain Med.* 2016 Mar-Apr;41(2):251-60. DOI: 10.1097/AAP.000000000000184.
6. Soto Toussaint LH. Complicaciones neuroaxiales y el anesthesiólogo. *Rev Mex Anest.* 2015;38(Suppl: 1):265-9.
7. Suárez Ramírez CA, Rosales Vinueza KD, Barahona Botache SA, et al. Complicaciones en anestesia raquídea. *RECIAMUC.* 2021 Ago 31;5(3):44-53. DOI: 10.26820/reciamuc/5.(3).agosto.2021.44-53.
8. Kalagara H, Nair H, Kolli S, Thota G, Uppal V. Ultrasound Imaging of the Spine for Central Neuraxial Blockade: a Technical Description and Evidence Update. *Curr Anesthesiol Rep* (2021) 11:326–39. DOI: 10.1007/s40140-021-00456-3
9. Rosales Ledezma KE, Coto Chaves C, Naranjo Alfaro S. Ultrasonido en anestesia neuroaxial. *Rev Med Sinerg.* 2020 Dic;5(12):1-16. DOI: 10.31434/rms.v5i12.619
10. Young B, Onwochei D, Desai N. Conventional landmark palpation vs. preprocedural ultrasound for neuraxial analgesia and anaesthesia in obstetrics - a systematic review and meta-analysis with trial sequential analyses. *Anaesthesia.* 2021 Jun;76(6):818-31. DOI: 10.1111/anae.15255.

11. Salinas FV, Hanson NA. Evidence-based medicine for ultrasound-guided regional anesthesia. *Anesthesiol Clin*. 2014 Dec;32(4):771-87. DOI: 10.1016/j.anclin.2014.08.001.
12. Rocha Andrade A, Jiménez Maciel V, Espinosa Barrera J, et al. Fractura de aguja espinal. Caso reportado durante anestesia raquídea. *Rev Mex Anesthesiol*. 2021;44(4):305–10. doi: 10.35366/100877
13. Carrillo Esper R, Díaz Ponce Medrano JA, Huesca Jiménez G, et al. Ultrasonografía del espacio epidural lumbar. *Rev Mex Anest*. 2017;40(2):134-7.
14. Alemán Vargas I. Validación y algoritmo del neuroeje en anestesia regional [Internet]. *Anest Méx*. 2019 Ago [citado 2023 Jul 12] ; 31(2): 59-66.Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/am/v31n2/2448-8771-am-31-02-59.pdf>
15. Ley General de Salud. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984.Última reforma publicada DOF 16-05-2022 [Internet]. [México]; Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. [citado 2023 Jul 12]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf
16. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014 [Internet]. [México]; [Citado 2023 Jul 12] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
17. Oh TT, Ikhsan M, Tan KK, et al. A novel approach to neuraxial anesthesia: application of an automated ultrasound spinal landmark identification. *BMC Anesthesiol*. 2019 Apr 16;19(1):57. DOI: 10.1186/s12871-019-0726-6.
18. Park SK, Bae J, Yoo S, et al Ultrasound-Assisted Versus Landmark-Guided Spinal Anesthesia in Patients With Abnormal Spinal Anatomy: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg*. 2020 Mar;130(3):787-95. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004600.
19. Khan MA, Gupta M, Sharma S, et al. A comparative study of ultrasound assisted versus landmark technique for combined spinal-epidural anaesthesia in patients undergoing lower limb orthopaedic surgery. *Indian J Anaesth*. 2022 Apr;66(4):272-7. DOI: 10.4103/ija.ija_775_21.
20. Tao B, Liu K, Ding M, et al. Ultrasound increases the success rate of spinal needle placement through the epidural needle during combined spinal-epidural anaesthesia: A randomised controlled study. *Eur J Anaesthesiol*. 2021 Mar 1;38(3):251-8. DOI: 10.1097/EJA.0000000000001380.

21. Ravi PR, Naik S, Joshi MC, et al. Real-time ultrasound-guided spinal anaesthesia vs pre-procedural ultrasound-guided spinal anaesthesia in obese patients. *Indian J Anaesth.* 2021 May;65(5):356-61. DOI: 10.4103/ija.IJA_446_20.
22. Chin KJ, Karmakar MK, Peng P. Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology.* 2011 Jun;114(6):1459-85. DOI: 10.1097/ALN.0b013e318210f9f8.