







DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1116>

Anestesia neuroaxial guiada por ultrasonido vs. reparos anatómicos en ancianos: Estudio de cohorte prospectivo

Ultrasound-guided neuraxial anesthesia versus the use of anatomical landmarks in the elderly: prospective cohort study

Andrés Fabricio Caballero-Lozada^{a,c} , Genji Sakamoto-T^a , Diana Carreño-Medina^a , María Fernanda Pantoja^a , Fernando Velásquez^a , Andrés Velásquez^a 

^aDepartamento de Anestesiología y Reanimación. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

^bDepartamento de Anestesiología, Hospital Universitario del Valle. Cali, Colombia.

^cDepartamento de Anestesiología. Fundación Hospital San José Buga. Buga, Colombia.

Correspondencia: Departamento de Anestesia y Reanimación, Universidad del Valle, Calle 13 # 100-00. Cali, Colombia.

E-mail: andres.caballero@correounivalle.edu.co

Resumen

¿Qué sabemos acerca de este problema?

- La anestesia espinal guiada por RA se ha reportado como inexacta al no considerar las variaciones o alteraciones anatómicas que se pueden adquirir, pudiendo también aumentar el riesgo de hematoma espinal, cefalea postpunción dural y déficit neurológico transitorio o permanente.
- En cuanto al uso de US para guiar la aplicación de anestesia espinal, se ha reportado que facilita el proceso, requiriendo menos intentos de punción lumbar, menores valores en las escalas de dolor y menor incomodidad para el adulto mayor.

¿Qué aporta este estudio de nuevo?

Los resultados sugieren que la técnica de anestesia neuroaxial guiada por US en adultos mayores es segura y podría facilitar el bloqueo neuroaxial al primer intento de punción.

¿Cómo citar este artículo?

Caballero-Lozada AF, Sakamoto-T G, Carreño-Medina D, Pantoja MF, Velásquez F, Velásquez A. Ultrasound-guided neuraxial anesthesia versus the use of anatomical landmarks in the elderly: prospective cohort study. Colombian Journal of Anesthesiology. 2024;52:e1116.

Introducción: La anestesia espinal se realiza mediante palpación de superficies para la identificación de los espacios intervertebrales lumbares. En adultos mayores el procedimiento presenta mayor dificultad debido a los cambios degenerativos de la columna vertebral asociados a la edad.

Objetivo: Evaluar cuál técnica de anestesia espinal garantiza una mayor tasa de éxito entre la guiada por ultrasonido (US) y la guiada por reparos anatómicos (RA) en adultos mayores.

Métodos: Estudio observacional de cohorte prospectivo en pacientes con indicación de suministro de anestesia subaracnoidea independientemente de la intervención quirúrgica, llevado a cabo en el Hospital Universitario del Valle y la Fundación Hospital San José Buga. En un lapso de 12 meses se recolectaron datos durante la realización de la punción, según decisión del anestesiólogo tratante, guiada por US vs. RA.

Resultados: En total se evaluaron 80 pacientes entre hombres y mujeres, mayores de 65 años, con edad media de 78,50±9,04. El número de punciones, así como de redireccionamientos, fue significativamente menor en el grupo guiado por US. Adicionalmente, se observó que en el grupo guiado por RA, el 37,5 % no coincidía con el sitio demarcado con el espacio real de punción confirmado con US ($p < 0,001$). Podría ser la causa de un bloqueo inadecuado o de complicaciones de la punción intradural.

Conclusiones: La técnica de anestesia neuroaxial guiada por US en adultos mayores podría facilitar el bloqueo neuroaxial al primer intento de punción.

Palabras clave: Anestesia; Punción espinal; Anciano; Ultrasonografía; Procedimientos ortopédicos; Anestesiología.

Abstract

Introduction: Spinal anesthesia requires palpation of surfaces in order to identify the intervertebral spaces in the lumbar spine. In elderly individuals, the procedure is more challenging due to age-related degenerative changes in the spine.

Objective: To determine which technique between ultrasound (US) guidance or the use of anatomical landmarks to guide spinal anesthesia ensures a higher success rate in elderly patients.

Methods: Prospective observational cohort study in patients with an indication to receive subarachnoid anesthesia, regardless of the type of surgical intervention, carried out at Hospital Universitario del Valle and Fundación Hospital San José Buga. Data were collected over a 12-month period at the time of making the puncture. The treating anesthetists were free to choose between US guidance or the use of anatomical landmarks.

Results: Overall, 80 patients were assessed, including men and women over 65 years of age (mean 78.50 ± 9.04). The number of punctures as well as needle redirections were significantly lower in the US-guided group. Additionally, in the group in which anatomical landmarks were used to guide the puncture, the marked site did not coincide with the actual puncture site confirmed with US in 37.5% of cases ($p < 0.001$). This could result in inadequate block or complications associated with intradural puncture.

Conclusions: US-guided neuroaxial anesthesia in elderly individuals could facilitate success on the first attempt.

Keywords: Anesthesia; Spinal Puncture; Aged; Ultrasonography; Orthopedic Procedures; Anesthesiology.

INTRODUCCIÓN

La anestesia neuroaxial espinal, epidural y caudal producen una combinación de bloqueo simpático, sensitivo o motor en función de la dosis, concentración o volumen del anestésico local administrado, con una amplia gama de aplicaciones clínicas en procedimientos quirúrgicos, tratamiento de dolor agudo posoperatorio y alivio del dolor crónico (1).

La técnica de anestesia espinal se realiza tradicionalmente utilizando reparos anatómicos (RA) para la identificación del espacio interespinoso, como la línea media posterior, las crestas ilíacas y la línea que estas trazan (línea de Tuffier) generalmente asociada al cuerpo vertebral de L4 o interespacio L4-L5 y los procesos espinosos vertebrales, aunque con una concordancia muy baja (2). Su dificultad aumenta según el grado de experticia del anesthesiólogo y la identificación por palpación de superficies anatómicas, la cual puede ser limitada en

algunos casos en pacientes obesos o ancianos (1,3,4). Además, múltiples intentos de punción pueden causar incomodidad al paciente y aumentar el riesgo de hematoma espinal, cefalea pospunción dural y déficit neurológico (5-7).

La ultrasonografía (US) se ha empleado recientemente para identificar puntos de referencia antes de la anestesia espinal (8-10), dado que permite evaluar la anatomía de la columna vertebral y alteraciones en esta estructura axial (11,12). También, permite localizar el espacio intervertebral más adecuado que facilite el paso de la aguja espinal, e identificar la profundidad a la cual debería insertarse (13,14). Además, las raíces nerviosas y la posición del cono medular se pueden localizar, determinando el nivel de acceso más seguro, con mayor probabilidad de éxito (15). De esta manera, se busca disminuir el número de intentos de punción en pacientes con anestesia espinal difícil, así como de los riesgos asociados (9,16,17).

A pesar del perfil de seguridad de la anestesia neuroaxial, aún están presentes algunos riesgos y efectos adversos. Entre las complicaciones más comunes se encuentran cefalea pospunción dural (CPPD), formación de hematomas espinales, dolor lumbar y lesión medular secundaria, entre otros, así como baja tasa de éxito para la identificación apropiada del nivel por puncionar por RA incluso alrededor del 30 % (18). Los factores de riesgo para este tipo de complicaciones se han dividido en tres grupos: los asociados al paciente, como trastornos hemostáticos o espinales; los relacionados con el procedimiento, como anestesia espinal complicada y, entre ellos, el principal factor de riesgo es la obtención de líquido cefalorraquídeo sanguinolento, y los relacionados con los medicamentos, como el uso de fármacos anticoagulantes (19). Según Lagerkranser et al. (19), hay aumento del riesgo de hematoma espinal en población de pacientes por encima de los 60 años y de manera significativa en mujeres (19).

Es así como la introducción del US en anestesia neuroaxial ha mejorado la seguridad clínica y la del paciente, por medio de una identificación precisa del sitio de punción adecuado, de la línea media y del espacio intervertebral, con mayor tasa de éxito al primer intento y menor número de pasos de la aguja (18). Lo anterior se ha descrito en algunos casos como factor de riesgo asociado para CPPD, hematoma espinal, así como dolor lumbar (18,20). El objetivo del uso de US durante la anestesia espinal (AE) es visualizar y medir el sitio de punción, y evitar múltiples intentos, particularmente en pacientes con anatomía difícil (14,18). Cabe mencionar que, aunque el uso de US podría adicionar tiempo para la realización de anestesia espinal, los beneficios para el paciente incluyen el aumento del confort para el paciente y posibilidad de mayor éxito a la primera punción, lo que —de acuerdo con la literatura— se traduce en una menor tasa de dolor lumbar asociado (13,18).

El uso de US para aplicar la anestesia espinal, especialmente en población de adultos mayores, en quienes se pueden esperar dificultades técnicas relacionadas con la edad —como cambios degenerativos o calcificación de ligamento interespinal, así como deformidad adquirida de la columna—, es de gran utilidad. La realización de una vista ecográfica previa a la anestesia espinal por técnica mediana y paramediana en adultos mayores en cirugía ortopédica facilita su desarrollo y disminuye el número de punciones, escalas de dolor e incomodidad del paciente (21,22). En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar cuál técnica de anestesia espinal (guiada por US o guiada por RA) proporciona una mayor tasa de éxito en ancianos. Los objetivos secundarios fueron identificar y registrar las complicaciones presentadas en anestesia guiada por US y RA, e identificar el número de punciones necesarias para lograr una anestesia espinal exitosa.

MÉTODOS

Diseño de estudio y participantes

Estudio observacional prospectivo que incluyó pacientes mayores de 65 años programados para cirugía electiva o urgente bajo anestesia espinal admitidos entre octubre del 2021 y noviembre del 2022 en la institución de tercer nivel Hospital Universitario del Valle y la Fundación Hospital San José Buga. El método de muestreo fue a conveniencia. El estudio fue aprobado previamente por el Comité de Ética del Hospital Universitario del Valle con el número de registro 011-2021. Se incluyeron pacientes con cirugía ortopédica, herniorrafias umbilical e inguinal, prostatectomías tanto abiertas como transuretrales, cirugías de piso pélvico, mayores de 65 años con una clasificación según la Sociedad Americana de Anestesiología entre I y III, con capacidad cognitiva óptima para colaborar con el posicionamiento, y que hubieran firmado el consentimiento informado tanto para la realización de la técnica como para el registro y participación en el estudio.

Se excluyeron pacientes que tuvieran al menos uno de los siguientes: contraindicación para la colocación de anestesia subaracnoidea, antecedente de cirugía lumbar, historia de reacción alérgica a anestésicos locales o rechazo a su participación.

A medida que iban llegando los pacientes se distribuyeron en uno de los dos grupos (un grupo con anestesia subaracnoidea guiada por RA y un segundo grupo guiado por US) de manera alternada. Se incluyeron técnicas de abordaje tanto mediana como paramediana según la elección del anestesiólogo que llevaba a cabo el procedimiento; así como la decisión del tipo de guía por utilizar. Este artículo está reportado de acuerdo con la herramienta STROBE.

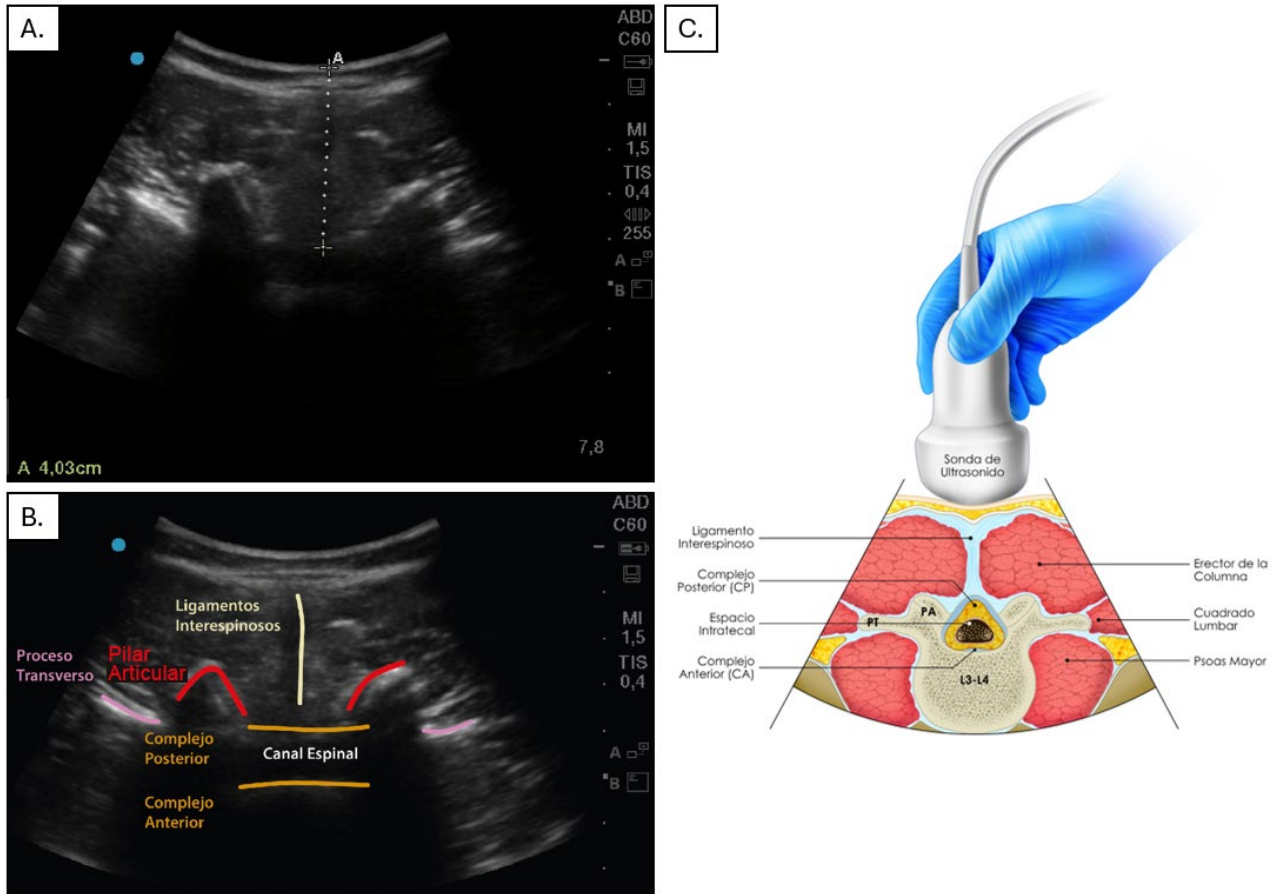
Procedimiento estándar

En todos los pacientes, el procedimiento fue realizado después de la obtención del consentimiento informado, canalización de acceso venoso periférico, monitorización básica recomendada por la ASA, con pulsioximetría, electrocardiografía y presión arterial no invasiva. Se usaron además todas las medidas de asepsia y antisepsia habituales con material estéril para cubrir la sonda del US. El procedimiento fue realizado por dos anestesiólogos no vinculados al estudio, con conocimiento y experiencia tanto en anestesia guiada por US como por RA. Se verificó que dichos anestesiólogos tuvieran una experiencia previa de al menos 50 procedimientos guiados por US. Para ambos grupos, el abordaje se realizó por planimetría, se evaluó el mejor espacio de punción definiendo qué espacio se estaba midiendo.

En el grupo guiado por US se realizó la preparación del equipo (Ecógrafo Sonosite M turbo), posicionamiento del paciente, identificación de las apófisis espinosas y posterior ubicación de la sonda ecográfica convexa (2-5 mHz) inicialmente en sacro en un plano longitudinal a la altura de las láminas, posterior identificación del espacio intervertebral y selección del sitio de punción según el espacio más amplio y expuesto; posteriormente en este interespacio se realizó una proyección transversal teniendo en cuenta la angulación del transductor que permite mejor visualización del espacio, medición de la distancia de la piel al espacio subaracnoideo (Figura 1), se marcaron espacios y punto de la punción y posteriormente se realizó punción con aguja Quincke # 26 o 27 (Figura 2).

En los pacientes del grupo guiado por RA se preparó el equipo de US con el transductor de baja frecuencia, posterior posi-

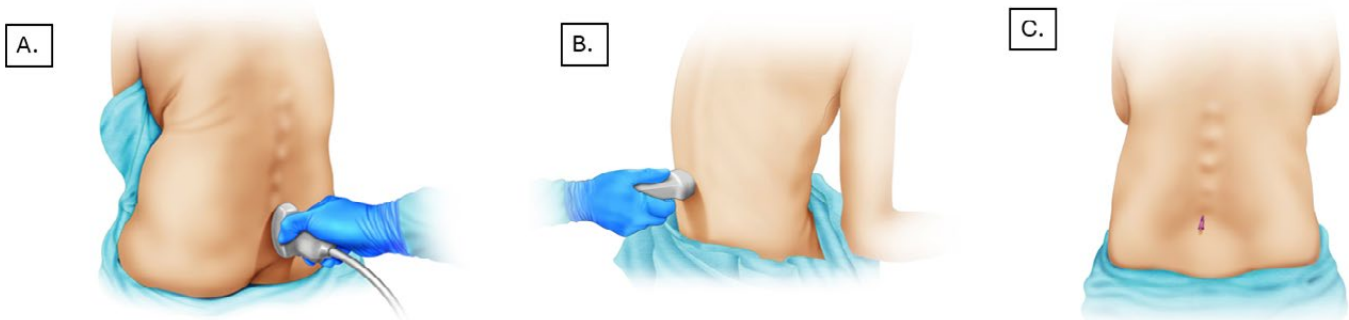
Figura 1. Anestesia guiada por ultrasonido.



A. Proyección transversal de columna lumbar, con línea punteada que representa el recorrido desde la piel hasta el espacio subaracnoideo. B y C. Proyección transversa en la que se observan las diferentes estructuras en este plano. Ligamentos interespinosos, proceso transverso, complejo posterior, anterior y canal espinal.

Fuente: Autores.

Figura 2. Anestesia guiada por ultrasonido.



A. Inicialmente, el transductor se ubica a la altura del sacro con orientación caudal-cefálica para localizar el mejor espacio. B. Identificación de estructuras en plano transversal, mediciones. C. Punción lumbar teniendo en cuenta distancia y ángulo de insonación.

Fuente: Autores.

Figura 3. Reparos anatómicos. Línea media palpando apófisis espinosas y nivel de punción según línea de Tuffier.



Fuente: Autores.

cionamiento del paciente en posición sentada o decúbito lateral —según elección del profesional tratante—. Posteriormente, se identificó la línea media palpando las apófisis espinosas y espacios intervertebrales; el espacio a la altura de L4-L5 se calculó trazando una línea imaginaria entre las crestas ilíacas (línea de Tuffier) (2), y una vez encontrado el espacio requerido, se realizaba punción con aguja Quincke 26 o 27 (Figura 3). Se administró un anestésico local y se confirmó el sitio de punción con el US demarcando los espacios intervertebrales de forma ascendente desde el sacro hasta el sitio de punción.

anestesiólogo a cargo de la punción y por el auxiliar de enfermería, con cronómetro presente en la sala de cirugía, quienes conocían el estudio y el objetivo del mismo. Se tomaron en cuenta variables como: sitio de punción lumbar, confirmación del sitio por US, número de punciones, número de redireccionamientos, tiempo medido en minutos, necesario para establecer la anestesia —desde la toma de reparos anatómicos hasta la administración intratecal del anestésico espinal—, y los reparos para realizar la punción.

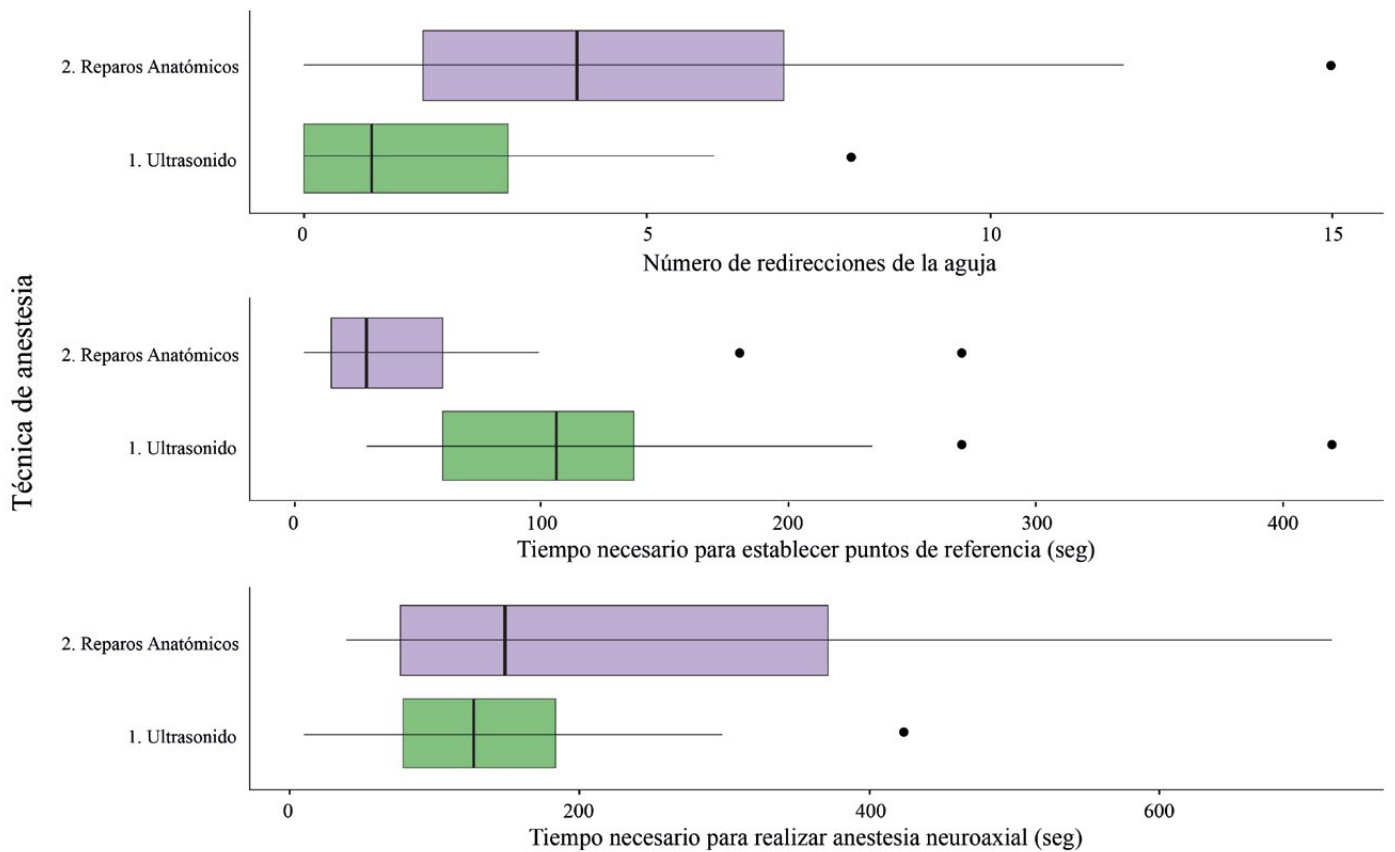
Recolección de la información

Las variables de interés medidas en los participantes fueron recolectadas por el

Análisis estadístico

Para dar respuesta a los objetivos se realizó un análisis descriptivo de los datos diferenciado por técnica de anestesia (Grupo US

Figura 4. Tiempo y número de redireccionamientos.



Fuente: Autores.

y Grupo RA) y número de punciones (una y más de una); las variables cuantitativas se presentaron en media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, dependiendo de si se cumplía o no con el supuesto de normalidad. Las variables cualitativas se presentaron en tablas de frecuencias y proporciones. Para el análisis bivariado y comparativo se utilizó la prueba de chi cuadrado o exacta de Fisher cuando ambas variables son categóricas y las pruebas U de Mann-Whitney o t de Student para comparación de variables categóricas y cuantitativas.

Adicionalmente, se evaluó el comportamiento del tiempo requerido para realizar la anestesia y el número de redirecciones de la aguja. Dado que las variables de resultado eran de tipo cuantitativo, se emplearon medidas de tendencia central, considerando un nivel de significancia estadística menor o igual a 0,05. Con aquellas variables que se consideraron relevantes en el análisis descriptivo, se realizaron gráficos de cajas y bigotes.

Por último, se estimó el riesgo relativo (RR) del sexo, edad, técnica de la anestesia, el índice de masa corporal (IMC) y la posición al momento de realizar la anestesia, considerando como éxito la punción al primer intento; adicionalmente, se ajustó un modelo de respuesta binaria para estimar los RR.

RESULTADOS

Se incluyeron 80 pacientes con edad media de $78,50 \pm 9,04$ (50 mujeres y 30 hombres), con comorbilidades asociadas como diabetes mellitus (25 %), hipertensión arterial (58 %), y enfermedad renal crónica (11 %) ([Material complementario 1](#)).

En cuanto al número de punciones, en el grupo US se logró con mayor éxito la colocación de la anestesia espinal al primer intento (Grupo US 72,5 % Grupo RA 45,0 %; $p=0,02$). En el grupo US también se logró un menor número de redireccionamientos (mediana Grupo US 1; Grupo RA 4), el tiempo para localizar el punto de punción fue mayor en el grupo US; sin embargo, el tiempo total para lograr la anestesia medido

desde la toma de reparos hasta la administración del medicamento fue en promedio de 137 segundos (78,25-243,75) sin diferencia entre ambos grupos ([Figura 4](#)).

El posicionamiento del paciente en decúbito lateral vs. sedente se realizó según elección del anestesiólogo tratante, y fue más utilizada la posición sedente en el grupo US (75 % vs. 42 % $p=0,01$) ([Tabla 1](#)).

En ninguno de los grupos de pacientes se presentaron o se reportaron complicaciones como hematoma espinal, dolor lumbar o cefalea pospunción dural. Adicionalmente, se realizó estimación de RR por sexo, edad, técnica anestésica, IMC y posición al momento de la punción, encontrando un nivel de significancia estadística para lograr con éxito la punción al primer intento en uso de US y paciente en posición sedente ([Tabla 2](#)). Se ajustó un modelo de respuesta binaria para estimar los RR ajustados. En el grupo de pacientes de RA se realizó confirmación del sitio de punción posterior a la colocación de anestesia espinal y se encontró que hasta en el 37,5 % de los pacientes no coincidía con el sitio calculado previamente. Lo cual supone un riesgo, dada la posibilidad de no realizar un bloqueo anestésico en el punto adecuado.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio mostraron que el uso y el entrenamiento en US neuroaxial en adultos mayores es de gran utilidad, y podría asociarse a una mayor tasa de éxito de la anestesia espinal al primer intento.

La población geriátrica mundial está en aumento, y tiende a presentar múltiples comorbilidades médicas y fragilidad ósea subyacente, debido a una menor densidad mineral ósea y menor masa muscular, con un mayor riesgo de complicaciones tanto el periodo perioperatorio como en el posoperatorio ([23](#)). Se ha reportado que la edad del paciente es un predictor independiente de mayor dificultad técnica con la anestesia neuroaxial asociado a todos los cambios degenerativos que ocurren en el neuroeje ([24](#)). Los pacientes ancianos pueden tener

espacios interespinosos e intervertebrales estrechos como resultado de la osificación de los ligamentos interespinosos y la hipertrofia de las articulaciones facetarias ([25,26](#)). Esta dificultad en la identificación del espacio interespinoso, se suma a la dificultad para obtener una adecuada flexión lumbar, lo que limita el adecuado posicionamiento de estos pacientes para la administración de anestesia espinal ([27-29](#)).

Aunque aparentemente el uso de US requiere mayor tiempo para la localización de los reparos, al momento de evaluar el tiempo total para la anestesia espinal podrían no existir diferencias en comparación con la técnica guiada por RA, lo cual probablemente se debe al mayor número de punciones y redireccionamientos necesarios en este último.

El uso de US en el abordaje del neuroeje se ha descrito tanto en el contexto de la obtención de imágenes previas al procedimiento de anestesia espinal con marcación del sitio como de la guía de agujas en tiempo real; la mayoría de los estudios fueron realizados en población obstétrica. Sin embargo, aquí se presentan resultados en adultos mayores que respaldan su uso como guía de anestesia espinal como una alternativa efectiva y segura. Es importante aclarar que en el grupo de US la posición sedente fue predominante, a diferencia del grupo de RA. Esta diferencia podría haber introducido sesgo de selección y explicar los resultados favorables obtenidos en el grupo de US.

Existen limitaciones en este estudio observacional, entre ellas el no estandarizar la indicación quirúrgica o comorbilidades asociadas dado que estas podrían aumentar la dificultad para el posicionamiento. El tamaño de muestra pequeño y la ausencia de aleatorización o ceguera propio de su diseño. Los datos fueron obtenidos en dos centros hospitalarios, lo que limita la generalización de los hallazgos, y además puede inducir a un posible sesgo de selección, pues el anestesiólogo podría haber elegido el uso de US en aquellos pacientes que presentaban otros predictores de abordaje lumbar difícil además de la edad. No se registraron complicaciones mayores asocia-

Tabla 1. Análisis de las variables por grupos.

Características clínicas				
Variable	Grupo US n (%)	Grupo RA n (%)	Total n (%)	Valor p
Sitio de punción lumbar	n = 40	n = 40	n = 80	0,41
SL_L2-L3	10(25,00)	12(30,00)	22(27,50)	
SL_L3-L4	28(70,00)	23(57,50)	51(63,75)	
SL_L4-L5	2(5,00)	5(12,50)	7(8,75)	
Confirmación sitio de punción lumbar	n = 40	n = 40	n = 80	0,05
SL_L1-L2	0(0,00)	1(2,50)	1(2,50)	
SL_L2-L3	11(27,50)	20(50,00)	31(38,75)	
SL_L3-L4	27(67,50)	26(40,00)	43(53,75)	
SL_L4-L5	2(5,00)	3(7,50)	5(6,25)	
Número de intentos de punción lumbar	n = 40	n = 40	n = 80	0,02
Uno	29(72,50)	18(45,00)	47(58,75)	
Más de uno	11(27,50)	22(55,00)	33(41,25)	
Número de redirección de agujas	n = 40	n = 40	n = 80	0
Mediana (RIQ)	1(0-3)	4(1,75-7)	2(1-5)	
Número de redirección de agujas Gn	n = 40	n = 40	n = 80	0
0 a 1	24(60,00)	10(25,00)	34(42,50)	
Entre 2 y 6	15(37,50)	19(47,50)	34(42,50)	
Entre 7 y 9	1(2,50)	6(15,00)	7(8,75)	
Más de 9	0(0,00)	5(12,50)	5(6,25)	
Tiempo necesario para establecer puntos de referencia	n = 40	n = 40	n = 80	0
Mediana (RIQ) seg	106,5(60-138)	30(15-60)	60(30-120)	
Tiempo necesario para realizar anestesia	n = 40	n = 40	n = 80	0,15
Mediana (RIQ) seg	128(78,25-184,25)	150(77-372)	137(78,25-243,75)	
Posición en el momento de la anestesia	n = 40	n = 40	n = 80	0,01
Decúbito lateral derecho	10(25,00)	23(57,50)	33(41,25)	
Sedestación	30(75,00)	17(42,50)	47(58,75)	
Total (n)	n = 40	n = 40	n = 80	
Profundidad de la punción	5,15(4,92-6,05)	5,85(5-6,58)	5,35(5-6,5)	0,36

RA: Reparos anatómicos; RIQ: Rango intercuartílico; Seg: Segundos; US: Ultrasonido.

Fuente: Autores.

Tabla 2. Estimación de riesgos al momento de realizar la punción considerando como éxito la punción al primer intento.

Estimación de los OR			
Variable	RR crudo (IC 95 %)	RR ajustado (IC 95 %)	Valor p
Edad	1,1(0,76-1,61)	1,02 (0,97-1,08)	0,47
Sexo	0,97(0,66-1,41)	1,98(0,66-6,45)	0,24
Técnica de anestesia: US	0,62(0,42-0,92)	0,35(0,11-0,99)	0,05
Índice de masa corporal	0,93(0,64-1,34)	1(0,88-1,13)	0,96
Posición: Sedestación	0,54(0,34-0,86)	0,28(0,09-0,79)	0,02

Fuente: Autores.

das al procedimiento. Tampoco se realizó un análisis de costo-efectividad de la técnica guiada por US en comparación con la guiada por RA; sin embargo, para este estudio se contaba con equipos de US en ambas instituciones, por lo cual no fue necesario adquirirlos. Se requieren ensayos controlados aleatorizados con tamaños muestrales mayores para corroborar la superioridad del uso del US como guía en comparación con la técnica guiada por RA.

CONCLUSIÓN

El uso del US como guía para procedimientos como la anestesia espinal en adultos mayores podría considerarse una alternativa que favorece el éxito en la primera punción, y sin un impacto significativo en el tiempo requerido para lograr la anestesia final. Sin embargo, debido a las limitaciones del estudio, es importante realizar más investigaciones con mayor tamaño de muestra y más robustas, como un estudio aleatorizado para validar los resultados encontrados.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Aprobación por el comité de ética

Este estudio fue aprobado previamente por el Comité de Ética del Hospital Universitario del Valle con el número de acta 011-2021, del 21 de marzo de 2021 en Cali, Colombia.

Protección de sujetos humanos y animales

Los autores declaran que no se realizaron experimentos en humanos ni en animales para el presente estudio.

Confidencialidad de la información

Los autores declaran que han cumplido los protocolos de su institución respecto a la publicación de datos de los participantes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que no se han divulgado datos de participantes en el presente artículo. Se obtuvo consentimiento informado de todos los participantes.

RECONOCIMIENTOS

Contribución de los autores

ACL, GST, DCM, MP, FV y AV: Contribuciones sustanciales en la concepción, el diseño del estudio, la adquisición, análisis e interpretación de los datos. Todos los autores contribuyeron a la redacción y revisión crítica del manuscrito, y aprobaron la versión definitiva del manuscrito presentada a la revista.

Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiación

Ninguna declarada.

Presentaciones

Este manuscrito se presentó como póster/ponencia en los siguientes eventos:

-Póster: XXXV Congreso Colombiano de Anestesiología y Reanimación julio de 2023. Se obtuvo el primer puesto en la categoría de póster.

-Ponencia: XXV Simposio Nacional e Internacional de Investigaciones en Salud en junio de 2023.

Agradecimientos

Ninguno declarado.

REFERENCIAS

1. Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish J, Cohen NH. Miller. Anestesia (8a. ed.). Elsevier Inc.; 2015.
2. Chun EH, Kim JE, Kim DY, Kim YJ, Kim JH, Chung RK, et al. Ultrasound measurement of the vertebral level of Tuffier's line in elderly women. *Korean J Anesthesiol.* 2016;69(5):474-9. <https://doi.org/10.4097/kjae.2016.69.5.474>
3. Tanaka K, Irikoma S, Kokubo S. Identification of the lumbar interspinous spaces by palpation and verified by X-rays. *Braz J Anesthesiol.* 2013;63(3):245-8. [https://doi.org/10.1016/S0034-7094\(13\)70224-1](https://doi.org/10.1016/S0034-7094(13)70224-1)
4. Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R, Wilson DJ, Gawne-Cain M, Russell R. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia.* 2000;55(11):1122-6. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01547-4.x>
5. Davoudi M, Tarbiat M, Ebadian MR, Hajian P. Effect of position during spinal anesthesia on postdural puncture headache after cesarean section: A prospective, single-blind randomized clinical trial. *Anesth Pain Med.* 2016;6(4):e35486. <https://doi.org/10.5812/aapm.35486>
6. Majd SA, Pourfarzam S, Ghasemi H, Yarmohammadi ME, Davati A, Jaberian M. Evaluation of pre lumbar puncture position on post lumbar puncture headache. *J Res Med Sci.* 2011;16(3):282-6.
7. Kreppel D, Antoniadis G, Seeling W. Spinal hematoma: a literature survey with meta-analysis of 613 patients. *Neurosurg Rev.* 2003;26(1):1-49. <https://doi.org/10.1007/s10143-002-0224-y>
8. Özdamar E, Özkaya AK, Güler E, Cantay B, Karabel N, Göksügür Y, et al. Ultrasound-assisted lumbar puncture in pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2017;33(8):e21-3. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000593>
9. Nomura JT, Leech SJ, Shenbagamurthi S, Sierzanski PR, O'Connor RE, Bollinger M, et al. A randomized controlled trial of ultrasound-assisted lumbar puncture. *J Ultrasound Med.* 2007;26(10):1341-8. <https://doi.org/10.7863/jum.2007.26.10.1341>
10. Du J, Roth C, Dontukurthy S, Tobias JD, Veneziano G. Manual palpation versus ultrasound to identify the intervertebral space for spinal anesthesia in infants. *J Pain Res.* 2023;16:93-9. <https://doi.org/10.2147/JPR.S392438>
11. Chin KJ, Perlas A, Chan V, Brown-Shreves D, Koshkin A, Vaishnav V. Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomic landmarks. *Anesthesiology.* 2011;115(1):94-101. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31821a8ad4>
12. Gnaho A, Nguyen V, Villevielle T, Frota M, Mallet E, Gentili ME. Assessing the depth of the subarachnoid space by ultrasound. *Rev Bras Anesthesiol.* 2012;62(4):520-30. [https://doi.org/10.1016/S0034-7094\(12\)70150-2](https://doi.org/10.1016/S0034-7094(12)70150-2)
13. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E, Motsch J. Efficacy of ultrasound imaging in obstetric epidural anesthesia. *J Clin Anesth.* 2002;14(3):169-75. [https://doi.org/10.1016/S0952-8180\(01\)00378-6](https://doi.org/10.1016/S0952-8180(01)00378-6)
14. Chin KJ, Perlas A, Chan V. The ultrasound-assisted paraspinous approach to lumbar neuraxial blockade: a simplified technique in patients with difficult anatomy. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2015;59(5):668-73. <https://doi.org/10.1111/aas.12502>
15. Muthusami P, Robinson AJ, Shroff MM. Ultrasound guidance for difficult lumbar puncture in children: pearls and pitfalls. *Pediatr Radiol.* 2017;47(7):822-30. <https://doi.org/10.1007/s00247-017-3794-0>
16. Shaikh F, Brzezinski J, Alexander S, Arzola C, Carvalho JC, Beyene J, et al. Ultrasound imaging for lumbar punctures and epidural catheterisations: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2013;346:f1720. <https://doi.org/10.1136/bmj.f1720>
17. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E, Motsch J. Ultrasound imaging facilitates localization of the epidural space during combined spinal and epidural anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2001;26(1):64-7. <https://doi.org/10.1053/rapm.2001.19633>
18. Li J, Krishna R, Zhang Y, et al. Ultrasound-guided neuraxial anesthesia. *Curr Pain Headache Rep.* 2020;24:59. <https://doi.org/10.1007/s11916-020-00895-3>
19. Lagerkranser M. Neuraxial blocks and spinal haematoma: Review of 166 case reports published 1994-2015. Part 1: Demogra-

- phics and risk-factors. *Scandinavian J Pain*. 2017;15(1):118-29. <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.11.008>
20. de Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH, Hoffman JC, Pederneiras SG, Garcia JH. Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol*. 2002;19(6):447-51.
21. Park SK, Bae J, Yoo S, Kim WH, Lim YJ, Bahk JH, et al. Ultrasound-assisted versus landmark-guided spinal anesthesia in patients with abnormal spinal anatomy: a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2020;130(3):787-95. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004600>
22. Narkhede HH, Kane D, Parekh V, Hemanthkumar I. A cohort study of anatomical landmark-guided midline versus pre-procedure ultrasound-guided midline technique of spinal anesthesia in elderly patients undergoing orthopedic surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2019;35(4):522-7. https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_396_17
23. Dawson J, Doll H, Boller I, Fitzpatrick R, Little C, Rees J, et al. Comparative responsiveness and minimal change for the Oxford Elbow Score following surgery. *Qual Life Res*. 2008;17(10):1257-67. <https://doi.org/10.1007/s11136-008-9409-3>
24. Tessler MJ, Kardash K, Kleiman S, Rosignol M. A retrospective comparison of spinal and general anesthesia for vaginal hysterectomy: a time analysis. *Anesth Analg*. 1995;81(4):694-6. <https://doi.org/10.1097/00000539-199510000-00006>
25. Huang F, Li H, Liu S, Zong M, Wang Y. Dual- vs. single-plane ultrasonic scan-assisted positioning during lumbar spinal puncture in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2022;11(18):5337. <https://doi.org/10.3390/jcm11185337>
26. Darrieutort-Laffite C, Bart G, Planche L, Glemarec J, Maugars Y, Le Goff B. Usefulness of a pre-procedure ultrasound scanning of the lumbar spine before epidural injection in patients with a presumed difficult puncture: A randomized controlled trial. *Joint Bone Spine*. 2015;82(5):356-61. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2015.02.001>
27. Uyel Y, Kilicaslan A. Preprocedural ultrasonography versus landmark-guided spinal anesthesia in geriatric patients with difficult anatomy: a prospective randomized trial. *Eurasian J Med*. 2021;53(1):9-14. <https://doi.org/10.5152/eurasianj-med.2020.20215>
28. Kim Y, Yoo S, Park SK, Bae H, Lim YJ, Kim JT. Optimal angle of needle insertion for spinal anesthesia in patients with spondylolisthesis: an ultrasonographic study. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):221. <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01444-0>
29. Srinivasan KK, Leo AM, Iohom G, Loughnane F, Lee PJ. Pre-procedure ultrasound-guided paramedian spinal anaesthesia at L5-S1: Is this better than landmark-guided midline approach? A randomised controlled trial. *Indian J Anaesth*. 2018;62(1):53-60. https://doi.org/10.4103/ija.IJA_448_17

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Material complementario 1. Categorización sociodemográfica.

Características clínicas				
Variable	Grupo US n (%)	Grupo RA n (%)	Total n (%)	Valor p
Sexo	n = 40	n = 40	n = 80	0,4
Femenino	20(50,00)	30(75,00)	50(62,50)	
Masculino	20(50,00)	10(25,00)	30(37,50)	
Edad	n = 40	n = 40	n = 80	0,42
Media (DS)	79,37(9,46)	77,72(8,65)	78,50(9,04)	
Edad categórica	n = 40	n = 40	n = 80	0,5
60-79 años	20(50)	24(60)	44(55)	
80-99 años	20(50)	16(40)	36(45)	
Hipertensión arterial	n = 40	n = 39	n = 79	0,92
Sí	24(60,00)	22(55,00)	46(58,23)	
Diabetes mellitus	n = 40	n = 39	n = 79	1
Sí	10(25,00)	10(25,64)	20(25,32)	
Enfermedad renal crónica	n = 39	n = 39	n = 78	1
Sí	6(15,38)	5(12,82)	11(14,10)	
EPOC	n = 40	n = 39	n = 79	0,61
Sí	3(7,50)	1(2,56)	4(5,06)	
Peso	n = 40	n = 40	n = 80	0,04
Mediana (RIQ)	65(58,75-70,50)	61(54,00-66,00)	63(56,00-69,20)	
Talla	n = 40	n = 40	n = 80	0,11
Media (DS)	159,80(8,47)	157,10(6,56)	158,4(7,65)	
IMC grupo	n = 40	n = 40	n = 80	0,5
Bajo peso-normal (17,25)	20(50,00)	24(60,00)	44(55,00)	
Sobrepeso/obesidad (25,37)	20(50,00)	16(40,00)	36(45,00)	
Coincide sitio de punción lumbar	n = 40	n = 40	n = 80	
Sí	40(100)	25(62,50)	65(81,25)	<0,001

DS: Desviación estándar; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IMC: Índice de masa corporal; RA: Reparos anatómicos, RIQ: Rango intercuartílico; US: Ultrasonido.

Fuente: Autores.