

# Validación de la posición de Vallejo por ultrasonografía para acceso neuroaxial difícil en pacientes obstétricas

## Validation of the Vallejo position by ultrasonography for difficult neuroaxial access in obstetric patients

Pablo Santillán Roldán<sup>1,\*</sup>, Andrés Cepeda Mora<sup>2</sup>, Pablo Armas Cruz<sup>3</sup>, Juan Carlos Jácome<sup>3</sup>, Elisa Aucapiña<sup>4</sup>, Denisse Villafuerte<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Anestesiólogo Obstétrico de Clínica Atlas. Quito Ecuador.

<sup>2</sup> Anestesiólogo y director Médico de Clínica Atlas. Quito, Ecuador.

<sup>3</sup> Anestesiólogo de Clínica Atlas. Quito, Ecuador.

<sup>4</sup> Posgradista de Anestesiología. Quito, Ecuador.

Declaración de conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflicto de interés en la realización de la presente investigación.

Fecha de recepción: 28 de agosto de 2022 / Fecha de aceptación: 12 de septiembre de 2022

### ABSTRACT

**Introduction:** The neuraxial technique for anesthesia in patients undergoing cesarean section is preferred by anesthesiologists due to its lower rate of complications and the advantages over the mother and the fetus, however, daily we face difficult neuraxial accesses due to changes in the of pregnancy, obesity, musculoskeletal deformations, etc., which can hinder the success of the blockade and therefore the satisfaction of the patient. The objective of this study is to validate the Vallejo position by ultrasound to achieve a successful spinal block in obstetric patients classified as difficult neuraxial access. **Method:** This is a descriptive, prospective cohort study, which was carried out on patients admitted for scheduled Cesarean section at Atlas Clinics, Quito-Ecuador during the month of July-August 2022. The patients were examined to classify them as NBA (Neural Axial Access Difficult) of intermediate and high difficulty who underwent ultrasonography of the lumbar spine comparing the measurement of the interspinous space L3-L4 with and without the Vallejo position. **Results:** 138 obstetric patients were included, of which 36 patients were classified as NBA score of intermediate difficulty and 14 patients as NBA score of high difficulty (total of 50 patients). Of the 50 patients, 5 patients achieved neuraxial blockade at the first attempt. Ultrasonography of the lumbar spine was performed on the remaining 45 patients, obtaining a mean interspinous space measurement of L3-L4 of 2.55 cm without the Vallejo position and a mean of 3.10 cm with the Vallejo position. So, the mean opening with Vallejo's position was 0.544 cm. **Conclusion:** The Vallejo position offers an alternative to achieve a successful neuraxial blockade in obstetric patients who have difficult access to the neuraxis.

**Key words:** Difficult neuraxial access (DNA), Vallejo position, ultrasonography, interspinous space measurement.

### RESUMEN

**Introducción:** La técnica neuroaxial para anestesia en pacientes sometidas a cesárea, es la técnica de primera elección, dada la menor tasa de complicaciones que presenta y las ventajas para la madre y el feto, sin embargo, a diario nos enfrentamos a accesos neuroaxiales difíciles generados por los cambios propios del embarazo, obesidad, deformaciones muscular esqueléticas, etc., que pueden dificultar un bloqueo exitoso al primer intento y por ende la satisfacción de la paciente. El objetivo de este estudio es validar la posición de Vallejo mediante ecografía para lograr un bloqueo espinal exitoso en pacientes obstétricas catalogadas como acceso neuroaxial difícil. **Método:** Se trata de un estudio descriptivo, de cohorte prospectivo, que se realizó en pacientes ingresadas para Cesárea programada en Clínicas Atlas, Quito-Ecuador durante el mes de julio-agosto de 2022. Se examinó a las pacientes para catalogarlas como NBA (Acceso Neuroaxial Difícil) de intermedia y alta dificultad a las que se les realizó ultrasonografía de la columna lumbar comparando la medida del espacio interespinoso L3-L4 con y sin la posición de Vallejo. **Resultados:** Se incluyeron 138 pacientes obstétricas de las cuales 36 pacientes fueron catalogadas como NBA score de intermedia dificultad y 14 pacientes como NBA score de alta dificultad (total de 50 pacientes). De las 50 pacientes, en 5 pacientes se logró el bloqueo neuroaxial al primer intento. A las 45 pacientes restantes se les realizó ultrasonografía de la columna lumbar obteniendo una media de la medida del espacio interespinoso de L3-L4 de 2,55 cm sin la posición de Vallejo y una media de 3,10 cm con la posición de Vallejo, por lo que la media de apertura con la posición de Vallejo fue de 0,544 cm. **Conclusión:** La posición de Vallejo ofrece una alternativa para lograr un bloqueo neuroaxial exitoso en pacientes obstétricas que tengan un acceso al neuroeje difícil.

**Palabras clave:** Acceso neuroaxial difícil (AND), posición de Vallejo, ultrasonografía, medida del espacio interespinoso.

pabloasr79@gmail.com

\*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6240-7461>

## Introducción

El abordaje neuroaxial es la técnica de elección en la práctica anestésica dentro del campo de la obstetricia dado que presenta ventajas como la reducción de complicaciones cardíacas en pacientes de riesgo, el mantener la autonomía respiratoria, menor afectación de la inmunidad, entre otras[1],[2]. Sin embargo, las enfermedades crónico-degenerativas, el sobrepeso, la obesidad mórbida, las deformidades músculo-esqueléticas congénitas o por trauma y los cambios fisiológicos propios del embarazo hacen que el anestesiólogo se enfrente muchas veces a procedimientos de difícil acceso del neuroeje. En ocasiones se realizan múltiples intentos, lo que constituye un factor de riesgo, por un lado, para el profesional que se enfrenta a una crisis al tener dificultad en la ejecución de la técnica, y por otro lado, en la paciente que manifiesta ansiedad, dolor, disconfort y en ocasiones síntomas vágales etc. Si se logra el bloqueo tras varios intentos fallidos, se podría hacer evidente: dolor lumbar, cefalea pospunción, parestesias que indican daño de la fibra nerviosa; todo ello engloba una experiencia desagradable para el paciente[3],[1],[2],[4].

En nuestro estudio hacemos referencia a la maniobra descrita por el Dr. Palacio Rodríguez, médico anestesiólogo, quien en el 2010 publicó un documento en el cual describe la "posición Vallejo", con la que mejora la apertura de los espacios

interespinosos e intervertebrales, facilitando así el éxito de la técnica para anestesia espinal.

## Posición de Vallejo

El Dr. Palacio Rodríguez, médico anestesiólogo del hospital Nuestra Señora de la Salud, Granada, España, en el año 2010, publica un artículo en donde describe la "posición de Vallejo". Menciona que un ayudante de quirófano cuyo nombre es Agustín Vallejo, sugirió la idea de girar la mesa quirúrgica de 20° a 30° lateralmente, quedando el borde lateral de la mesa cercano al médico que realiza la técnica, más bajo que el borde contralateral, de esta manera se obliga al paciente a inclinarse hacia adelante para conseguir estabilidad, lo que mejoró la apertura de los espacios interespinosos e intervertebrales, facilitando así el éxito de la estrategia anestésica propuesta[5].

## Determinación de acceso neuroaxial difícil

La principal herramienta de los anestesiólogos para realizar con éxito un bloqueo neuroaxial ha sido el conocimiento de la anatomía, así como el desarrollo de habilidades y destrezas que se adquieren con la experiencia[6],[7].

Existen autores que han desarrollado escalas o categoriza-



**Figura 1.** A) Paciente obstétrica en posición de sedestación para anestesia neuroaxial con mesa quirúrgica 0°; B) Paciente obstétrica en posición de Vallejo para anestesia neuroaxial con inclinación lateral de 30° hacia el lado del anestesiólogo. Fuente: Clínicas Atlas.

ciones para el acceso neuroaxial difícil, como la escala de Chein, Alemán y Vargas, entre otras, pero dichas escalas no se han extrapolado a la población obstétrica. En el estudio realizado por Rajagopalan et al., se menciona que los factores de riesgo para predecir un acceso neuroaxial difícil son las apófisis espinosas poco palpables, el IMC y la experiencia del ejecutor, sin embargo, ni el IMC ni la experiencia se relacionan con una alta probabilidad de fallo en el acceso al neuroeje, pero si la apófisis espinosa poco palpable o no palpable[6]. En el estudio realizado por González et al., se encontró que la necesidad de 3 o más intentos es más frecuente entre las obstétricas obesas con un 9,1% frente al 5,3% de las no obesas tomando como corte 30 kg/m<sup>2</sup> de IMC. Se menciona también que la dificultad al acceso neuroaxial en esta población se presenta por la pérdida de las referencias anatómicas en la gestante obesa, reportándose un número mayor de punciones en dichas mujeres[8],[9],[10]. En la paciente obstétrica, el edema, el aumento de peso y la rectificación de la lordosis, pueden inducir cambios anatómicos más marcados que aumentan la dificultad del abordaje neuroaxial al momento de discernir los puntos anatómicos de referencia[11],[12].

Entonces al considerar que la pérdida de las referencias anatómicas y la no visualización y/o palpación de los espacios interespinosos son las principales causas de dificultad de acceso al neuroeje, hemos tomado como base la escala propuesta por Buono[13], que se muestra en la Tabla 1.

### Ultrasonografía de la columna lumbar

El uso de la ultrasonografía en el campo de la anestesia cada vez es más difundido por las ventajas que esta ofrece mas aun en manos expertas donde, el uso de ecografía para el acceso al neuroeje puede reducir el número de intentos de punción en múltiples niveles, mejora la tasa de éxito en el primer intento evitando así la ansiedad y mejorando la comodidad del paciente durante el procedimiento. Es por esto que cuando un profesional se enfrenta a un acceso neuroaxial difícil, la ecografía ayuda a resolver dicho problema, sin embargo, no en todos los centros se cuenta con ecógrafos o tal vez el profesional no está capacitado para realizar el rastreo y abordaje por ultrasonografía.



**Figura 2.** Paciente obstétrica de 39 semanas de gestación con peso 91 kg, talla 1,56 m e IMC de 37,3 kg/m<sup>2</sup>, catalogada como NBA score de alta dificultad por espacios interespinosos no visibles, no palpables más deformidades de la columna lumbar. Fuente: Clínicas Atlas.

Por lo que a continuación se describe un breve recuento de la sonoanatomía espinal[14] (Figuras 1 y 2).

El presente estudio se enfoca en accesos neuroaxiales difíciles, por lo que se recomienda utilizar el transductor de baja frecuencia (convexo) para el rastreo de la sonoanatomía lum-

**Tabla 1. NBA score de Buono**

Variable	Puntaje
Historia previa de dificultad para acceso al neuroeje	4
Apófisis espinosas no visibles	3
Apófisis espinosas no palpables	5
Deformidades espinales	5
Puntaje total	
Interpretación	
Grado de dificultad	Puntaje
No hay dificultad	0
Baja dificultad	3-5 (≤ 42,5% de probabilidad de fallar en el primer intento)
Intermedia Dificultad	7-9 (57-70% de probabilidad de fallar en el primer intento)
Alta Dificultad	10-17 (> 75% de probabilidad de fallar en el primer intento)

Fuente: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R02Y2021N06A0648>

bar, ya que brinda una mejor visualización y definición de las estructuras profundas, en comparación con los transductores de alta frecuencia (lineal), el escaneo se puede realizar en eje trasversal o longitudinal, para este estudio utilizamos el plano parasagital dado que la visibilidad ecográfica de las estructuras neuroaxiales mejora, para esta exploración se coloca el transductor de 2 a 3 cm lateral a la línea media, sobre las láminas en el eje sagital, ligeramente inclinado hacia la línea media, la primera imagen a identificar es el sacro que se muestra como una estructura hiperecoica plana con gran sombra acústica, deslizamos el transductor en dirección craneal, buscando identificar el espacio entre el sacro y la lumbar 5 que corresponde a la lámina de la vértebra L5, que es el espacio interlamina L5-S1, hacia craneal identificamos los espacios interlaminares L4-5 y L3-4 que es el espacio donde vamos a realizar la punción. Los músculos erectores de la columna son hipoeoicos y se encuentran superficiales a las láminas. El espacio epidural se observa hipoeoico de 1-3 mm de ancho entre el ligamento amarillo hiperecoico y la duramadre posterior. El espacio intratecal es el espacio anecoico entre la duramadre posterior y el complejo anterior (Figura 3)[15].

Hurxthal midió un total de 220 vértebras en 20 radiografías laterales de igual número de mujeres sanas de 20 a 60 años de edad, menciona que la altura del espacio intervertebral L4-L5 es de 10,2 mm, de L2-L3 es de 10,2 mm y de L3-L4 es de 11,0 mm. A nivel de los espacios interespinosos la altura es de 20 mm en promedio[16]. Sin embargo, no se cuentan con estudios de estas medidas en pacientes obstétricas (Figura 3).

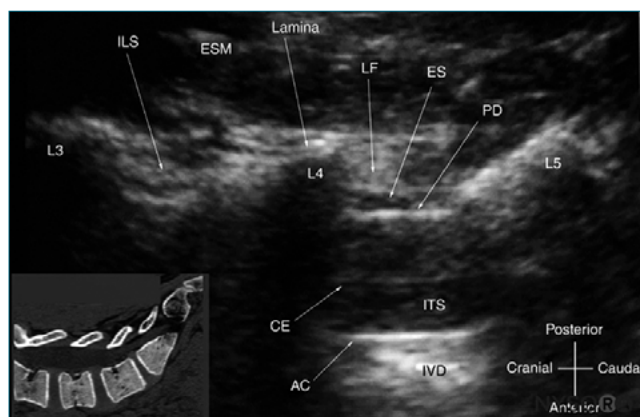
Lo que se pretende demostrar es el aumento de la altura del espacio intervertebral entre L3-L4 cuando se coloca a la paciente en posición de Vallejo.

### Objetivo

El objetivo de este estudio es validar la posición de Vallejo por ultrasonografía para acceso neuroaxial difícil (AND) en pacientes obstétricas ingresadas para cesárea durante el período julio-agosto de 2022 en Clínicas Atlas, Quito-Ecuador.

### Método

Se trata de un estudio observacional, descriptivo, de cohorte prospectivo. Se incluyeron en el estudio a pacientes obstétricas, ingresadas para cesárea en la Clínica Atlas, durante el período julio-agosto de 2022, con un total de 138 gestantes. Se realizó: visita preanestésica, recolección de datos, examen físico de la columna lumbar para determinar por medio de la escala de BUONO (NBA score) publicada en el año 2021, qué pacientes se consideraban con acceso neuroaxial difícil. Se obtiene una muestra de 50 pacientes catalogadas como NBA score de intermedia y alta dificultad a las que se les realizó ultrasonografía de la columna lumbar determinando por medio de ultrasonografía la distancia entre los espacios interespinosos de L3-L4 en posición de sedestación (mesa quirúrgica en 0°) y luego en posición de Vallejo (mesa quirúrgica girada 30°). Posteriormente, se procedió a realizar la técnica neuroaxial para dar inicio al acto quirúrgico. El rastreo ecográfico fue realizado por un médico anestesiólogo con entrenamiento en ultrasonografía y que



**Figura 3.** Sonoanatomía de la columna lumbar. En la parte inferior de la imagen se observa una tomografía computarizada (TC) coincidente de la columna lumbosacra en el mismo plano anatómico que la ecografía. AC: complejo anterior; CE: cola de caballo; ES: espacio epidural; ESM: músculo erector de la columna; ILS: espacio interlamina; SU: espacio intratecal; IVD: disco intervertebral; L3: lámina de vértebra L3; L4: lámina de la vértebra L4; L5: lámina de la vértebra L5; LF: ligamento amarillo; PD: duramadre posterior. Fuente: NYSORA.

ha realizado más de 200 punciones ecoguiadas. Se considero éxito de la raquianestesia cuando se obtuvo un bloqueo a nivel de T4-T6 bilateral cinco minutos después de la inyección. Los datos recolectados fueron ingresados a una matriz de Excel y analizados estadísticamente en el programa SPSS 26.

### Resultados

Con un universo total de 138 gestantes que fueron ingresadas para cesárea, en Clínicas Atlas durante el periodo julio-agosto del 2022, se incluyen 50 pacientes con puntuación de NBA SCORE intermedio (7-9) y difícil (10-17). Los resultados demográficos de los pacientes están expresados en la Tabla 2.

De las 50 pacientes incluidas, 36 tuvieron dificultad intermedia y 14 pacientes fueron de dificultad alta con la NBA score.

A las 50 pacientes se realizó un primer intento de bloqueo neuroaxial. De las 14 pacientes catalogadas como NBA de alta dificultad, tan solo a una de ellas se logró el bloqueo al primer intento sin la posición de Vallejo, así mismo de las 36 pacientes catalogadas como NBA de intermedia dificultad, se logró el bloqueo al primer intento sin posición de Vallejo a 4 pacientes (Tabla 3).

**Tabla 2. Media de edad, peso, talla e IMC de las pacientes catalogadas como NBA score de intermedia y alta dificultad**

		Edad	Talla	Peso	IMC
n	Válido	50	50	50	50
	Perdidos	0	0	0	0
Media		33,58	79,86	1,56	32,78
Mínimo		22	65,00	1,44	27,54
Máximo		47	96,00	1,68	37,39

Fuente: SPSS 26

**Tabla 3. Éxito del bloqueo al primer intento en las pacientes catalogadas como NBA score de intermedia y alta dificultad.**

	Éxito del bloqueo al primer pinchazo		
	No	SI	Total
NBA score grado de dificultad alta	13	1	14
Intermedia	32	4	36
Total	45	5	50

Fuente: SPSS 26.

A las 13 pacientes restantes del NBA score de alta dificultad y a las 32 pacientes con NBA score de intermedia dificultad, se les realizó el rastreo ecográfico tomando la medida de los espacios interespinosos en posición de sedestación con la cama a 0°, obteniendo una media de la medida entre las apófisis espinosa L3-L4 de 2,55 cm. Posteriormente, se colocó a la paciente en

posición de Vallejo y se volvió a medir la altura entre los espacios interespinosos por ultrasonografía obteniendo una media de altura de 3,10 cm, por lo que la media de apertura con la posición de Vallejo fue de 0,544 cm (Tabla 4) (Figuras 4, 5 y 6).

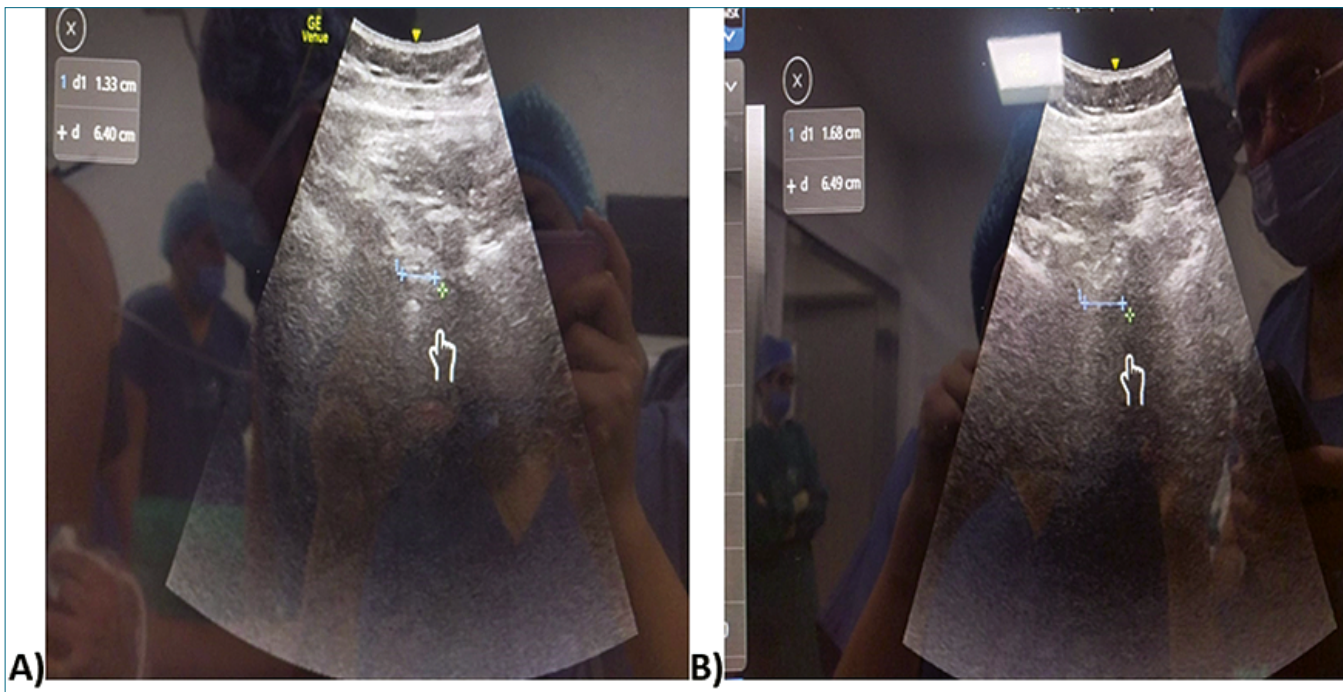
### Discusión

La técnica para acceso neuroaxial, en la paciente gestante presenta una dificultad establecida, secundaria a los cambios fisiológicos que adaptan la economía materna para el desarrollo de un nuevo ser en su interior y los cambios que ocurren para la etapa de parto. Con la presencia de los ya mencionados agravantes, se torna complicado la identificación de los procesos espinosos y, por ende, la delimitación de su espacio para un abordaje neuroaxial, el uso de la ultrasonografía permite una mejor localización del sitio de punción y así un mejor resultado. El 36% de las pacientes ingresadas para cesárea incluidas en nuestro estudio se consideraron como acceso neuroaxial di-

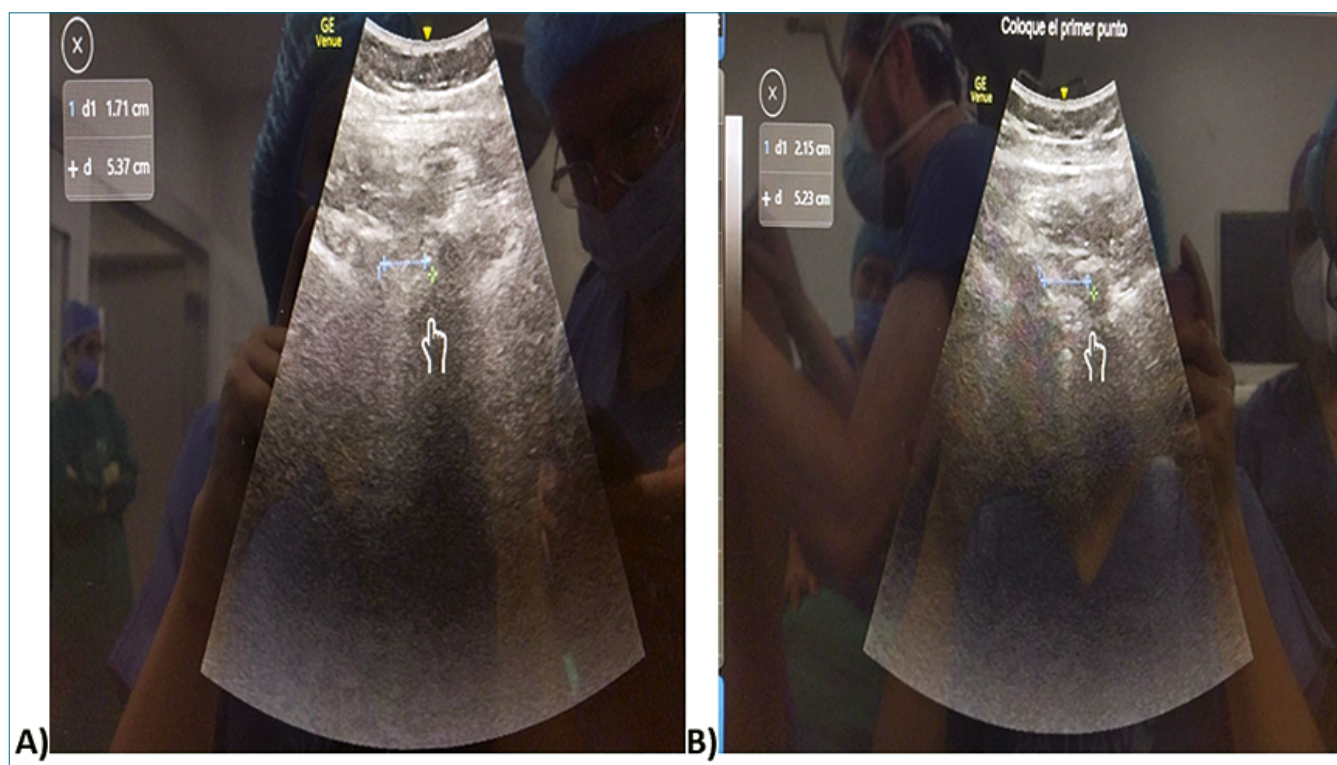
**Tabla 4. Media de la altura y apertura en cm del espacio interespinoso L3-L4 sin y con la posición de Vallejo.**

	Medida de espacio interespinoso sin posición Vallejo (cm)	Medida del espacio interespinoso con posición de Vallejo (cm)	Aumento del espacio interespinoso
N Válido	45	45	45
Perdidos	5	5	5
Media	2,556	3,100	,544
Mínimo	2,0	2,5	,2
Máximo	3,0	3,6	,9

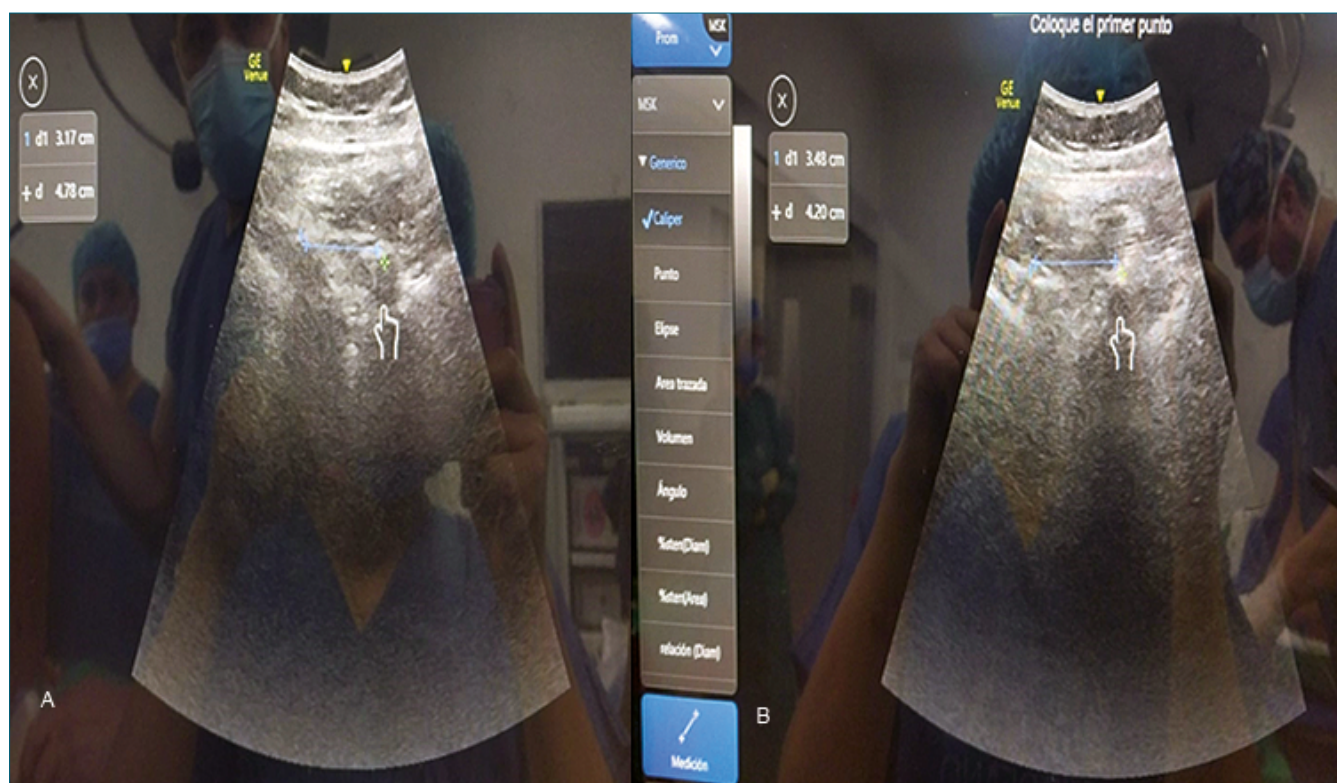
Fuente: SPSS 26.



**Figura 4.** Medición del espacio interespinoso L3-L4 sin Vallejo (1,33 cm) en la parte A y con Vallejo (1,68 cm) a nivel del ligamento amarillo. Fuente: Clínicas Atlas.



**Figura 5.** Altura del espacio interespinal L3-L4 sin posición Vallejo (1,71 cm) en la parte A y con posición Vallejo (2,15 cm) a nivel del ligamento interespinal. Fuente: Clínicas Atlas.



**Figura 6.** Altura del espacio interespinal L3-L4 sin posición Vallejo (3,17 cm) en la parte A y con posición Vallejo (3,48 cm) a nivel del ligamento supraespinal. Fuente: Clínicas Atlas.

ficultoso, este resultado coincide con el estudio realizado por Charco en el 2013. En caso de no contar con los recursos tecnológicos, las modificaciones en la posición hacia lateral como los mencionados en el documento de Palacios et al., conocidos como la "posición de Vallejo" en las pacientes que serán sometidos a un abordaje neuroaxial supone incrementar la angulación entre las vertebrae abriendo así el espacio entre apófisis espinosas facilitando una punción exitosa, siendo esto corroborado con los resultados del estudio evidenciando un incremento en la distancia de aproximadamente 0,5 cm en promedio entre apófisis espinosas.

### Conclusiones

El 36% de las pacientes de nuestro estudio se consideraron como acceso neuroaxial dificultoso.

La posición de Vallejo es una alternativa que ofrece buenos resultados y tasa de éxito del bloqueo al primer intento en pacientes obstétricas consideradas con acceso neuroaxial dificultoso, ya que aumenta un promedio de 0,5 cm la altura del espacio intervertebral L3-L4.

Esta modificación en la posición de la paciente puede mejorar la tasa de bloqueos exitosos en pacientes con difícil acceso al neuroeje en establecimientos que no cuenten con ultrasonido.

### Referencias

- Gurunathan U, Kunju SM, Hay KE, van Alphen S. Usefulness of a visual aid in achieving optimal positioning for spinal anesthesia: a randomized trial. *BMC Anesthesiol*. diciembre de 2018;18(1):11. <https://doi.org/10.1186/s12871-017-0467-3>.
- Manouchehrian N, Moradi A, Torkashvand L. Comparative Study of Effect of Spinal Anesthesia in Sitting and Lateral Positions on the Onset Time of Sensory Block and Hemodynamic Condition in Cesarean Section: A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiol Pain Med* [Internet]. 27 de febrero de 2021 [citado 31 de agosto de 2022];11(1). Disponible en: <https://brief.land/aapm/articles/111483.html> <https://doi.org/10.5812/aapm.111483>.
- Isabel A. Validation and algorithm of the neuroaxis in regional anesthesia. *Rev Mex Anestesia*. 2019;31(2):59–66.
- Özhan MÖ, Çaparlar CÖ, Süzer MA, Eskin MB, Atik B. Comparison of three sitting positions for combined spinal - epidural anesthesia: a multicenter randomized controlled trial. *Braz J Anesthesiol Engl Ed*. marzo de 2021;71(2):129-36.
- Rodríguez P. «Posición Vallejo» para la anestesia espinal difícil". *Rev Soc Esp Dolor Madrid* [Internet]. febrero de 2010;17(1). Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462010000100008](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462010000100008)
- García Á, Johnatan E. ESCALA DE PREDICCIÓN DE BLOQUEO NEUROAXIAL DIFÍCIL COMO PREDICTOR DE ACCESO DIFÍCIL DURANTE LA TÉCNICA DE BLOQUEO. [Internet]. 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/111048>
- Liu Y, Qian W, Ke X jian, Mei W. Real-time Ultrasound-guided Spinal Anesthesia Using a New Paramedian Transverse Approach. *Curr Med Sci*. octubre de 2018;38(5):910-3.
- González-Tascón CC, Díaz EG, García IL. Epidural analgesia in the obese obstetric patient: a retrospective and comparative study with non-obese patients at a tertiary hospital. *Braz J Anesthesiol Engl Ed*. abril de 2021;S0104001421001342. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.054>.
- Charco Roca LM, Ortiz Sánchez VE, Cuesta Montero P, Soria Quiles A, Bonmati García L. Identificación de factores predictores de técnica epidural dificultosa en la paciente obstétrica. *Rev Soc Esp Dolor*. octubre de 2013;20(5):216-20. <https://doi.org/10.4321/S1134-80462013000500003>.
- Atashkhoei S, Samudi S, Abedini N, Khoshmaram N, Minayi M. Anatomical predicting factors of difficult spinal anesthesia in patients undergoing cesarean section: An observational study: Predicting Factors of Difficult Spinal Anesthesia. *Pak J Med Sci* [Internet]. 10 de octubre de 2019 [citado 31 de agosto de 2022];35(6). Disponible en: <https://www.pjms.org.pk/index.php/pjms/article/view/1276>
- Li M, Ni X, Xu Z, Shen F, Song Y, Li Q, et al. Ultrasound-Assisted Technology Versus the Conventional Landmark Location Method in Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery in Obese Parturients: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Anesth Dig*. diciembre de 2019;39(4):220-1. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003795>.
- Bekele Z, Jisha H. Type, management, and associated factors of failed spinal anesthesia in cesarean section. *Prospective cohort study*. *Ann Med Surg*. mayo de 2022;77:103616.
- Del Buono R, Pascarella G, Costa F, Terranova G, Leoni ML, Barbara E, et al. Predicting difficult spinal anesthesia: development of a neuraxial block assessment score. *Minerva Anesthesiol* [Internet]. junio de 2021 [citado 26 de junio de 2022];87(6). Disponible en: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R02Y2021N06A0648> <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.20.14892-2>.
- Zhou Y, Chen W, Zhou S, Tao Y, Xu Z, Liu Z. Comparison of different approaches to combined spinal epidural anesthesia (CSEA) under the guidance of ultrasound in cesarean delivery of obese patients: a randomized controlled trial. *Eur J Med Res*. diciembre de 2021;26(1):106.
- Karmakar M, Chin KJ. Sonografía espinal y aplicaciones de ultrasonido para bloqueos neuroaxiales centrales [Internet]. NYSORA, Inc. (Escuela de Anestesia Regional de Nueva York). 2022 [citado 21 agosto 2022]. 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/>
- Muñoz Gutiérrez J. ATLAS DE MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA. 2.a ed. México: McGraw-Hill/interAMericanA; 2011.