

# Medición por resonancia magnética de la distancia piel-espacio peridural en pacientes del Hospital Central Militar

Mayor M.C. Jaime Eduardo Nuño-Álvarez,\* Tte. Cor. M.C. Martha Rodríguez-Ríos,\*\*

Mayor M.C. Pedro Martínez-Zúñiga\*\*

Hospital Central Militar/Escuela Militar de Graduados de Sanidad. Ciudad de México.

## RESUMEN

**Introducción.** La distancia existente desde la piel hasta el espacio peridural es un elemento clave en la técnica de la punción lumbar, específicamente cuando se ha de llevar a cabo un bloqueo peridural, esto con el fin de evitarle al paciente una de las complicaciones más frecuentes de dicho procedimiento, y que incluso son motivo de demanda para el anestesiólogo, la punción de la duramadre. La literatura publicada hasta el momento y de distintas fuentes alrededor del mundo describe esa distancia entre 3 a 7 cm, con distintas variaciones de acuerdo con el autor y nacionalidad de la población estudiada. El presente estudio aborda esa distancia con ayuda de la resonancia magnética.

**Objetivo.** Comparar lo ya publicado con lo resultante de la medición radiológica en población mexicana.

**Materiales y métodos.** Pacientes del Hospital Central Militar, por lo que se recabaron las resonancias magnéticas de región lumbar de pacientes femeninos y masculinos, de 18 a 75 años de edad, estudiados en el 2011 en el Hospital Central Militar, con el fin de llevar a cabo la medición, motivo del estudio, así como del ángulo de factibilidad. Fueron excluidas del estudio aquellas resonancias que mostraban alguna anomalía estructural en la anatomía de los pacientes.

**Resultados.** La distancia promedio P-EP fue de 5.428 cm con una desviación estándar de 1.582 cm. El ángulo de factibilidad promedio fue de 15.54° con una desviación estándar de 6.14°, lo cual indica que el promedio obtenido de la medición en los pacientes del Hospital Central Militar se encuentra dentro del parámetro considerado normal para la población en general.

**Palabras clave:** Analgesia epidural, cuerpo vertebral, ángulo de factibilidad.

## *MRI measurement of distance skin-epidural space in patients Central Military Hospital*

## SUMMARY

**Introduction.** The distance from the skin to the epidural space is a key element in the lumbar puncture technique, specifically when it has to carry out an epidural block, this in order to spare the patient one of the most frequent complications of the procedure, and are even cause of action for the anesthesiologist, the dural puncture. The published literature so far and from different sources around the world describes the distance between 3-7 cm, with variations according to author and nationality of the study population. The present study addresses this distance using MRI.

**Objective.** To compare with other reports resulting from radiation measurement in Mexican population.

**Materials and methods.** Patients Central Military Hospital, so they obtained MRIs of lumbar male and female patients, 18 to 75 years old, studied in 2011 in the Central Military Hospital in order to carry out the measurement occasion of the study and feasibility angle. Were excluded from the study which showed resonances those structural abnormality in the patient anatomy.

**Results.** The average distance P-EP was 5.428 cm. with a standard deviation of 1.582 cm. The feasibility angle averaged 15.54° with a standard deviation of 6.14°, indicating that the average measurement obtained from patients in the Central Military Hospital in the parameter is considered normal for the general population.

**Key words:** Epidural analgesia, vertebral body, feasibility angle.

\* Jefe de Anestesiología del Hospital Militar Regional de Acapulco. \*\* Jefa de Estadística de la Escuela Médico Militar. \*\*\* Jefe del Área de Algología del Hospital Central Militar.

Correspondencia: Dr. Jaime Eduardo Nuño-Álvarez  
Av. Ruiz Cortines s/n Col. Alta Progreso, Acapulco, Gro.  
Correo electrónico: jenadelfin@yahoo.com

Recibido: Febrero 29, 2014.

Aceptado: Septiembre 17, 2014.

## Introducción

La analgesia epidural provee efectivo control del dolor postoperatorio para las cirugías mayores abdominales y torácicas.<sup>1</sup> Sin embargo, la inserción del catéter epidural es una técnica no sencilla que puede llegar a causar complicaciones neurológicas.<sup>2,3</sup> Tener un conocimiento previo de la distancia existente desde la piel hasta el espacio peridural es una herramienta útil en la prevención de complicaciones. Las imágenes obtenidas por resonancia magnética y tomografía axial han sido utilizadas para medir esta distancia sin ser correlacionadas con usos clínicos.<sup>4,5</sup>

No obstante, es necesario comprender la anatomía de la columna lumbar para tener una idea más clara del objetivo de este trabajo y así entender la importancia de llegar a tener un conocimiento lo más precisamente posible sobre la distancia de la piel al espacio peridural.

La columna vertebral está constituida por piezas óseas superpuestas, las vértebras, cuyo número es de 33 a 34. La columna comprende cuatro porciones que, de arriba hacia abajo son: cervical, torácica, lumbar y pelviana. Existen: siete vértebras cervicales, 12 torácicas, cinco lumbares y nueve (o 10) pelvianas soldadas entre sí para formar dos piezas óseas distintas: el sacro y el cóccix.

Las vértebras están constituidas por un cuerpo, masa ósea que forma su parte anterior, y un macizo de procesos (apofisarios) radiado, situado detrás del cuerpo. Ambos se encuentran unidos por dos columnas anteroposteriores: los pedículos del arco vertebral, que contribuyen a delimitar a ambos lados el foramen vertebral.

El cuerpo vertebral ocupa la porción anterior de la vértebra. Tiene la forma de un cilindro con dos caras, una superior y la otra inferior; fuertemente convexo hacia adelante; sus caras laterales y anterior son algo cóncavas en sentido vertical; su cara posterior es cóncava en sentido transversal y forma la pared anterior del canal vertebral. Su periferia es limitada por tejido compacto.<sup>4,5</sup>

El cuerpo vertebral está constituido por tejido esponjoso, espeso, sólido y resistente, sus trabéculas están orientadas en el sentido de las presiones: el cuerpo vertebral es el elemento que contribuye a la sustentación de la columna.<sup>4,5</sup>

Es también importante dominar la anatomía de las meninges, de las cuales la duramadre reviste especial interés, precisamente para evitar la punción de ésta durante la técnica de la aplicación del bloqueo peridural.<sup>6</sup>

El ángulo de factibilidad se refiere al ángulo en el que puede ingresar la aguja de Tuohy una vez habiendo atravesado el ligamento amarillo, y que le permite entrar directamente al espacio peridural sin impactar en el marco óseo.<sup>7</sup>

La anestesia epidural tuvo su origen a fines del siglo XIX, posterior al desarrollo de los primeros anestésicos locales, principalmente la cocaína, cuyas propiedades anestésicas fueron descritas en 1884, siendo Leonard Corning, cirujano de Nueva York, el primero en intentar aliviar los síntomas de un paciente con molestias urológicas inyectando una solución de cocaína en la vecindad de la médula espinal.<sup>8</sup> Poste-

riormente Quinke, en 1891, fue el primero en practicar una punción subaracnoidea, y August Bier en 1889 después de varias administraciones de cocaína en el espacio subaracnoideo decidió probar en sí mismo, siendo el primero en experimentar una habitual complicación de la anestesia espinal, la cefalea pospunción. La práctica se difundió posteriormente a Francia con Tuffier y con Matas en América.<sup>8</sup>

La utilización de la tecnología para medir la distancia existente entre la piel y el espacio peridural data desde la década de los 80, cuando Corck, Kryc y Vaughan se valieron de la ultrasonografía para medir en 22 hombres y 14 mujeres (población norteamericana) este mismo espacio a nivel del L2-L3, obteniendo como resultado una correlación muy cercana entre la medición ultrasonográfica y la correlación clínica, con resultados de 4.45 cm y 4.5 cm, respectivamente.<sup>9</sup> Otro estudio llevado a cabo en Brasil en el 2010, por los doctores Pablo Escovedo Helayel, Diogo Bruggemann da Conceição, Gustavo Meurer, Claudia Swarovsky, y Getúlio Rodrigues de Oliveira Filho, con técnica ultrasonográfica similar y en el interes espacio L3-L4, confirmó la D. P - EP en  $4.97 \pm 0.51$  cm.<sup>10</sup>

Por otra parte, también se ha utilizado la tomografía computada para investigar la D. P-EP. En el 2004, en la ciudad de Taiwán el Dr Kao y cols. llevaron a cabo un estudio con 30 pacientes masculinos sometidos a cirugía abdominal mayor quienes requerirían analgesia peridural durante su periodo postoperatorio. Valiéndose del abordaje paramedial, la inserción de un catéter peridural a nivel T10-T11 fue realizada con un procedimiento estandarizado para obtener la longitud real de la inserción, misma que se comparó con los resultados de fórmulas trigonométricas aplicadas a las imágenes obtenidas mediante la tomografía, encontrándose una similitud significativa.<sup>9,10</sup>

Hoy en día el conocimiento de todos estos antecedentes técnico-históricos es fundamental, ya que, aunado al conocimiento anatómico de la columna vertebral, médula espinal y tejidos blandos relacionados, conforman la base de la técnica epidural, así como de la prevención de las complicaciones, raíz principal de este trabajo de investigación, ya que en la medida que se conozca la técnica, la anatomía y la fisiología del espacio peridural, las complicaciones y la manera de resolverlas, habrá de llegar a su clímax la anestesia peridural, consolidándose como una técnica segura, confiable, accesible y de aplicación universal.

## Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en población mexicana, específicamente pacientes del Hospital Central Militar (militares en el activo, retirados, derechohabientes y civiles), siendo un total de 99 estudios a los que se les tomó estudio de resonancia magnética nuclear y cumplieron con los criterios para ser incluidos como parte de la investigación.

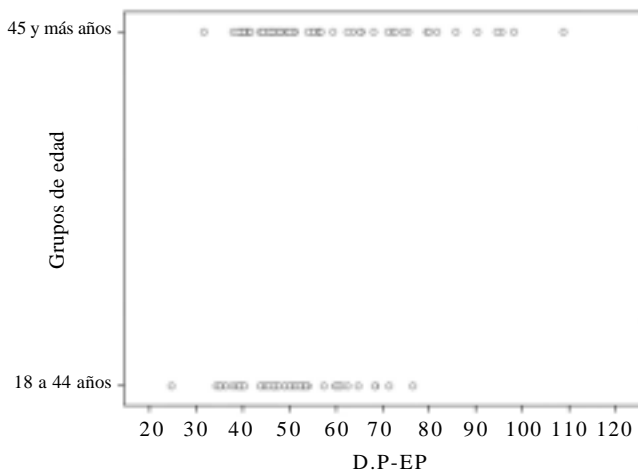
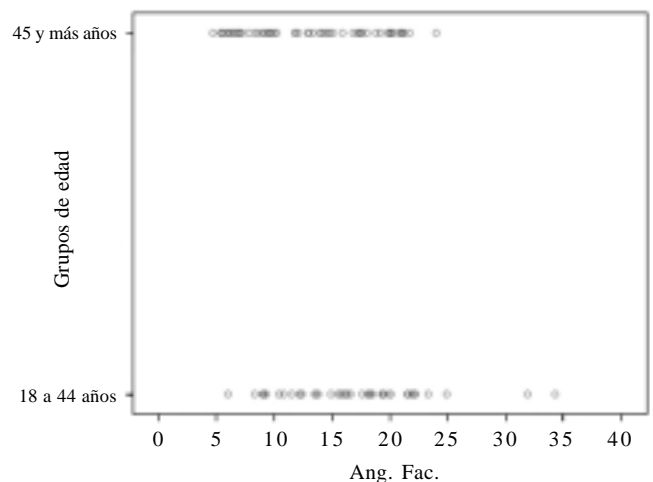
Se utilizó la unidad de sistema de cómputo, conectada a la base de datos del Departamento de Radiología del Hospital Central Militar, así como el Software para análisis de resonancias magnéticas.

**Cuadro 1.** Comparación de la d. D.P-EP. y Ang. Fac. por grupo de edad en 99 estudios de RMN. HCM.

	Edad	N	Promedio	Desviación estándar	Prueba T	Significancia
D.P-EP	18-44	42	4.98214cms	1.119278	2.469	0.015
	45 y más	57	5.75693cms	1.791223		
Ang.Fac.	18-44	42	16.6940°	5.94758	3.046	0.003
	45 y más	57	13.1156°	5.64933		

**Cuadro 2.** Comparación de la D.P-EP. y Ang. Fac. con base en el sexo en 99 estudios de RMN. HCM.

	Sexo	N	Promedio	Desviación estándar	Prueba T	Significancia
D.P-EP	Hombres	55	5.07878 cm	1.115220	-2.522	0.013
	Mujeres	44	5.86505 cm	1.948660		
Ang.Fac.	Hombres	55	16.3818°	5.95166	3.402	0.001
	Mujeres	44	12.4486°	5.40511		


**Figura 1.** Comparación de valores D.P-EP. entre el grupo de edad de 18 a 44 años y de 45 y más años.

**Figura 2.** Comparación de Ang. Fac. entre el grupo de 18 a 44 años y 45 y más años.

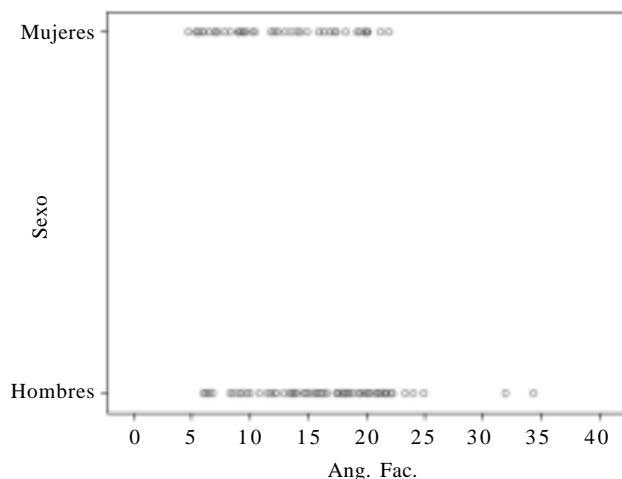
Se recabaron de la base de datos del Departamento de Radiología del Hospital Central Militar las resonancias magnéticas nucleares tomadas durante el 2011, se sometieron a los criterios de inclusión y de aquellas resonancias catalogadas como aptas para participar como parte de la muestra, se recabaron los datos del paciente, específicamente nombre, sexo y edad, y posteriormente se midió con una aplicación del mismo programa la distancia existente desde la piel hasta el espacio peridural, así como el ángulo de factibilidad. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico.

## Resultados

Se evaluaron 99 estudios de resonancia magnética, 55 de hombres y 44 de mujeres, el promedio de edad fue de 49 años con una desviación estándar de 15.7, una edad mínima de 18 y máxima de 75.

La distancia promedio P-EP fue de 5.428 cm. con una desviación estándar de 1.582 cm. El ángulo de factibilidad promedio fue de 15.54°, con una desviación estándar de 6.14, para identificar posibles diferencias en los valores de la distancia piel espacio peridural por grupo de edad se categorizó la variable edad en tres grupos, observando que existe diferencia en los promedios entre el grupo de 18 a 44 años con una distancia promedio de 4.97 cm y el grupo de 45 a 64 años con una distancia promedio de 5.78 cm, siendo mínima la diferencia observada entre los grupos de 45 a 64 y 65 a 75 años de edad.

Para identificar posibles diferencias en los valores del ángulo de factibilidad por grupo de edad se categorizó la variable edad en tres grupos, observando que existe diferencia en los promedios entre el grupo de 18 a 44 años con un ángulo promedio de 16.77° y el grupo de 45 a 64 años con un ángulo promedio de 13.06°, siendo mínima la dife-



**Figura 4.** Comparación de los valores de Ang. Fac. entre hombres y mujeres.

rencia observada entre los grupos de 45 a 64 y 65 a 75 años de edad.

Por lo anterior se considera conveniente que el punto de corte a partir del cual se analicen las diferencias en los valores de la D P-EP y al ángulo de factibilidad sea en dos grupos: de 18 a 44 años y de 45 y más años. Realizando una nueva recategorización de la variable edad en los dos grupos antes citados, se obtiene un valor promedio de la D. P-EP. 4.973 cm en el grupo de 18 a 44 años y 5.756 cm en el grupo de edad mayor de 45 años, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con un valor de T de -2.469 y una significancia de 0.015.

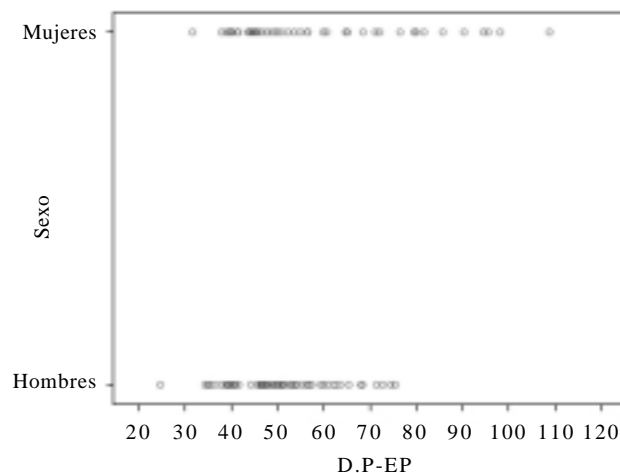
Por lo que respecta a la distribución de la variable Ang. Fac. por grupo de edad se obtuvo un valor promedio de 16.69° en el grupo de 18 a 44 años y de 13.11° en el grupo de edad mayor de 45 años, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con un valor de T de 3.046 y una significancia de 0.003.

Para identificar si existe diferencia en la D. P-EP. Y el Ang. Fac. en base al sexo de los sujetos, se clasificaron los datos obteniendo un promedio D. P-EP. para hombres de  $5.078 \pm 1.115$  cm y un promedio D. P-EP. para mujeres de  $5.86 \pm 1.948$  cm, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con un valor de la prueba T de -2.522 y una significancia de 0.013.

Respecto al Ang. Fac. se obtuvo un promedio  $16.38^\circ \pm 5.95$  para hombres y  $12.44^\circ \pm 5.40$  para las mujeres, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con una valor de la prueba T de 3.402 con una significancia de 0.001

## Discusión

Se observa que el promedio obtenido de la distancia existente desde la piel hasta el espacio peridural es similar al promedio reportado en la literatura universal, la cual no ofrece mucha información sobre el ángulo de factibilidad, mismo que en este estudio se reporta con un promedio de  $15.54^\circ$ .<sup>11-14</sup>



**Figura 3.** Comparación D.P-EP. y Ang. Fac. entre hombres y mujeres.

Existe variabilidad dependiente de la edad para los resultados observados en los promedios de la distancia piel-espacio peridural y del ángulo de factibilidad, observándose la diferencia más evidente antes y después de los 45 años de edad, siendo los resultados del primer grupo mayores que para el segundo.<sup>15-19</sup>

Asimismo, se observa diferencia de los resultados obtenidos para los valores promedio de distancia piel espacio peridural y ángulo de factibilidad cuando los datos se distinguen entre hombres y mujeres, presentando diferencia significativa evidenciándose resultados mayores en las mujeres.<sup>20-25</sup>

## Conclusión

Los estudios de resonancia magnética nuclear son en la actualidad una herramienta útil como recurso diagnóstico para distintas enfermedades, sin embargo, su utilidad va más allá en cuanto a la investigación se refiere, ya que como lo demuestra el presente estudio, se pueden emplear como guías para definir procesos encaminados a la perfección de técnicas clínicas previamente establecidas, en este caso, la punción lumbar.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que las mediciones objetivo de este estudio concuerdan con lo reportado en la literatura científica, independientemente de las diferencias morfogénicas entre las distintas culturas y razas, la población mexicana comparte las medidas publicadas para la distancia existente entre la piel y el espacio peridural, por lo que se concluye que no hay diferencia que pudiera condicionar inclusive alguna modificación en la técnica de la punción lumbar, ya sea para el abordaje peridural o el abordaje subaracnoideo.

## REFERENCIAS

1. Bromage PR. Analgesia epidural. Barcelona: Salvat Editores, S.A.; 1984, p. 133.

2. Miller RD. Anesthesia. Barcelona: Ediciones Doyma, S.A., 1988, p. 981-2.
3. Fredrik K Orkin. Complicaciones en anestesiología. Salvat Editores, S.A. Barcelona.1986: 74 - 103
4. Lau HP. The distance from the skin to the epidural space in a chinese patients population. Ma-Tsui-Hsueh-Tsa-Chi 1989; 27: 261-4.
5. Wong JO, Chang CL. The distance from the skin to the epidural space in general population. Ma-Tsui-Hsueh-Tsa-Chi 1990; 28: 63-8.
6. Chen KP, Poon YY, Won Ch. The depth to the epidural space. Ma-Tsui-Hsueh-Tsa-Chi 1989; 27: 353-6.
7. Giebler RM, Scherer RU, Peters J. Incidence of neurological complications related to thoracic epidural Catheterization. Anesthesiology 1997; 86: 55-63
8. Wilkinson PA, Valentine A, Gibbs JM. Intrinsic spinal cord lesions complicating epidural anaesthesia and analgesia: report of three cases. J NeurolNeurosurg Psychiatry 2002; 72: 537-9.
9. Bahk JH, Kim JH, Lee JS, Lee SC. Computed tomographic study of lumbar (L3-4) epidural depth and its relationship to physical measurements in young adult men. Reg Anesth Pain Med 1998; 23: 262-5.
10. Carnie J, Boden J, Gao Smith F. Prediction by computerized tomography of distance from skin to epidural space during thoracic epidural insertion. Anaesthesia 2002; 57: 701-4.
11. Carrie LES. The paramedian approach to the epidural space (letter).Technique and choice of needle. Anaesthesia 1977; 32: 671-3.
12. Palmer KS, Abraham S, Maitra A. Distance from the skin to the lumbar epidural space in an obstetric population. Anesth Analg 1983; 62: 944-6.
13. Analysis of influencing factors to depth of epidural space for lumbar transforaminal epidural block in korean. Korean J Pain 2011; 24(4): 216-20.
14. Computed tomographic study of lumbar (L3-4) epidural depth and its relationship to physical measurements in young adult men. Reg Anesth Pain Med 1998; 23(3): 262-5
15. Distancia de la piel al espacio epidural lumbar. Estudio comparativo: población no obstétrica vs. población obstétrica. Rev Mex Anest1993; 16: 11-14 D.R. Soc. Mex. Anest, 1993
16. Effect of ethnicity and body mass index on the distance from skin to lumbar epidural space in parturients. Anaesthesia 2011; 66: 907-12.
17. Epidural catheter tip position and distribution of injectate, evaluated by TAC. Anesthesiology 1999; 90: 964-70. American Society of anesthesiologists, Inc.
18. Epidural Space Identification. A Meta-Analysis of Complications After Air Versus Liquid as the Medium for Loss of 19. Resistance. Anesth Analg 2009; 109: 2012-21.
19. Evaluating the Depth of the Epidural Space with the Use of ultrasound. Rev Bras Anesthesiol 2010; 60: 4: 376-82.
20. Prediction of the distance from skin to epidural space for low thoracic epidural catheter insertion by computed tomography. British Journal of Anaesthesia 2004; 92(2): 271-3.
21. A prospective, observational study of the relationship between body mass index and depth of the epidural space during lumbar transforaminal epidural steroid injection. Reg Anesth Pain Med 2009; 34(2): 100-5.
22. Soft tissue anatomy within the vertebral canal in pregnant. Soft tissue anatomy within the vertebral canal in pregnant.
23. The depth of the lumbar epidural space from the skin. Anaesthesia 1985; 40(7): 685-7.
24. The depth to the epidural space. Ma Zui Xue Za Zhi 1989; 27(4): 353-6.
25. The Epidural Top-Up in Combined Spinal-Epidural anesthesia, volume vs dose. AnesthAnalg 1999; 88: 810-4.

