Journal Homepage: -www.journalijar.com

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI:10.21474/IJAR01/13199
DOI URL: http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/13199

RESEARCH ARTICLE

EVALUACIÓN DE PREDICTORES PARA BLOQUEO NEUROAXIAL LUMBAR DIFÍCIL MEDIANTE ULTRASONOGRAFÍA

María Julia Gutiérrez Gómez

Manuscript Info

Manuscript History
Received: 25 May 2021
Final Accepted: 29 June 2021
Published: July 2021

Abstract

Introducción: El bloqueo neuroaxial ya sea espinal o epidural, es comúnmenteutilizadocomotécnicaanestésica para la ejecución de cirugías o el tratamiento de dolor crónico. Enestudiosrealizados, descritos por autorescomoKallidaikurichi et al y Grau et al, ha sidodemostrado que aún los anestesiólogosexperimentados son capaces de encontrar el espacio intervertebral adecuadoúnicamenteen el 29% de los pacientessometidosaestetipo de procedimientoanestésico.

Objetivos: Determinar la asociación de parámetros ultrasonográficos con la dificultad técnica del bloqueo neuroaxial lumbar, en pacientes sometidosa cirugía electiva. Tomar las medidas realizadas ecográficamente que incluyan la distancia entre la piel y la apófisis espinosa de L1, L2, L3, L4 y L5. Determinar si se logró visualizar ecográficamente la presencia del ligamento amarillo y/o del ligamento longitudinal posterior.Evaluar si hubo concordancia entre el nivel determinado por técnica de palpación de referencias anatómicas y la exploración ultrasonográfica.Clasificar el nivel de dificultad del bloqueo neuroaxial basándonos en el número de punciones, así como el número de redirecciones de la aguja durante el bloqueo. **Método:**En este estudio se incluyeron 45 expedientes electrónicos de pacientes que fueron sometidos a cirugía electiva en el Centro Médico Naval en un periodo de Mayo de 2019 a Mayo de 2020 y que su técnica anestésica incluyó Bloqueo Neuroaxial Lumbar y que además se les realizó un rastreo ultrasonográfico para recolección de datos anatómicos.

Resultados: Los resultados obtenidos en el análisis de estos no fueron significativos para el objetivo general de nuestro estudio, sin embargo nos ayudaron a concluir que el espacio referido por los anestesiólogos y el realmente abordado concuerda únicamente en un 68.9%.

Conclusiones: La realización de ultrasonografía previa realización de BNA puedemejorar le ejecución del mismo.

Copy Right, IJAR, 2021,. All rights reserved.

Introduccióon:-

El bloqueo neuroaxial ya sea espinal o epidural, es comúnmenteutilizadocomotécnicaanestésica para la ejecución de cirugías o el tratamiento de dolor crónico. El bloqueo epidural es el másusado, ya que tiene la factibilidad de perfundirdosis extras de acuerdo a las necesidades del procedimientoquirúrgico, o bien de colocaranestésico de forma contínua para manejo del olorpostoperatorio. (1–3)

Corresponding Author:- María Julia Gutiérrez Gómez

Dentro de la anatomía del neuroeje, el espacio peridural se extiendedesde la base del cráneo y llega a la membranasacrococcígea. En el canal vertebral tambiénencontramos la médulaespinal, la cualalcanza una posiciónen la edadadultaen L1 o L2; ésta dispone de un revestimiento de tresmeninges, piamadre, aracnoides y duramadre. Entre la piamadre y la aracnoidespodremosencontrar un espacio virtual llamadoespaciosubaracnoideo o leptomeníngeo dentro del cualcirculalíquidocefalorraquídeo, nerviosespinales y vasossanguíneos que irrigan la médulaespinal. Es en el interior de estos dos espaciosdonde se aplican los anestésicos locales para lograr el objetivo. (4–6)

La aneatesiaespinal y epidural son ampliamenteutilizadas para llevar a cabodiferentesprocedimientos, ambos con un alto grado de eficacia y seguridad. Estatécnica ha asegurado un menorriesgo para el manejo de los pacientes; no obstante las dificultadestécnicasdurante la ejecución de la mismapuedenocasionarfallaanestésica, dosissubóptimas para llevar a cabo los procedimientos o trauma en el sitio de punción con la agujaempleada. Además de ello, al presentarestasdificultades el riego de complicacionesaumenta, tales comocefalea post-punciódural, síndrome de cauda equina, o inclusocomplicacionesmayorescomo hematoma epidural, lesión a médulaespinal, aracnoiditis o neuroinfección. (1,3,5)

Tradicionalmenteestatécnica se realiza a ciegas, basando la ubicación de las estructuras que se deseanvisualizar con el conocimientoprevio de la anatomía de la columna vertebral, además de seguirreferenciasanatómicas que sirvencomoguía para el reconocimiento de las mismas. Una revisiónexhaustiva de la espalda del pacienteprevio al procedimiento, siguiendo las referenciasanatómicas para la localización de hitosespinales, es un mejor predictor que únicamentebasarnosen el hábito corporal o deformidades de la columna. (7)Asípues, la línea de Tuffier es la referenciamáscomúnmenteutilizada para la localización de un espacio intervertebral, la cual se trazaimaginariamente del borde superior de una cresta ilíaca a la otra, cruzandoensucamino la apófisisespinosa de la vértebra L4 o bien el espaciointervrertebral L4-L5. Sin embargo, a pesar de tener una altatasa de éxito, se ha demostradoendiferentesestudios que estemétodo no es el másadecuado para la identificación de las vertebras y sus espacioscorrespondientes. (8–11)

Enestudiosrealizados, descritos por autorescomoKallidaikurichi et al y Grau et al, ha sidodemostrado que aún los anestesiólogosexperimentados son capaces de encontrar el espacio intervertebral adecuadoúnicamenteen el 29% de los pacientessometidosaestetipo de procedimientoanestésico. En la mayoría de los casos el nivelrealmenteabordadofue uno superior al elegido, y en el resto de los casosfue de uno a dos inferioresaesteúltimo. La importancia de la adecuadaelección del espacio intervertebral a intervenirradicaenevitar la posiblelesión al conomedular al insertar la aguja; es sabido que enadultos el conomedular termina a nivel de L1 sin embargo, existenvariacionesanatómicasen la posición de la terminación del mismo, siendo crucial la adecuadaselección del espacio intervertebral donde se llevará a cabo el procedimientoanestésico. (12–14)

En la prácticaanestésica, la técnica de bloqueo neuroaxial es considerado el procedimiento de mayor dicifultad entre las habilidadesmanualesaprendidas por los anestesiólogos sin embargo, aunsabiendo el grado de dificultad que estatécnicarepresenta y siendo de las másutilizadas, se cuentan con muypocosestudios que busquen los predictores de dificultad o éxito de los bloqueosneuroaxiales. (4,7)

El objetivo del presentetrabajo es determinar la asociación de los hallazgosestructuralesencontrados por ultrasonografía con las característicasfísicas de los pacientes y la dificultadtécnica para la adecuadaejecución del bloqueo neuroaxial, estableciendo con ellofactorespredictores de bloqueo neuroaxial difícil y asíanticipar el uso de ultrasonografía para asegurar el éxito del manejoenpacientes que seránsometidos a cirugíaselectivasen el Centro Médico Naval y que suabordajeanestésicoincluyaestatécnica.

Métodos:-

Para esteestudioincluimos a todoslos pacientes que fueron sometidos a cirugías electivas en cuyo procedimiento anestésico incluya la colocación de un bloqueo neuroaxial y que se les haya realizado medición ultrasonográfica con recolección de características anatómicas, en el periodo constituido de Mayo de 2019 a Mayo de 2020 en el Centro Médico Naval.

Procedimiento de estudio
Después de obtener la aceptación por el Comité de Bioética y Comité de Metodología de la Investigación, se procedióaincluír al estudio a pacientesmayores de edad, que fueronsometidos a cirugíaselectivas y que la técnicaanestésica de elección para suprocedimientoincluyóbloqueo neuroaxial.

Una vezhabiendofirmado el consentimientocorrespondiente y con el pacienteensala de preanestesia, se procedió a colocarloenposicióndecúbito lateral derecho o izquierdo con las piernasflexionadasendirección del abdomen para iniciar el estudio. Se inició el primer escaneo, el cual se realizó por el investigador principal y siempre bajo supervisiónestrecha del expertoenultrasonografía y asesor de investigación de esteestudio para asegurar un adecuadoescaneo. Colocando el transductor curvoenlínea media por encima de la líneainterglúteaenposición transversal, se localiza el sacroobservándolocomo una líneahiperecoicacontínua y dentada gracias a la fusión de sus huesos. (1,3,9)

Al encontrarlo, deslizamos el transductor endirecciónцefálica, con lo que encontraremos los procesosespinososlumbares que aparecerán como pequeñas imágenes picudas hiperecoicas superficiales. Una vezubicada la apófisisespinosa de L5, procederemos a medir la distancia que existe entre la piel y la misma; al terminarcontinuaremos hasta ubicar el espacio intervertebral L4-L5, centrándonosen la presencia o ausencia del ligamentoamarillo y ligamento longitudinal posterior. Definiendoentonces la calidad de las vistas obtenidascomo "Buena" si se lograronver ambos ligamentos, "Regular" si solo se obtuvo la vista de uno de ellos y "Mala" sininguno de elloslogróvisualizarse con el escaneo. Todoello se realizóencada una de las vertebras lumbares y espaciosintervertebralesrestantes, hasta llegar a L1. (2,3,19,28)

Este primer escaneo se realizóasegurándonos de que el médicoencargado de efectuar el BNA no tuvieraconocimiento de los hallazgosencontrados, para que el procedimiento que esteúltimoejecutarafueratotalmente a ciegas. Posteriormente se ingresó a sala de quirófano al paciente y una vezcolocado el monitoreobásico del mismo, se procedió a colocarnuevamente al pacienteenposición de decúbito lateral izquierdo o derecho y se inició el procedimiento de BNA por técnica de palpación, el operadormencionó el espacio intervertebral elegido para el procedimiento y el investigador principal loregitraróen la hoja de recolección de datos. Durante la realización del procedimiento, el investigadortomó nota del número de veces que el operadorrealizóredirecciones de las agujas, punciones extras a la inicial y/o la necesidad de efectuarcambios de espacio intervertebral elegido para lograr al éxito del bloqueo. Clasificamos el BNA comofácil o difícilsegún Chin et al, dondedescriben que BN se define como un procedimientoen el cual el médico que lo realicerequieramás de 2 punciones (las punciones se incluyendesde la primeravez que la aguja es insertadaen la piel y todas las subsecuentes a ella), o más de 10 redirecciones (cualquiercambio de la direcciónинicial de inserción de la aguja que no salga por completo de la piel del paciente) para concluirlo. (2–5,23)

Al finalizar el procedimientoanestésico, se realizó un segundo y últimoescaneo por ultrasonografía de la columna lumbar para corroborar la concordancia del espacio intervertebral elegido por el operador con el realmenteabordado para el bloqueo neuroaxial lumbar, se anotaron las característicasencontradasen la anatomía del paciente y se correlacionaron con predictores de un BNAdifícil. Todos los datosrecabadosfueronresguardados dentro de la institucióнenformato Excel para su posterior análisisestadístico.

Resultados:-

Se analizaron un total de 45 expedientes de pacientessometidos a cirugíaelectivay que su procedimiento anestésico incluyó la colocación de un bloqueo neuroaxial, a los cuales además se les haya realizado medición ultrasonográfica con recolección de características anatómicas en el periodo constituído de Mayo de 2019 a Mayo de 2020 en el Centro Médico Naval; con un mismo total de punciones con un media de 1.64, con un mínimo de una y máxima de tres (DE± 0.743) y el número de redirecciones media de 3.22, mínima de dos y máxima de 16 (DE± 3.227).

Encuanto a la profundidad de la apófisisespinosa L1 4.08 cm (DE± 0.10) mínimo 1.10 cm y máximo 1.3 cm; L2 la media fue de 4.8 cm (DE± 18.5); L3 media de 4.53 (DE± 21.4) minima de 1.16 y máxima de 1.45.0 cm; L4 y L5 media de 1.36 (DE± 0.09) mínimo 1.16 y máximo 1.50 respectivamente.

Tabla1:-

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviacióneständar
NUMERO_PUNCIONES	45	1	3	1.64	.743

NUMERO_REDIRECCIONES	45	2	16	6.36	3.227
PROF_APOF_L1	45	1.10	1.50	1.3004	.10000
PROF_APOF_L2	45	1.13	126.00	4.0824	18.58772
PROF_APOF_L3	45	1.16	145.00	4.5300	21.41612
PORF_APOF_L4	45	1.16	1.50	1.3607	.09350
PORF_APOF_L5	45	1.16	1.50	1.3376	.08488
N válido (por lista)	45				

PLA L1 – L2 media de 3.33 (DE± 1.2) con un máximo de 4.20; PLA L2 – L3 media de 3.30 (DE± 1.44) máxima de 4.33; L4 – L5 media de 3.73 (DE± 1.35) máxima de 4.8; L5 - L6 media de 14.06 (DE ± 65.7) máxima de 445. Para los valores de PLP L1 – L2 la media fue de 15.7 (DE± 75.5) máximo de 511.0; L2 – L3 media de 16.2 (DE± 16.21) máximo de 532.0; para L3 – L4 media de 17.1 (DE± 83.3) máxima de 564; L4 – L5 media de 18.59 (DE± 87.4).

Tabla2:-

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviaciónestándar
PLA_L1_L2	45	.00	4.20	3.3324	1.20872
PLA_L2_L3	45	.00	4.33	3.3076	1.44594
PLA_L4_L5	45	.00	4.80	3.7304	1.35497
PLA_L5_L6	45	.00	445.00	14.0656	65.71416
PLP_L1_L2	45	.00	511.00	15.7056	75.52904
PLP_L2_L3	45	.00	532.00	16.2173	78.65622
PLP_L3_L4	45	.00	564.00	17.1538	83.39318
PLP_L4_L5	45	.00	592.00	18.5900	87.43018
N válido (por lista)	45				

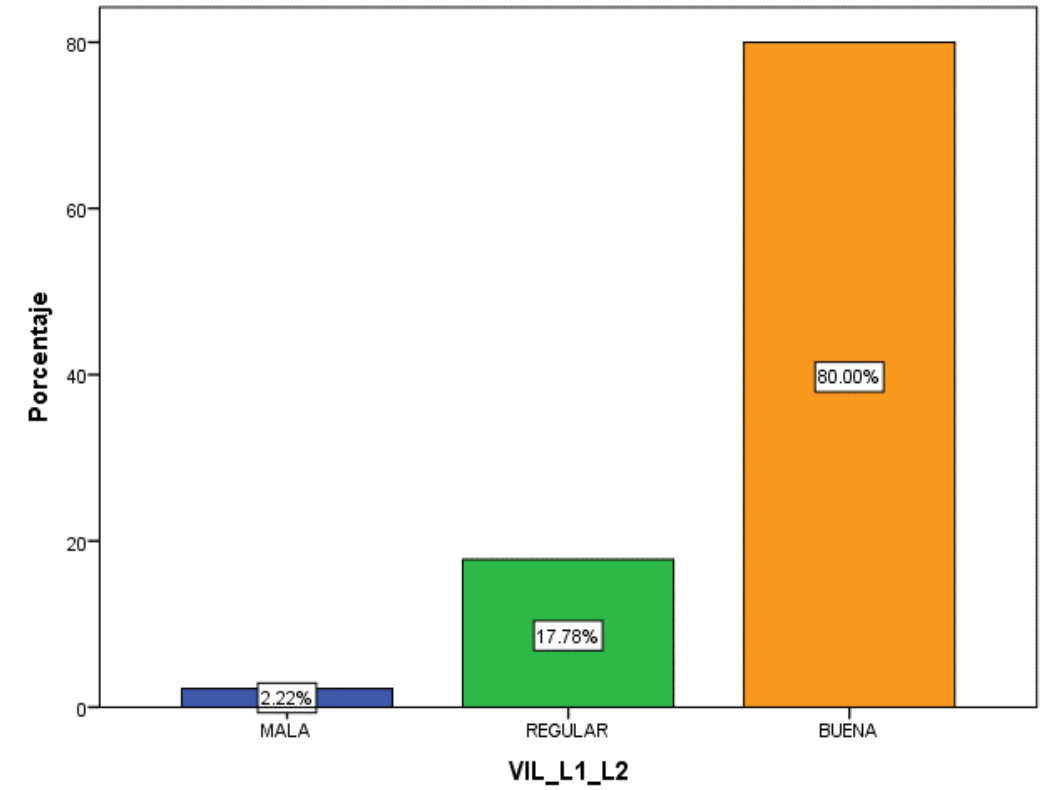
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviaciónestándar
VIL_L1_L2	45	0	2	1.78	.471
VIL_L2_L3	45	0	2	1.71	.549
VIL_L3_L4	45	0	2	1.76	.529
VIL_L4_L5	45	0	2	1.87	.457
N válido (por lista)	45				

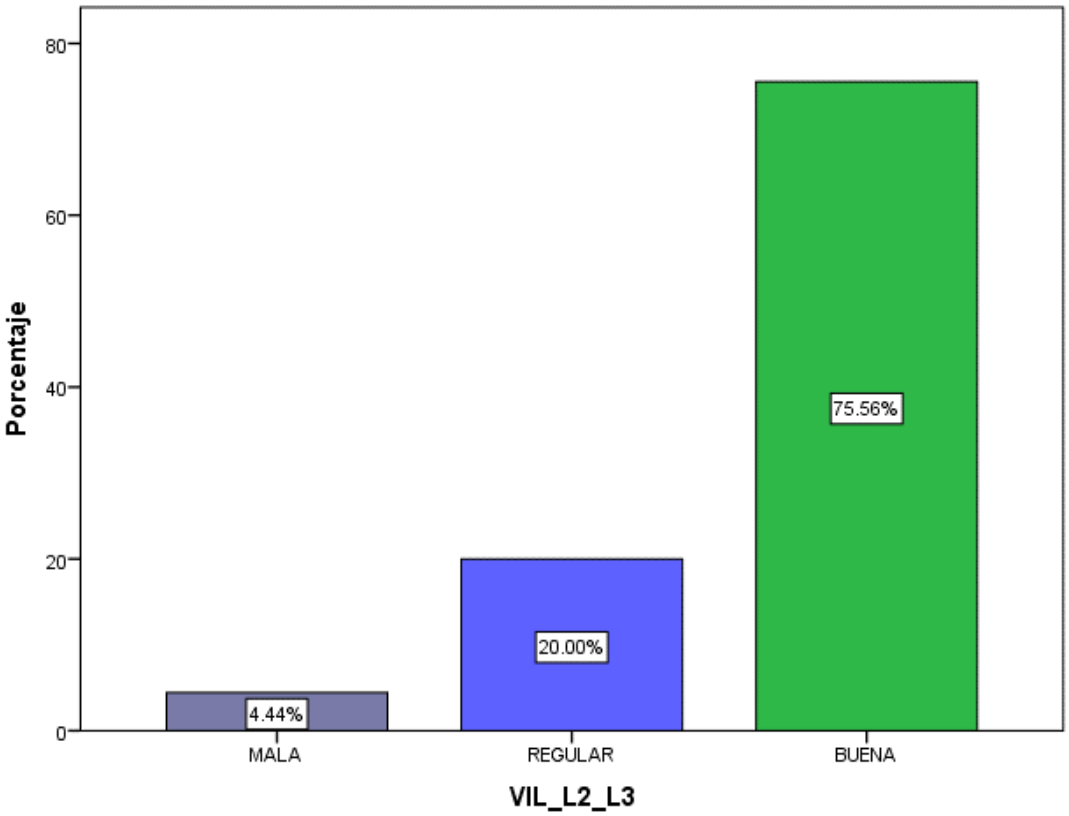
La ejecución de másaltafue para <2P/<10R con el 77.8% n= 35 de los casos y para >2P/>10R de 22.2% n= 10, estotomadocomoejecuciónfácil.

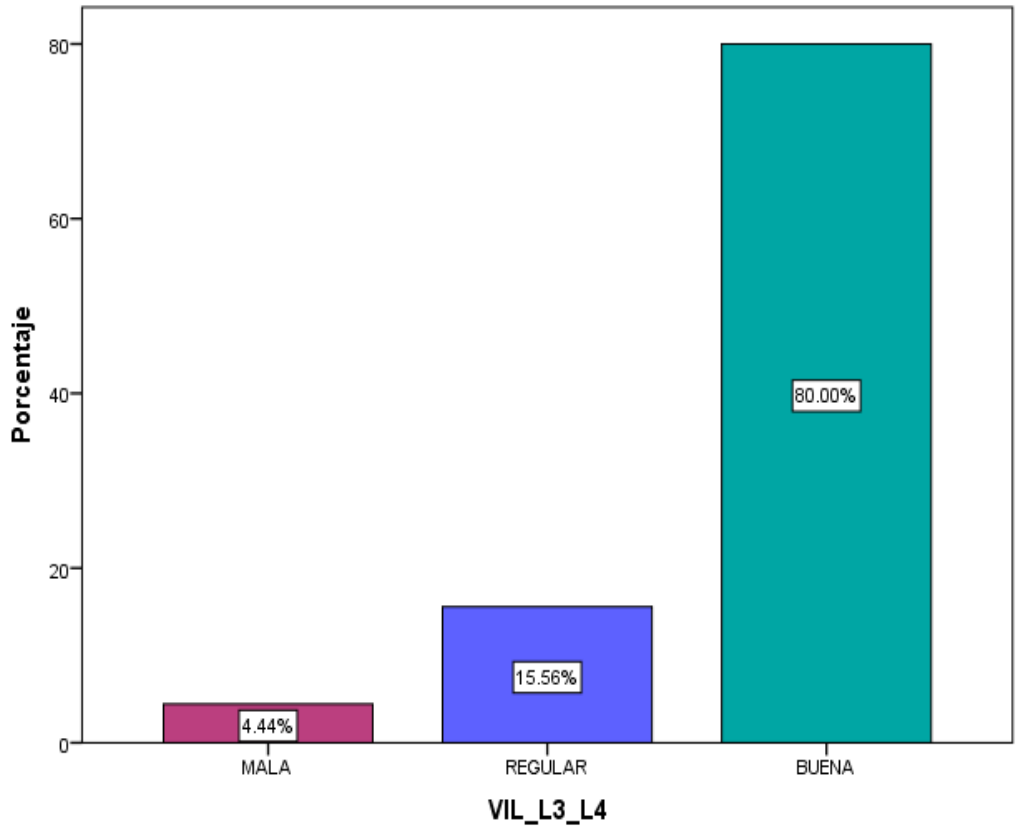
EJECUCION_FACIL

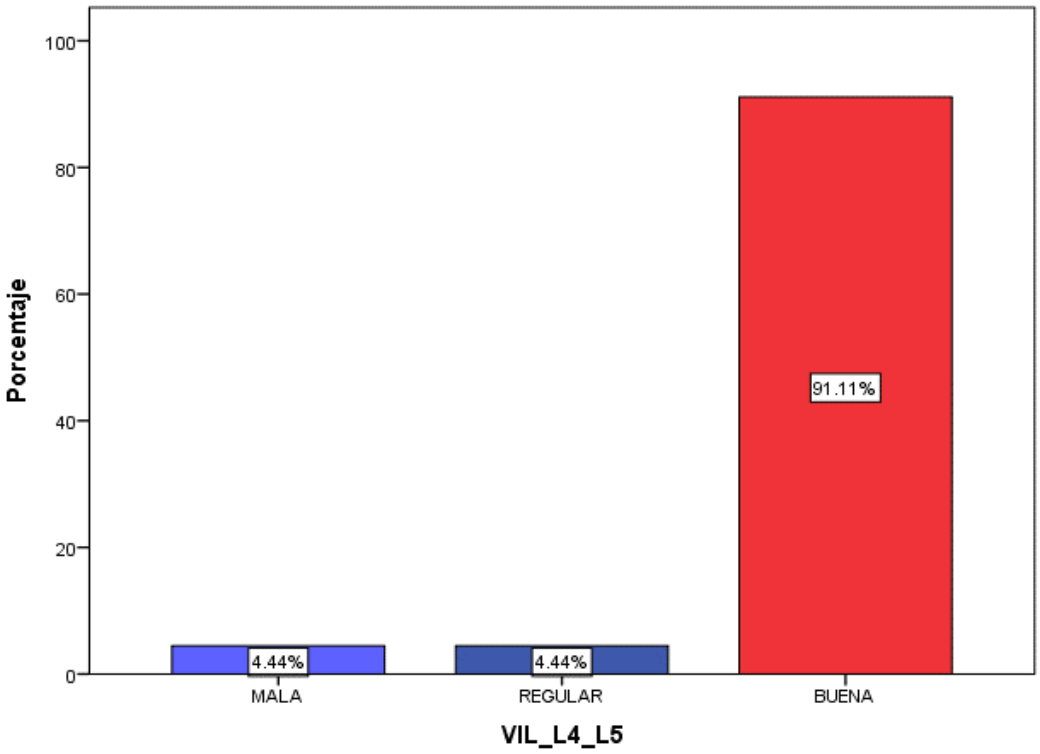
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentajeválido	Porcentajeacumulado
Válido	<2P/<10R	35	77.8	77.8	77.8
	>2P/>10R	10	22.2	22.2	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

La determinación por palpaciónmásaltafue L3 – L4 con el 51% n=23, L2 – L3 con 30% n=13 y L4 – L5 20% n= 9. Encuanto a … BNA determinado por USG L3 – L4 fue de 68.9% n= 31, L4 – L5 con 17.8% n= 8 y finalmente L2 – L3 con el 13.3% n= 6. Para los valores de VIL L1 – L2 los datosobtenidosfueronbuena 80% n= 36, regular 17.8% n= 8 y mala 2.2% n= 1. Para VIL L2 – L3 buena 75.6% n=34, regular 20% n= 9 y mala 4.4% n= 2. VIL L3 – L4 buena 80%, regular 15.6% n= 7 y mala 4.4% n= 2 finalmente para L4 – L5 buena 91.1% n= 41, regular y mala 4.4% n= 2 respectivamente.


80
60
40
20
0
Porcentaje
80.00%
17.78%
2.22%
MALA
REGULAR
BUENA
VIL_L1_L2


80
60
40
20
0
Porcentaje
75.56%
20.00%
4.44%
MALA
REGULAR
BUENA
VIL_L2_L3

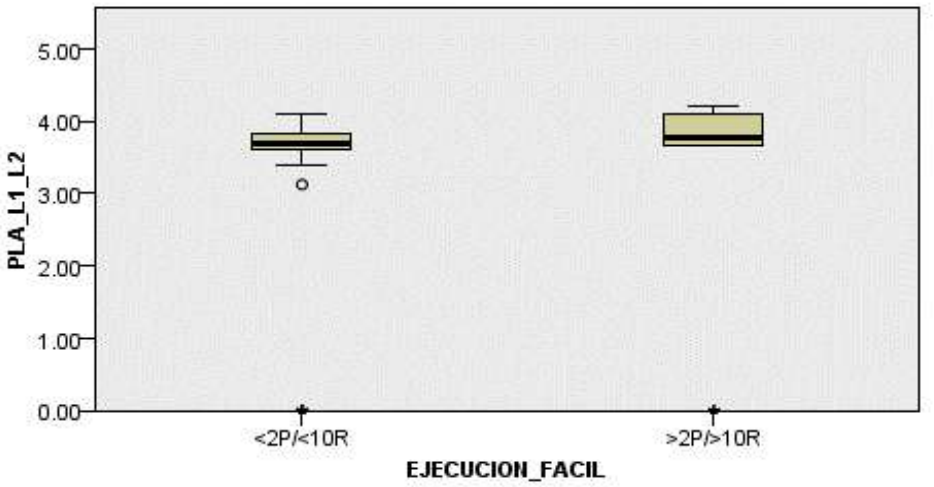


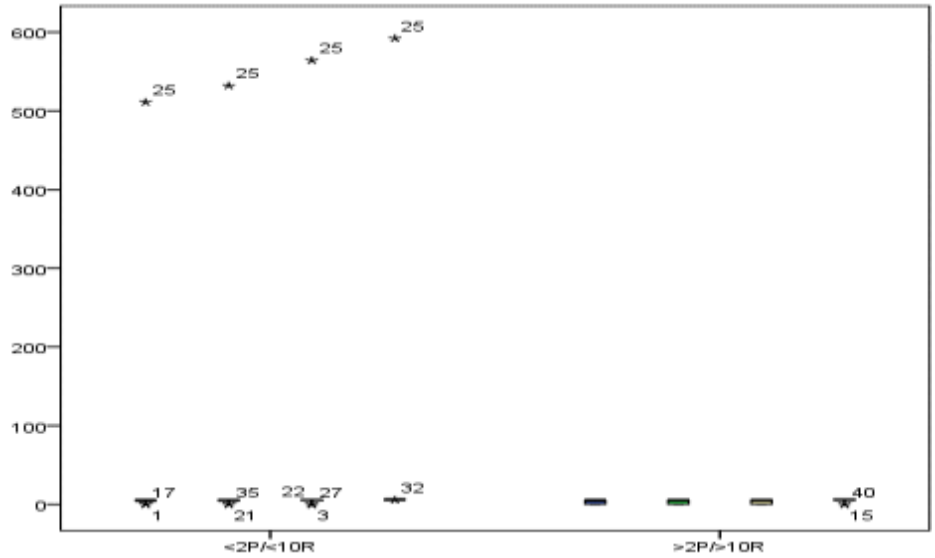


Rangos			
	EJECUCION_FACIL	N	Rangopromedio
PLA_L1_L2	<2P/<10R	35	**21.84**

	>2P/>10R	10	**27.05**
	Total	45	
PLA_L2_L3	<2P/<10R	35	**22.99**
	>2P/>10R	10	**23.05**
	Total	45	
PLA_L4_L5	<2P/<10R	35	**23.54**
	>2P/>10R	10	**21.10**
	Total	45	
PLA_L5_L6	<2P/<10R	35	**23.81**
	>2P/>10R	10	**20.15**
	Total	45	

En base a la prueba H de Kruskal – Wallis entre la ejecuciónfácil y suasociación con el ligamentoamarillo no se encontrarondiferenciassignificativas entre estosen base a la significancia p> 0.05. Del mismomudo para el ligamento posterior tampoco se encontrarondiferenciasestadísticamentesignificativas





Rangos			
	EJECUCION_FACIL	N	Rangopromedio
PLP_L1_L2	<2P/<10R	35	**24.89**

	>2P/>10R	10	**16.40**
	Total	45	
PLP_L2_L3	<2P/<10R	35	**24.86**
	>2P/>10R	10	**16.50**
	Total	45	
PLP_L3_L4	<2P/<10R	35	**24.97**
	>2P/>10R	10	**16.10**
	Total	45	
PLP_L4_L5	<2P/<10R	35	**25.00**
	>2P/>10R	10	**16.00**
	Total	45	

Discusión:-

El objetivo principal de estatesis esdeterminar la asociación de parámetros ultrasonográficos con la dificultad técnica del bloqueo neuroaxial lumbar. Los resultadosobtenidosennuestroestudio, en base a la prueba H de Kruskal – Wallis,arrojaron que entre la ejecuciónfácil y suasociación con el ligamentoamarillo, no se encontrarondiferenciassignificativas entre estosen base a la significancia p> 0.05. Del mismo modo tampoco se encontrarondiferenciasestadísticamentesignificativas para el ligamento longitudinal posterior.

Por otrolado, la determinación por palpación por el anestesiólogomásaltafue L3 – L4 con el 51% n=23, L2 – L3 con 30% n=13 y L4 – L5 20% n= 9. A diferencia del espaciorealmenteabordado que fuedeterminado por USG L3 – L4 fue de 68.9% n= 31, L4 – L5 con 17.8% n= 8 y finalmente L2 – L3 con el 13.3% n= 6.

Es importanteconsiderar que solo 45 pacientescumplieron con los criterios de inclusión del estudio, sin embargo si se pudieraanalizar un mayor número de pacientes y con una proyecciónprospectiva, podríamosobtnerresultadosfavorables; ya que como se observaen la literaturadescrita, la realización de ultrasonografía para determinar el espacio intervertebral adecuado para la ejecución de BNA, mejora la ejecución de los mismos al disminuír el número de punciones y redireccionesnecesarias para lograr el éxito del mismo.

Conclusiones:-

1. La realización de escanéoultrasonográfico previa ejecución de bloqueo neuroaxial, podría ser benéfico para los pacientes al disminuír el número de punciones para lograr el éxito del mismo.
2. El espacioelegido por el anestesiólogo con el realmenteabordajo al ser comprobado por ultrasonografía coincide en 68.9% de los casos, sin embargo estomejoraría al escaneoprevio a la realización del BNA.
3. No se encontrarondiferenciassignificativas entre la visualización o no de los ligamentosamarillo y longitudinal posterior y le ejecución del BNA
4. Se requieren de estudios con mayor número de muestras para obtención de resultadosfavorables.

Recomendaciones:-

1. Realizarrastreoultrasonográficoprevio a curugíaselectivasencuyatécnicaanestésica se incluya el bloqueo neuroaxial, siempre que seaposible.
2. Si el rastreoultrasonográfico no se realiza previa ejecución de BNA, realizarlo posterior al mismo para corroborarcoincidencia de especiopensado con el realmenteelegido.
3. Llevar a la prácticaesteprocedimientocomorutinario para mejorar la ejecución de los BNA.

Bibliografía:-

1. Parate LH, Manjunath B, Tejesh CA, Pujari V. Inaccurate level of intervertebral space estimated by palpation: The ultrasonic revelation. Saudi J Anaesth. 2016;10(3):270–5.
2. 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;41(2):251–60.
3. Chin KJ, Ramlogan R, Arzola C, Singh M, Chan V. The utility of ultrasound imaging in predicting ease of performance of spinal anesthesia in an orthopedic patient population. Reg Anesth Pain Med. 2013;38(1):34–8.
4. Perlas A. Evidence for the use of ultrasound in neuraxial blocks. Reg Anesth Pain Med. 2010;35(2 Suppl):43–6.

5. 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.
6. Gambling DR. Lumbar ultrasound: Useful gadget or time-consuming gimmick? Int J Obstet Anesth [Internet]. 2011;20(4):318–20. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ijoa.2010.10.001
7. Chien I, Lu I, Wang F, Soo L, Yu K, Tang C. S PINAL P ROCESS L ANDMARK AS A P REDICTING F ACTOR FOR D IFFICULT E PIDURAL B LOCK : A P ROSPECTIVE S TUDY IN T AIWANESE P ATIENTS. 2003;563–7.
8. Karmakar MK, Li X, Kwok WH, Ho AMH, Ngan Kee WD. Sonoanatomy relevant for ultrasound-guided central neuraxial blocks via the paramedian approach in the lumbar region. Br J Radiol. 2012;85(1015).
9. Soni NJ, Franco-Sadud R, Schnobrich D, Dancel R, Tierney DM, Salame G, et al. Ultrasound guidance for lumbar puncture. Neurol Clin Pract. 2016;6(4):358–68.
10. Whitty R, Moore M, Macarthur A. Identification of the lumbar interspinous spaces: Palpation versus ultrasound. Anesth Analg. 2008;106(2):538–40.
11. Roca LMC, Sánchez VEO, Montero PC, Quiles AS, Bonmati L. Identificación de factores predictores de técnica epidural dificultosa en la paciente obstétrica. 2013;20(5):216–20.
12. Srinivasan KK, Deighan M, Crowley L, Mckeating K. Spinal anaesthesia for caesarean section : an ultrasound comparison of two different landmark techniques. Int J Obstet Anaesth [Internet]. 2014; Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ijoa.2014.02.004
13. Srinivasan KK, Iohom G, Loughnane F, Lee PJ. Conventional landmark-guided midline versus preprocedure ultrasound-guided paramedian techniques in spinal anesthesia. Anesth Analg. 2015;121(4):1089–96.
14. Sprung J, Bourke DL, Grass J, Hammel J, Mascha E, Thomas P, et al. Predicting the Difficult Neuraxial Block : A Prospective Study. 1999;384–9.
15. Seitel A, Sojoudi S, Osborn J, Rasoulian A, Nouranian S, Lessoway VA, et al. Ultrasound-Guided Spine Anesthesia: Feasibility Study of a Guidance System. Ultrasound Med Biol. 2016;42(12):3043–9.
16. Ramlogan R, Niazi AU, Jin R, Johnson J, Chan VW, Perlas A. A virtual reality simulation model of spinal ultrasound: Role in teaching spinal sonoanatomy. Reg Anesth Pain Med. 2017;42(2):217–22.
17. Kendell J, Wildsmith JAW, Gray IG. Costing anaesthetic practice: An economic comparison of regional and general anaesthesia for varicose vein and inguinal hernia surgery. Anaesthesia. 2000;55(11):1106–13.
18. Kim SH, Kim DY, Han JI, Baik HJ, Park HS, Lee GY. Vertebral level of Tuffier ' s line measured by ultrasonography in parturients in the lateral decubitus position. 2014;67(3):181–5.
19. Chin KJ, Chan VWS, Ramlogan R, Perlas A. Real-time ultrasound-guided spinal anesthesia in patients with a challenging spinal anatomy: Two case reports. Acta Anaesthesiol Scand. 2010;54(2):252–5.
20. Chin KJ, Perlas A, Singh M, Arzola C, Prasad A, Chan V, et al. An ultrasound-assisted approach facilitates spinal anesthesia for total joint arthroplasty. Can J Anesth. 2009;56(9):643–50.
21. Balki M. L'échoguidage, un outil utile pour localiser l'espace péridural chez les patientes en obstétrique. Can J Anesth. 2010;57(12):1111–26.
22. Chun EH, Kim JE, Kim DY, Kim YJ, Kim JH, Chung RK, et al. elderly women. 2016;
23. Shaylor R, Bmedsci B, Saifi F, Davidson E, Weiniger CF, Chb MB. High Success Rates Using Ultrasound for Neuraxial Block in Obese Patients. 2016;18(January).
24. 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. 2018;XXX(Xxx):1–7.
25. Vol REVEA-, Cr L, Art TDE, Perioperative PP, Care C, Cl H. Revista electrónica de AnestesiaR. 2019;11(7).
26. Brown-shreves D, Koshkin A, Vaishnav V, I FCARCS. Ultrasound Imaging Facilitates Spinal Anesthesia in Adults with Difficult Surface Anatomic Landmarks. 2011;(1).
27. Creaney M, Mullane D, Casby C, Tan T. Ultrasound to identify the lumbar space in women with impalpable bony landmarks presenting for elective caesarean delivery under spinal anaesthesia : a randomised trial. Int J Obstet Anesth [Internet]. 2016;28(December 2013):12–6. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ijoa.2016.07.007
28. Halpern SH, Banerjee A. The use of ultrasound for lumbar spinous process identification : A pilot study Utilisation de l ' ultrason pour l ' identification de l ' apophyse ´ pineuse lombaire : une e ´ tude pilote e. 2010;817–22.
29. Mcdonald A, Murgatroyd H. Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido. 2017;
30. Espinaco, J. Consideraciones Anatomo-fisiológicas en el bloqueo neuroaxial subaracnoideo. 2003.