

Artículo de revisión

**Anestesia espinal y sus complicaciones neurológicas. Un artículo de revisión de la literatura**  
**Spinal anesthesia and its neurological complications. A literature review article.**

Hidalgo Acosta Javier Aquiles\*, Carlos Enrique Mawyin Muñoz\*\*, Cujilema Parreño Milton Cesar\*\*\*, González Echeverría Kléber Eduardo\*\*\*\*, José Luis Montenegro Jara\*\*\*\*\*, Ruiz Alejandro Michel Romina\*\*\*\*\*, Quito Espinoza Anthony Ariosto\*\*\*\*\*, Jonathan Gabriel Cobeña Vera\*\*\*\*\*

\*Universidad Particular de Especialidades Espíritu Santo, Ecuador – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0090-3069>

\*\*Universidad de Granada – España - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4865-9651>

\*\*\*Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3417-5901>

\*\*\*\*Universidad Nacional Autónoma de México - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1634-5305>.

\*\*\*\*\*Médico, Universidad Católica de Santiago De Guayaquil, Ecuador - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-4860>.

\*\*\*\*\*Universidad de Guayaquil, Ecuador - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6646-2097>

\*\*\*\*\*Universidad de Guayaquil, Ecuador - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2532-4074>

\*\*\*\*\*Universidad de Guayaquil, Ecuador - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2509-9022>

jahidalgoacosta@hotmail.com

Recibido: 28 de julio del 2022

Revisado: 02 de septiembre del 2022

Aceptado: 29 de septiembre del 2022

**Resumen.**

Introducción: La lesión de la médula espinal puede ocurrir, durante la práctica anestésica y es un evento raro, pero puede alcanzar una morbilidad y mortalidad aumentada, Las principales complicaciones neurológicas de la anestesia espinal son: cefalea postpunción dural y daño neurológico. Objetivo: realizar una revisión de la literatura sobre anestesia espinal y sus complicaciones neurológicas. Materiales y Métodos: Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, búsqueda avanzada de 27 artículos en su mayoría desde el año 2017, que incluyen: revisiones sistemáticas, artículos de presentación de casos clínicos, investigaciones sobre anestesia espinal y sus complicaciones neurológicas, consultando en bases de datos de alto reconocimiento académico e investigativo, tales como Pubmed, Elsevier, BMJ Journals, Organización Mundial de la Salud-Federación Mundial de Sociedades de Anestesiólogos, epistemonikos, springer, entre otras. Discusión: según metaanálisis y estudios consultados, la lidocaína es el anestésico local que tiene mayor asociación con complicación neurológica del tipo síndrome neurológico transitorio, sin embargo, también se han descrito casos de en menor porcentaje con otros anestésicos. La posición en decúbito lateral durante la técnica de anestesia, influye mucho, como medida de prevención de la cefalea post punción, que se presenta en algunos pacientes como complicación de anestesia espinal. Existen múltiples factores que contribuyen al desarrollo de una complicación neurológica tales como factores genéticos, la edad del paciente, anomalías en el canal vertebral, obesidad, diabetes, etc. Conclusión: Las complicaciones neurológicas más frecuentes de la anestesia espinal son la cefalea post punción y el síndrome neurológico transitorio, por lo cual, todo anestesiólogo debe ser consciente de la posibilidad del desarrollo de las mismas y tomar las medidas preventivas necesarias, especialmente en pacientes en los que, la punción es difícil, adaptando técnicas anestésicas y fármacos adecuados, mejorando así la calidad de la anestesia administrada.

Palabras clave: anestesia espinal, complicaciones neurológicas, síndrome neurológico, cefalea post punción.

### **Abstract**

**Introduction:** Spinal cord injury may occur, during anesthetic practice and is a rare event, but may reach increased morbidity and mortality, The main neurological complications of spinal anesthesia are: Dural postpunction headache and neurological damage. **Objective:** to review the literature on spinal anesthesia and its neurological complications. **Materials and Methods:** A retrospective descriptive study was carried out, with an advanced search for 27 articles, mostly since 2017, which include: systematic reviews, articles presenting clinical cases, investigations on spinal anesthesia and its neurological complications, consulting databases of high academic and research recognition, such as Pubmed, Elsevier, BMJ Journals, World Health Organization-World Federation of Societies of Anesthesiologists, epistemonikos, springer, among others.

**Discussion:** According to meta-analyses and studies consulted, lidocaine is the local anesthetic that has the greatest association with neurological complication of the transient neurological syndrome type, however, cases of a lower percentage with other anesthetics have also been described. The position in lateral decubitus during the anesthesia technique has a great influence, as a measure of prevention of post-puncture headache, which occurs in some patients as a complication of spinal anesthesia. There are multiple factors that contribute to the development of a neurological complication such as genetic factors, the age of the patient, abnormalities in the vertebral canal, obesity, diabetes, and others. **Conclusion:** The most frequent neurological complications of spinal anesthesia are post-puncture headache and transient neurological syndrome, therefore, every anesthesiologist must be aware of the possibility of developing them and take the necessary preventive measures, especially in patients in whom puncture is difficult, adapting appropriate anaesthetic techniques and drugs, improving the quality of the anesthesia administered.

**Keywords:** spinal anesthesia, neurological complications, neurological syndrome, post-puncture headache..

### **Introducción.**

La técnica de anestesia espinal es un procedimiento necesario para realizar una intervención quirúrgica, cuyo objetivo es bloquear de forma temporal la capacidad del cerebro para reconocer los estímulos dolorosos. Los tipos de anestesia más utilizados en la práctica médica son: anestesia general, anestesia epidural, anestesia raquídea y anestesia local (1).

La anestesia raquídea, es una técnica ampliamente utilizada por su eficacia y seguridad, es también conocida como anestesia espinal, intradural o intratecal. Se caracteriza por la administración de un anestésico local en el espacio subaracnoideo o intradural que se localiza entre las meninges piamadre y aracnoides con el fin de generar un bloqueo secuencial en las fibras nerviosas (2).

La lesión de la médula espinal puede ocurrir, durante la práctica anestésica y es un evento raro, pero puede alcanzar una morbilidad y mortalidad aumentada, Las principales complicaciones neurológicas de la anestesia espinal son: cefalea postpunción dural y daño neurológico. Su incidencia aún no se determina con precisión (3)(4)

Existen tres mecanismos mediante los cuales un nervio puede afectarse: lesión mecánica o traumática, lesión vascular y lesión química (5)(6).

La lesión por compresión mecánica se produce por contacto entre la aguja y el nervio, causando trauma directo, ruptura del perineuro, pérdida del ambiente protector dentro del fascículo con la mielina y degeneración axonal, por lo que, la ubicación de la punta de la aguja durante la inyección del anestésico, desempeña un papel crucial en la gravedad de la lesión nerviosa. (7)(8).

Durante los bloqueos, se puede producir isquemia local o difusa por lesión directa u oclusión aguda de las arterias, de las que se deriva el vasa nervorum o por punción accidental del vaso, ocasionado una lesión vascular, que resulta, en la formación de un hematoma interno o externo que puede comprimir mecánicamente los fascículos desde dentro o fuera de la vaina nerviosa, o en su defecto después de la inyección de alta presión generando la interrupción de la microvasculatura interfascicular (9-11).

La lesión nerviosa química, resulta de la acción adversa del fármaco administrado, directamente en el nervio o en los tejidos, causando una reacción inflamatoria aguda o fibrosis crónica. (12).

Durante la aplicación de la anestesia espinal, se debe tomar en consideración los mecanismos de daño neurológico, cuyo principal determinante del pronóstico, es la integridad residual de los axones y la gravedad de la lesión.

De acuerdo con el grado de interrupción axonal la lesión se clasifica en: neuro praxia, axonotmesis y neurotmesis (13). Cuando se refiere al daño de la vaina de mielina, asociado con estiramiento o compresión de los nervios se trata de una lesión de neuropraxia en la cual la recuperación funcional es en semanas a meses (14). Axonotmesis se produce cuando la lesión axonal es por aplastamiento del nervio o por lesión toxica, con pérdida de la continuidad axonal, pero, que mantiene el endoneuro intacta, en este caso la recuperación es prolongada y puede ser incompleta (15). Finalmente, la neurotmesis que se refiere a la transección completa del nervio que produce lesiones mixtas con recuperación bifásica (16).

La existencia de condiciones y factores de riesgo que contribuyen a un ambiente propicio para el desarrollo de lesiones neurológicas después de la anestesia epidural son : estenosis del canal espinal lumbar, posición de litotomía, errores en la técnica de aplicación anestésica, uso de aguja Whitacre, problemas neurológicos previos, obesidad, diabetes mellitus y cirugía ambulatoria lo que produce o potencializa otros déficits neurológicos. (17-20)

La cefalea postpunción lumbar es el principal evento adverso de la punción lumbar y se presenta en el 3,5% al 33% de los pacientes, provocando incapacidad funcional, social y profesional. La edad avanzada es un factor protector por que se asocia con menor incidencia, mientras que el sexo femenino, el índice de masa corporal más bajo y los antecedentes de cefalea podrían estar asociados con un mayor riesgo. Como medida preventiva el uso de agujas atraumáticas es la intervención más eficaz para evitar cefalea post punción lumbar (21).

El síndrome neurológico transitorio (SNT), fue descrito por primera vez en 1993 y esta asociado con el uso de anestésicos locales principalmente con la lidocaína, la cual es un anestésico atractivo que frece un inicio y una recuperación rápida del bloqueo motor y sensorial, pero , en comparación con otros anestésicos locales, está asociado con un mayor riesgo de síntomas neurológicos transitorios, lo que dificulta su aplicación en la anestesia espinal ambulatoria. por lo que se han sugerido otros anestésicos locales como mepivacaína, bupivacaina en dosis bajas, procaína, articaína, levobupivacaína, ropivacaína y 2-cloroprocaína como fármacos de reemplazo. (22)(23)

El SNT se caracteriza por dolor glúteo que se irradia a miembros inferiores, se inicia generalmente 24 horas después de la aplicación de los anestésicos en el canal medular y con una duración de aproximadamente 10 días. Un dato importante de esta patología es la ausencia de lesión estructural en la Resonancia Nuclear Magnética y eléctrica en el estudio electromiográfico (22).

La Federación Mundial de Sociedades de Anestesiólogos y la Organización Mundial de la Salud, desarrollaron estándares internacionales para la práctica segura de anestesia que incluyen: La presencia continua de un proveedor de anestesia capacitado y vigilante, monitorización continua de la oxigenación, perfusión tisular mediante observación clínica y oxímetro de pulso; monitoreo intermitente de la presión arterial; confirmación de la colocación correcta de un tubo endotraqueal, mediante auscultación y detección de dióxido de carbono, lista de verificación de cirugía segura de la OMS y un sistema de transferencia de cuidados al final de una anestesia (24).

**Objetivo:** realizar una revisión de la literatura sobre anestesia espinal y sus complicaciones neurológicas.

**Materiales y métodos:**

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, búsqueda avanzada de 27 artículos en su mayoría desde el año 2017, que incluyen: revisiones

sistemáticas, artículos de presentación de casos clínicos, investigaciones sobre anestesia espinal y sus complicaciones neurológicas, consultando en bases de datos de alto reconocimiento académico e investigativo, tales como Pubmed, Elsevier, BMJ Journals, Organización Mundial de la Salud-Federación Mundial de Sociedades de Anestesiólogos, epistemonikos, Springer, entre otras.

#### **Discusión:**

En una investigación se presentó un caso de síndrome neurológico transitorio, secundario a anestesia espinal con bupivacaina y epinefrina en una paciente sometida a cirugía uterina. El cuadro inició un día después de la anestesia y desapareció completamente a los cinco días; es importante mencionar que era una paciente obesa, la cirugía se realizó en posición de litotomía, y se descartó afección de la función motora. En este caso los síntomas del síndrome neurológico duraron solo 5 días un rango dentro del tiempo que indica la literatura. En contraste con otra investigación, se presenta la historia de un paciente que después de realizarle anestesia espinal con bupivacaina hiperbárica 15 mg (0.5%), más fentanil 25 mcg intravenoso, para prostatectomía abierta, presentó dolor en periné, región lumbar y en miembros inferiores, 24 horas después de la aplicación del anestésico local. Se descarta compromiso mecánico con tomografía, resonancia y electromiografía. Teniendo como diagnóstico definitivo síndrome neurológico transitorio. La bupivacaina fue el fármaco utilizado, la duración de los síntomas permaneció cerca de tres meses. En este caso se trató de un paciente masculino de 62 años, cuyo desarrollo y afección del síndrome neurológico post anestesia intradural duró 3 meses. En estos casos ya la afección no solo es física si no también emocional e incapacitante, al presentar una limitación funcional de sus miembros inferiores producto del dolor (22).

Se señala el caso de una mujer de 25 años que desarrollo debilidad muscular en miembros inferiores posterior a la administración de anestesia raquídea, previamente sana, que se sometió a una cesárea electiva. El día 25 después del parto, presentó entumecimiento y debilidad en la extremidad inferior. En la evaluación neurológica,

las fuerzas musculares en el gastrocnemio y los cuádriceps bilaterales fueron 2/5 (+) y 3/5 (+), respectivamente. La fuerza muscular en la dorsiflexión del pie y la flexión plantar fueron 2/5 (+) bilateralmente. La paciente era incapaz de caminar sobre los dedos de los pies y caminaba sobre los talones, y las extremidades inferiores eran hipoestésicas. Presento arreflexia, los reflejos rotulianos y del tendón de Aquiles fueron ausentes bilateralmente. No se detectaron hallazgos patológicos en la resonancia magnética lumbosacra (RM). La electromiografía reveló un tipo mixto de polineuropatía. Los síntomas se aliviaron parcialmente al final del segundo mes y retrocedieron completamente al final del tercer mes. En este caso se observa un síndrome neurológico post anestesia espinal en una mujer joven sin comorbilidades, cuya etiología apunta más a factores genéticos predisponente al desarrollo de esta afección (25).

Se describe un caso de lesión vascular post anestesia espinal, de una paciente de 21 años, grávida 1, para 1, con embarazo gemelar a la edad gestacional de 34 semanas, se realiza cesárea electiva. Se planificó anestesia combinada espinal-epidural de rutina; sin embargo, no se logró la salida de líquido cefalorraquídeo después de varios intentos. La bupivacaina administrada mediante aguja espinal solo logró bloqueo asimétrico de las extremidades inferiores, llegando a T12. Luego, la administración epidural de dosis bajas de 2-clorprocaína provocó un bloqueo inesperado por encima de T2, así como tinnitus, disnea e incapacidad para hablar. La paciente fue intubada y los mellizos nacieron. Diez minutos después de la cirugía, la paciente estaba despierta con un volumen corriente normal. Se retiró el tubo endotraqueal y se transfirió a la unidad de cuidados intensivos para observación adicional. La resonancia magnética posoperatoria sugirió un hematoma subdural espinal que se extendía desde T12 hasta la cauda equina. Función sensorial y motora completamente recuperada a las 5 h de la cirugía. Negó cefalea, lumbalgia u otro déficit neurológico. La paciente fue dada de alta 6 días después de la cirugía. Un mes después, la resonancia magnética repetida fue normal sin necesidad de tratamiento quirúrgico (26).

En una revisión sistemática realizada por Koo CH, et al. en el 2020, se confirmó que la lidocaína para anestesia espinal todavía causa SNT con más frecuencia que la mayoría de los otros anestésicos locales, especialmente cuando se usa lidocaína hiperbárica o isobárica (23).

En un metaanálisis realizado por Zorrilla VA, Makkar JK. 2017, se mostró que la posición de decúbito lateral durante la punción lumbar se asoció con una reducción significativa de la incidencia de cefalea post punción, en comparación con la posición sentada (27).

#### **Conclusiones:**

Las complicaciones neurológicas más frecuentes de la anestesia espinal son, la cefalea post punción y el síndrome neurológico transitorio, por lo cual, todo anestesiólogo debe considerar la posibilidad del desarrollo de las mismas y tomar las medidas preventivas necesarias, especialmente en pacientes, en los que, la punción es más compleja, como las pacientes obstétricas, cuya anestesia electiva es la anestesia espinal, adaptando técnicas tales como la posición en decúbito lateral, como medida preventiva, para evitar el desarrollo de cefalea post punción y la utilización de fármacos adecuados de preferencia que no estén muy asociados al síndrome neurológico transitorio.

#### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

#### **Referencias.**

1.- Chasi HP. Anestesia epidural vs. anestesia raquídea: ¿Qué debes conocer? [Internet]. Quito: Elsevier; 2017. [actualizado 20 de diciembre 2017; citado 11 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/anestesia-epidural-vs-anestesia-raquidea-que-debes-conocer>.

2.- Duca RE, Zattera F, Compos VO, Montes PA. Hematoma subdural agudo tras anestesia intradural. *Dolor. Investigación Clínica & Terapéutica*. 2018;33(2): 71-72

3.- Hewson DW, Bedfordth NM, Hardman JG. Spinal cord injury arising in anaesthesia practice. *Anaesthesia*. 2018 Jan;73 Suppl 1:43-50. <https://doi.org/10.1111/anae.14139>.

4.- Domingos Dias Cicarelli, Frerichs Elke, Martins Benseñor Fábio Ely. Incidencia de complicaciones neurológicas y cefalea pospunción dural luego de anestesia regional en la práctica obstétrica: un estudio retrospectivo de 2399 pacientes. *Rev. colomb. anesthesiol.* [Internet]. marzo de 2014 [citado el 11 de octubre de 2022]; 42(1): 28-32. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472014000100006&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472014000100006&lng=en). <https://doi.org/10.1016/j.rca.2013.09.009>

5.- Brull R, Hadzic A, Reina MA, Barrington MJ. Pathophysiology and Etiology of Nerve Injury Following Peripheral Nerve Blockade. *Reg Anesth Pain Med*. 2015 Sep-Oct;40(5):479-90. <http://dx.doi.org/10.1097/AAP.0000000000000125>.

6.- Waters JFR. Neurologic Complications of Obstetric Anesthesia. *Continuum (Minneapolis)*. 2022 Feb 1;28(1):162-179. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000001073>.

7.- Shimizu S. Unilateral radiculopathy away from the puncture site due to adhesive arachnoiditis after spinal anesthesia for an emergent cesarean delivery: a case report. *JA Clin Rep*. 2022 Apr 12;8(1):28. <https://doi.org/10.1186/s40981-022-00518-3>.

8.- Whitlock EL, Brenner MJ, Fox IK, Moradzadeh A, Hunter DA, Mackinnon SE. Ropivacaine-induced peripheral nerve injection injury in the rodent model. *Anesth Analg*. 2010 Jul;111(1):214-20. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181de574e>.

9.- Rodríguez J, Taboada M, García F, Bermúdez M, Amor M, Alvarez J. Intraneural hematoma after nerve stimulation-guided femoral block in a patient with factor XI deficiency: case report. *J Clin Anesth*. 2011 May;23(3):234-7. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2010.03.009>.

- 10.- Farber SJ, Saheb-Al-Zamani M, Zieske L, Laurido-Soto O, Bery A, Hunter D, Johnson P, Mackinnon SE. Peripheral nerve injury after local anesthetic injection. *Anesth Analg.* 2013 Sep;117(3):731-739. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182a00767>.
- 11.- Breen DT, Mahar PD, Batty LM, Rosenfeld JV. Implications for Australian anaesthetists and proceduralists of a recent court decision regarding informed consent and patient positioning. *Anaesth Intensive Care.* 2014 Jan;42(1):11-4. <https://doi.org/10.1177/0310057X1404200104>.
- 12.- Staff NP, Engelstad J, Klein CJ, et al. Neuropatía inflamatoria posquirúrgica. *Brain.* 2010; 133 (10): 866–2880. <https://doi.org/10.1093/brain/awq252>.
- 13.- Althagafi A, Nadi M. Acute Nerve Injury. 2022 May 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 31751038.
- 14.- Bisó GMNR, Munakomi S. Neuroanatomy, Neurapraxia. 2021 Oct 30. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 32491678.
- 15.- Chaney B, Nadi M. Axonotmesis. 2022 May 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 32965975.
- 16.- Matos Cruz AJ, De Jesus O. Neurotmesis. 2021 Aug 30. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 32644534.
- 17.- Saba R, Brovman EY, Kang D, Greenberg P, Kaye AD, Urman RD. A Contemporary Medicolegal Analysis of Injury Related to Peripheral Nerve Blocks. *Pain Physician.* 2019 Jul;22(4):389-400.
- 18.- Munro C, Baliga S, Shepherd J, MacEachern CF. Anatomical study of the human sacral hiatus and implications for successful caudal epidural injection. *Surgeon.* 2021 Oct;19(5):e103-e106. <http://dx.doi.org/10.1016/j.surge.2020.08.010>.
- 19.- Hemmings HC Jr, Riegelhaupt PM, Kelz MB, Solt K, Eckenhoff RG, Orser BA, Goldstein PA. Towards a Comprehensive Understanding of Anesthetic Mechanisms of Action: A Década of Discovery. *Trends Pharmacol Sci.* 2019 Jul;40(7):464-481. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tips.2019.05.001>.
- 20.- Tolly B, Waly A, Peterson G, Erbes CR, Prielipp RC, Apostolidou I. Adult Emergence Agitation: A Veteran-Focused Narrative Review. *Anesth Analg.* 2021 Feb 1;132(2):353-364. <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0000000000005211>.
- 21.- Cognat E, Koehl B, Lilamand M, Goutagny S, Belbachir A, de Charentenay L, Guiddir T, Zetlaoui P, Roos C, Paquet C. Preventing Post-Lumbar Puncture Headache. *Ann Emerg Med.* 2021 Sep;78(3):443-450. <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2021.02.019>.
- 22.- Sará JE, Bernal V, González AM, Alzate AN. Síndrome neurológico transitorio por anestésicos locales: un caso clínico con bupivacaína. *Med U.P.B.* 2015;34(2): 155-158. <http://dx.doi.org/10.18566/medupb.v34n2.a08155-158>
- 23.- Koo CH, Shin HJ, Han SH, Ryu JH. Lidocaine vs. Other Local Anesthetics in the Development of Transient Neurologic Symptoms (TNS) Following Spinal Anesthesia: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Clin Med.* 2020;9(2):493. <https://doi.org/10.3390/jcm9020493>.
- 24.- Gelb AW, Morriss WW, Johnson W. et al. Organización Mundial de la Salud-Federación Mundial de Sociedades de Anestesiólogos (OMS-WFSA) Normas Internacionales para una Práctica Segura de la Anestesia. *Can J Anesth/J Can Anesth.* 2018; 65: 698–708. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1111-5>
- 25.- Kayacan N, Karsli B. Complicación neurológica temporal de la ropivacaína espinal en paciente obstétrica. *The Journal of the Turkish*

Society of Algology Agri: Agri 2022;34(1):63–66.  
<https://doi.org/10.14744/agri.2019.25986>.

26.-Bi Y, Zhou J. Spinal subdural hematoma and subdural anesthesia following combined spinal-epidural anesthesia: a case report. BMC Anesthesiol. 2021 Apr 26;21(1):130.  
<https://doi.org/10.1186/s12871-021-01352-3>.

27.- Zorrilla-Vaca A, Makkar JK. Effectiveness of Lateral Decubitus Position for Preventing Post-Dural Puncture Headache: A Meta-Analysis. Pain Physician. 2017 May;20(4):E521-E529..