



*Drenaje del canal raquídeo con el tubo de Polyethy para la raquianestesia
continua*

*Drainage of the spinal canal with the Polyethy tube for continuous spinal
anesthesia*

*Drenagem do canal medular com tubo de polietileno para raquianestesia
contínua*

Lorena Estefanía Castillo Apolo^I
lore_estef19@hotmail.es
<https://orcid.org/0000-0003-0405-3479>

Jonathan Livingston Morante Mendoza^{II}
j_rodrip@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-9789-6299>

Viviana Beatriz Vásquez Bajaña^{III}
vivianavasquezbajana@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9423-8156>

Diana Yamilec Brito Solano^{IV}
dianayamilecbs@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-5081-1238>

Correspondencia: lore_estef19@hotmail.es

Ciencias Médicas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 20 de diciembre de 2023 * **Aceptado:** 12 de enero de 2024 * **Publicado:** 30 de abril de 2024

- I. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador.
- II. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador.
- III. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador.
- IV. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador.

Resumen

La raquianestesia es una técnica ampliamente utilizada en la actualidad. Una buena técnica a la hora de utilizarla garantiza resultados exitosos y evitar complicaciones. Es importante que los profesionales médicos cuenten con un excelente conocimiento del método a usarse y una preparación adecuada del paciente, lo que incluye una serie de factores entre los que se destacan los materiales. Resulta fundamental la reducción de los riesgos del proceso con dicha preparación aunado a la debida monitorización del paciente. En consecuencia, el objetivo de esta investigación es plasmar las generalidades de la raquianestesia continua y del uso del tubo de polietileno en la misma. Con esta revisión se espera aportar un material bibliográfico novedoso que contribuya a la actualización de conocimientos, así como servir de base a futuras investigaciones. El enfoque metodológico de la investigación es una revisión bibliográfico – documental, apoyado por diversas bases de datos, para la obtención de información relevante en base al tema de estudio. Con relación al uso de tubos de polietileno en este procedimiento no se encontraron estudios recientes disponibles, no obstante, en algunos estudios antiguos se destacan algunas bondades del material como la flexibilidad y facilidad de inserción, asimismo que su uso contribuye a la reducción del riesgo de complicaciones y la comodidad del paciente. Tampoco fueron encontrados estudios que comparen el uso de los tubos de polietileno en este tipo de anestesia con tubos de otros materiales. En este sentido, se destacó el desarrollo del uso de este tipo de material en catéteres vasculares los cuales están relacionados con aumento del riesgo de infección, sobre otros materiales como la silicona y el poliuretano.

Palabras Clave: Tubo, Polietileno, Anestesia, Espinal, Continua.

Abstract

Spinal anesthesia is a technique widely used today. A good technique when using it guarantees successful results and avoid complications. It is important that medical professionals have excellent knowledge of the method to be used and adequate preparation of the patient, which includes a series of factors, among which the materials stand out. It is essential to reduce the risks of the process with said preparation coupled with proper monitoring of the patient. Consequently, the objective of this research is to capture the generalities of continuous spinal anesthesia and the use of the polyethylene tube in it. This review is expected to provide novel bibliographic material

that contributes to updating knowledge, as well as serving as a basis for future research. The methodological approach of the research is a bibliographic - documentary review, supported by various databases, to obtain relevant information based on the topic of study. Regarding the use of polyethylene tubes in this procedure, no recent studies were found available, however, some old studies highlight some benefits of the material such as flexibility and ease of insertion, also that its use contributes to reducing the risk of complications and patient comfort. Nor were any studies found that compare the use of polyethylene tubes in this type of anesthesia with tubes made of other materials. In this sense, the development of the use of this type of material in vascular catheters was highlighted, which is related to an increased risk of infection, over other materials such as silicone and polyurethane.

Keywords: Tube, Polyethylene, Anesthesia, Spinal, Continuous.

Resumo

A raquianestesia é uma técnica amplamente utilizada atualmente. Uma boa técnica na sua utilização garante resultados de sucesso e evita complicações. É importante que o profissional médico tenha excelente conhecimento do método a ser utilizado e preparo adequado do paciente, o que inclui uma série de fatores, entre os quais se destacam os materiais. É fundamental reduzir os riscos do processo com o referido preparo aliado ao acompanhamento adequado do paciente. Conseqüentemente, o objetivo desta pesquisa é capturar as generalidades da raquianestesia contínua e o uso do tubo de polietileno nela. Espera-se que esta revisão forneça material bibliográfico inédito que contribua para a atualização do conhecimento, bem como sirva de base para pesquisas futuras. A abordagem metodológica da pesquisa é uma revisão bibliográfica - documental, apoiada em diversas bases de dados, para obter informações relevantes com base no tema de estudo. Quanto ao uso de tubos de polietileno neste procedimento, não foram encontrados estudos recentes disponíveis, porém, alguns estudos antigos destacam alguns benefícios do material como flexibilidade e facilidade de inserção, também que seu uso contribui para redução do risco de complicações e conforto do paciente. Também não foram encontrados estudos que comparassem o uso de tubos de polietileno nesse tipo de anestesia com tubos de outros materiais. Neste sentido, destacou-se o desenvolvimento da utilização deste tipo de material em cateteres vasculares, o que está relacionado com um risco aumentado de infecção, em detrimento de outros materiais como o silicone e o poliuretano.

Palavras-chave: Tubo, Polietileno, Anestesia, Raquidiana, Contínua.

Introducción

La raquianestesia (RA) también conocida como anestesia espinal, anestesia subaracnoidea, anestesia intratecal o anestesia raquídea, constituye un pilar fundamental dentro de la práctica habitual clínica. Es una técnica que requiere de una punción lumbar, habilidad fácil de adquirir al cabo de pocos procedimientos; no obstante, su seguridad como técnica anestésica depende de la correcta comprensión de los cambios fisiológicos que se suceden, provocados por las variables anatómicas del lugar de punción, los fármacos administrados, su concentración, baricidad, masa, volumen y velocidad de inyección, entre otros (1).

La raquianestesia es una técnica de anestesia utilizada desde hace más de 120 años y ha experimentado un resurgimiento en las últimas décadas, como lo atestigua el número de publicaciones recientes sobre ella. Pese a la seguridad y la sencillez de la RA, asociadas a una curva de aprendizaje rápida, no se deben minimizar sus riesgos. El conocimiento de las variaciones anatómicas del paciente, los aspectos técnicos con una buena preparación y una buena colocación del paciente, del anestésico local y de los adyuvantes, así como de la difusión y de la duración deseada y la correcta elección del material han permitido optimizar la seguridad y adaptarla a los distintos modos de tratamiento quirúrgico (2).

La raquianestesia continuada es una variación de esta técnica donde se utilizan pequeñas dosis de anestésico local, administradas intermitentemente en el espacio subaracnoideo a través de un catéter. La mayor ventaja de la raquianestesia continua es el mejor control del nivel de intensidad y duración de la analgesia espinal. Con el advenimiento de los catéteres intermediarios (catéter por fuera de la aguja) y por su baja incidencia de cefalea y síntomas neurológicos, la técnica ha venido ganando credibilidad (3).

La preparación para la realización de esta técnica considera el equipo y la elección de la o las drogas a utilizar, dependiendo de variables como las características del paciente: edad, parámetros biométricos, condición fisiológica, del tipo de cirugía, para determinar el nivel anestésico que se busca, y la duración de ésta. Es fundamental reducir los riesgos tanto locales

como sistémicos del procedimiento, lo cual se logra con la preparación mencionada y una adecuada monitorización del paciente (4).

Dado que la preparación y buena ejecución de la técnica entre varios factores considera la elección del material a utilizar, surge la necesidad de desarrollar el presente estudio, el cual tiene como objetivo plasmar las generalidades de la raquianestesia continua y del uso del tubo de polietileno en la misma. Con esta revisión se espera aportar un material bibliográfico novedoso que contribuya a la actualización de conocimientos, así como servir de base a futuras investigaciones.

Materiales y Métodos

El desarrollo del presente trabajo de investigación se llevó a cabo mediante una metodología de revisión documental bibliográfica. Para ello se realizó una búsqueda de información se utilizaron diversas bases de datos, entre las que figuran: PubMed, Biblioteca Virtual de la Salud (BVS), SciELO, Medigraphic, Dialnet, ELSEVIER, Cochrane, entre otras. Se llevó a cabo una búsqueda aleatoria y consecutiva, usando las expresiones o descriptores siguientes: “*raquianestesia*”, “*raquianestesia continua + tubos + catéteres*” y “*raquianestesia continua + tubo de polietileno*”. Los resultados se filtraron según criterios de idioma, el cual se consideró el español y el inglés, relevancia, correlación temática y fecha de publicación en los últimos ocho años, con excepción de unos registros de data anterior, pero con contenido vigente y relevante para el presente estudio.

El material bibliográfico recolectado consistió en artículos científicos, en general, guías clínicas, e-books, ensayos clínicos, consensos, protocolos, tesis de posgrado y doctorado, noticias científicas, boletines y/o folletos de instituciones oficiales o privadas de reconocida trayectoria en el ámbito científicoacadémico y demás documentos e informaciones, considerados de interés y con valor de la evidencia científica a criterio del equipo investigador.

Resultados

La raquianestesia

La anestesia espinal es una herramienta fundamental en la práctica anestesiológica. Es considerada muchas veces como sinónimo de anestesia regional, aunque ésta claramente abarca otras técnicas neuro axiales y periféricas (5).

La raquianestesia se trata de la administración de un anestésico local en el espacio subaracnoideo o intradural, con el fin de bloquear el estímulo nervioso (sensitivo, autonómico y motor). Con esta anestesia se consigue un bloqueo secuencial, comenzando por las fibras nerviosas más delgadas (autonómicas y termoalgésicas) y terminando por las más gruesas (tacto, presión y motricidad). Para realizar la anestesia raquídea, se introduce una aguja de pequeño calibre en la espalda para alcanzar el espacio subaracnoideo, dentro de la columna vertebral. En seguida, se inyecta un anestésico en el líquido cefalorraquídeo, produciendo relajación muscular y adormecimiento temporal (6).

Historia y evolución.

La primera descripción de una anestesia espinal planificada como tal fue realizada por el cirujano alemán August Bier en agosto de 1898 para manejo quirúrgico de una lesión de tobillo. En su publicación de 1899 presenta los resultados de seis pacientes además de la experiencia aplicada en él mismo y su ayudante. En este relato ya se describe el curso diferenciado del bloqueo de distintas sensibilidades y motor: “Con la inyección hubo sensación de calor; a los 7 minutos, pinchazos en el muslo y cosquillas en las plantas de los pies son apenas percibidos; a los 8 minutos, una pequeña incisión en el muslo y la introducción de una aguja hasta el fémur no causan dolor, sino que solo sensación de presión”. También describe trastornos clínicos que hoy suponemos asociados a cambios hemodinámicos y más de 50% de cefalea post procedimiento. La cefalea fue descrita en estos términos: “a las 15 horas presentó cefalea intensa y mareos, especialmente, al levantarse; todos sus síntomas se reproducían al levantarse y desaparecían al acostarse”. Para llegar a este punto inicial, han debido suceder varios otros descubrimientos y desarrollos. Elementos que ayer, hoy y mañana seguirán siendo fundamentos en el conocimiento y práctica de esta técnica: anatomía, fisiología, farmacología, desarrollo de agujas y otros elementos técnicos (5).

Tipos

Existen tres formas de anestesia espinal: inyección única, anestesia espinal-epidural combinada y anestesia espinal continua con pequeñas agujas espinales y catéteres (7).

Usos

La anestesia raquídea se utiliza en una amplia gama de intervenciones, ya que, a partir del análisis de grandes grupos de pacientes, se ha llegado a la conclusión de que el pronóstico a corto, medio y largo plazo de los pacientes que reciben anestesia locorreional es mejor que el de los pacientes sometidos a otras técnicas. El uso de opiáceos por vía intratecal ha mostrado excelentes resultados, y su efectividad analgésica se ha atribuido a sus efectos sobre el neuroeje gracias a la acción ejercida sobre receptores localizados en el asta dorsal de la médula espinal (8).

Complicaciones

Es importante destacar que la incidencia de las complicaciones por anestesia raquídea es muy baja, en comparación con los beneficios que dichas técnicas ofrecen, sobre todo en el área de la obstetricia. Las principales complicaciones en la anestesia raquídea son: punción hemática, parestesias, náuseas y vómitos, retención urinaria, lumbalgia y cefalea post-punción. Las complicaciones neurológicas en anestesia raquídea son de las más temidas por médicos, pacientes y familiares, entre ellas el daño neurológico y complicaciones cardiovasculares, tales como, hipotensión, bradicardia o paro cardiaco. Una complicación asociada con la aplicación de los anestésicos en el canal medular es el síndrome neurológico transitorio (SNT), el cual se manifiesta clínicamente por dolor glúteo que se irradia a miembros inferiores (9).

Raquianestesia continuada

Fue descrita por Dean en 1907 con el objeto de aumentar el tiempo de efecto de la anestesia para poder realizar cirugías más prolongadas. El fármaco disponible era la procaína, cuya acción anestésica dura aproximadamente 45 minutos. Preconizaba la punción del espacio subaracnoide y el mantenimiento de la aguja in situ para reinyecciones, según lo requiriese el caso, ya que la raquianestesia de la época se efectuaba exclusivamente con ese medicamento, de corta duración para las necesidades quirúrgicas de una especialidad en evolución. La gran incidencia de trauma neural y la ruptura de las agujas determinaron que la técnica fuese abandonada (10).

Según los fundamentos de Whizar et al., (2017) la anestesia raquídea continua tuvo varias modificaciones hasta que Hurley y Lambert introdujeron el uso de la técnica espinal con microcatéteres muy delgados, de tamaño 32. Más recientemente, este procedimiento se considera subutilizado, debido al reporte de varios casos de síndrome de cauda equina (SCE) por lo cual, en Estados Unidos, la Administración de Alimentos y Drogas (Food and Drug Administration, FDA) recomendó retirar la técnica en 1992 (7).

Actualmente, los equipos en uso son los micro catéteres insertados a través de una aguja espinal fina de 25G y el catéter sobre la aguja. En la técnica catéter sobre aguja, en primer lugar, se localiza el espacio peridural con un trocar biselado 18G. Por el interior de éste se desliza una aguja espinal con punta biselada 27G, que lleva montado un catéter 22G. Al atravesar la duramadre se observa salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) por el extremo proximal del catéter, se desliza sobre la aguja 1-2 cm retirando posteriormente la aguja. Los resultados de ventajas y desventajas de uno u otro son controversiales (4).

Una vez instalado el catéter, se administran pequeñas dosis de anestésicos, que se titulan hasta alcanzar el nivel requerido. Alcanzada una dosis que se ha estimado suficiente y no habiendo obtenido anestesia clínica adecuada se ha sugerido cambiar de baricidad, cambiar de anestésico local o abandonar la técnica por riesgo a que se esté frente a una situación de mala distribución y riesgo de daño neurológico. Recomendaciones de buena práctica clínica incluyen el no sobrepasar dosis normales de inyección única y si no hay evidencia de bloqueo alguno, no insistir con la técnica. Las ventajas frente a una técnica de inyección única son un menor riesgo de efectos hemodinámicos y respiratorios adversos y el tener un catéter que puede prolongar la anestesia o la analgesia postoperatoria. Las desventajas son una mayor tasa de fallas, riesgo de aparición de cefalea entre 1 y 10% y un teórico mayor riesgo de infección por dejar un cuerpo extraño (11).

Catéter o tubo para la raquianestesia continua

Como se mencionó anteriormente, en la anestesia espinal continua, un catéter fino (tubo) se deja en el lugar, en el espacio subaracnoideo para inyecciones adicionales del agente anestésico, lo que asegura un adormecimiento durante todo el procedimiento (4). Los catéteres son de

diferentes materiales de plástico flexible y marcados con referencias para saber cuánto se ha introducido. Hay diferentes modalidades comercializadas, los hay más o menos rígidos, con y sin fiador y los de estructura reforzada. De la misma manera los hay con un simple orificio distal o multiperforados. Los más usados son los menos rígidos, sin fiador y multiperforados. A lo largo del tiempo se han utilizado diversas agujas, materiales, catéteres y anestésicos locales en un intento de reducir las complicaciones presuntamente, inherentes a esta técnica.

La anestesia regional y la ecografía se han usado conjuntamente en la anestesia espinal. A la dificultad en la identificación de estructuras nerviosas se añade la de visualizar en el ecógrafo el material de punción conforme se realizan las técnicas analgésicas o anestésicas. La ecogenicidad de agujas y catéteres se debe a la reflexión del ultrasonido en la superficie de estos. Para incrementar su visualización y facilitar al anesthesiólogo la técnica, se han desarrollado nuevos dispositivos y avances en los acabados de estos materiales de punción. Por ejemplo, el catéter neuroestimulante para BCNP SilverStimSM (Vygon, Aachen, Alemania) está recubierto en toda su longitud (salvo los 3 mm del extremo) de una impregnación de plata (bajo un aislante de polietileno) que actúa como conductor eléctrico y reflectante ultrasónico. El aumento de la ecogenicidad en los catéteres también podría suponer una importante aportación en seguridad y eficacia en técnicas neuroaxiales: en la población pediátrica facilitaría la colocación de catéteres en el segmento metamérico óptimo a nivel epidural, pudiendo objetivarse los frecuentes acodamientos tras su inserción a ciegas a nivel caudal (12).

Más recientemente, se han introducido en la práctica clínica dispositivos de catéter intratecal que utilizan un diseño de catéter sobre aguja y un material más suave y flexible con el objetivo de reducir algunas de las complicaciones, como dolores de cabeza postpunción dural y parestesias observadas con versiones anteriores de catéteres intratecales (13).

Entre sus ventajas se cuentan:

- Preservar la estabilidad hemodinámica del paciente
- Posibilidad de titular adecuadamente la dosis de analgésicos
- 10 veces menos dosis para conseguir el mismo efecto
- Indicador definitivo de la posición correcta

- Anestesia más rápida
- Reducción de la cefalea postpunción dural (14).

Entre los materiales para la elaboración del tubo o catéter para la anestesia espinal continua se encuentra el Polietileno. Este material es uno de los polímeros más importantes y útiles que se ha estudiado ampliamente para su uso como material plástico. Los beneficios de utilizar polietileno como material plástico comercial incluyen sus excelentes propiedades mecánicas, buena flexibilidad, buena resistencia química, propiedades livianas, buena estabilidad térmica y rendimiento de alto costo. El polietileno tiene numerosas aplicaciones en una amplia gama de industrias, incluida la medicina (15).

Infecciones por materiales del catéter

Entre los factores de riesgo de una infección por catéter, en el caso de catéteres vasculares, cuentan con evidencia científica en la literatura, entre otros, el material de fabricación de los catéteres, y son los de cloruro de polivinilo y polietileno los que tienen mayor riesgo frente a los de teflón o de poliuretano (16).

En este sentido, Brenner et al, (2003) con base en su investigación manifiesta que la mayor parte de los catéteres venosos centrales que se usan actualmente son de poliuretano, debido a que se han asociado en estudios no comparativos a una menor frecuencia de infecciones que los catéteres de PVC o de polietileno. In vitro estos catéteres dificultan en mayor grado la adherencia de algunas especies bacterianas que los catéteres de silicona o PVC. Por otra parte, algunos aspectos de la respuesta inmune como la síntesis de radicales superóxidos son inhibida por teflón, PVC o silicona, aunque la relevancia clínica de este aspecto no ha sido evaluada. Los catéteres de PVC y polietileno tienen además el inconveniente de su rigidez, lo que facilita su fractura y su mayor trombogenicidad en comparación con los de poliuretano. A pesar de no contar con estudios comparativos directos, estos antecedentes hacen recomendable el uso de catéteres de poliuretano sobre los otros tipos (17).

Técnica para la fijación del tubo de polyethylene en raquianestesia continuada

Pájaro Peñaranda, (1954) describe en su estudio su técnica para la fijación de este tipo de tubo de la siguiente manera:

Por medio de un adaptador especial, se fija el tubo de polyethylene a una jeringuilla de 10 cc., la cual se toma entre la palma y los dedos medio, anular y meñique, de la mano izquierda. Los dedos pulgar e índice, que han quedado libres, servirán para sostener el tubo de polyethylene, el cual estará dando varias vueltas de rosca, según sea su longitud. Se retira entonces el mandril de la aguja nuevamente, y tomando el extremo del tubo entre los dedos pulgar e índice de la mano derecha, se introduce por la luz de la aguja de punción. Como al retirar dicha aguja para dejar el tubo, es muy probable que éste se salga del espacio aracnoideo, es necesario introducir dentro del canal raquídeo, otro tanto del tubo igual a la longitud de la aguja de punción, más uno o dos centímetros, y luego retirar juntos aguja y tubo, quedando así solamente dentro del canal los dos centímetros de seguridad que hemos introducido últimamente. Sucede muchas veces que al llegar el tubo al espacio aracnoideo encuentra un obstáculo que le impide seguir progresando, es la resistencia producida por el filum terminale contra el cual va a chocar, pero que se vence fácilmente, retirando un poco el tubo, y volviéndolo a introducir suave y firmemente, haciéndolo rotar entre los dedos pulgar e índice de la mano derecha que lo introducen. Con esa maniobra se consigue que ese tubito extremadamente delgado y flexible, el cual está detenido por un obstáculo, al ser impulsado firmemente, haga un seno entre la punta de la aguja de punción y su extremo libre detenido por el obstáculo. Se comprende pues, como al hacer rotar, su punta resbala y sigue la longitud del canal raquídeo. Se debe introducir la aguja de punción lo más oblicuamente posible de abajo hacia arriba y hacerla luego rotar para que su bisel quede también mirando arriba y pueda el tubo de polyethylene deslizar se por el canal raquídeo, tomando la misma dirección. Con esta técnica, no se tiene necesidad del uso de la aguja especial de Touchy, que es de punta curva. Si se trata de una anestesia alta, con el paciente de cúbito lateral, se introduce la cantidad de tubo necesario, hasta alcanzar la altura deseada y luego según la misma fórmula se retira la aguja de punción. Si hubiera quedado algo de humedad en el sitio por donde penetró el tubo en la piel, se secará con una gasa, y luego haciéndole un pequeño seno, se fija con un esparadrapo. Queda en esta forma el paciente listo para recibir la primera dosis de anestésico, cuando el Cirujano lo desee. Es bueno recordar que, durante la introducción del tubo para

anestias altas, el paciente no experimente ninguna clase de molestias por razonamiento, debido a lo delgado y flexible del tubo (18).

Conclusión

La raquianestesia continuada es un tipo de anestesia raquídea que implica insertar una aguja guía estéril en el espacio alrededor del canal espinal y luego pasar el tubo a través de la aguja. Una vez que el tubo está colocado, el medicamento anestésico se puede administrar de forma continua, lo que proporciona un alivio duradero del dolor. Esta modalidad anestésica ha cobrado popularidad en la actualidad, dados los avances en materia de mejoramiento de la ejecución de la técnica y el mejoramiento de los materiales a usarse, entre otros.

Con respecto al uso de tubos de polietileno en este procedimiento no se encontraron estudios recientes disponibles, no obstante, en algunos estudios antiguos se destaca la flexibilidad y facilidad de inserción de estos, reduciendo el riesgo de complicaciones y mejorando la comodidad del paciente.

Tampoco se encontraron estudios que comparen el uso de los tubos de polietileno en este tipo de anestesia con tubos de otros materiales. Sin embargo, se encontró en la revisión que este tipo de material en catéteres vasculares aumenta el riesgo de infección, sobre otros materiales como la silicona y el poliuretano.

Sobre la base de este estudio se hace necesario otras investigaciones que permitan evidenciar y actualizar el conocimiento acerca del uso de los diferentes materiales que existen en el mercado para la ejecución de esta técnica con la finalidad de mejorarla y reducir el número de complicaciones asociadas.

Referencias

1. Corujo Núñez A. Fisiología de la raquianestesia. In Sforsini C, Capurro J, Gouveia M, Imbelloni L. Anatomía y fisiología aplicada a la anestesia espinal.; 2007.
2. Gaertner E. Raquianestesia en adultos (salvo obstetricia). EM Consulte. 2019; 45(1): p. 1-25.

3. Imbelloni L, Gasparini S, Ganem E. Raquianestesia contínua com altas doses de anestésicos locais. *Bras. Anesthesiol.* 2010; 60(5).
4. Altermatt F, De La Cuadra j,KC, Irrarázaval M, Lacassie H. Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones. *Revista Chilena de Anestesia.* 2020; 50(3): p. 533-540.
5. De la Cuadra J, Altermatt F, Kychentha K, Irrarázaval M, Lacassie H. Anestesia espinal: Parte I. Historia. *Revista Chilena de Anestesia.* 2021; 50(2): p. 393-397.
6. Chasi PH. ELSEIVER. [Online].; 2018 [cited 2024 febrero 11. Available from: HYPERLINK "https://www.elsevier.com/es-es/connect/anestesia-epidural-vs-anestesia-raquidea-que-debes-conocer" <https://www.elsevier.com/es-es/connect/anestesia-epidural-vs-anestesia-raquidea-que-debes-conocer>.
7. Whizar W, Flores J, Preciado S, Campos J, Silva V. Anestesia espinal para cirugía de corta estancia en cirugía plástica. *Anestesia en México.* 2017; 29(1): p. 41-63.
8. Varona Rodríguez Y. Eficacia del uso de raquianestesia con meperidina intratecal. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río.* 2022; 26(6): p. 1-11.
9. Suárez Ramírez CA, Rosales Vinueza KD, Barahona Botache SA, Salamea Saquinaula MD. Complicaciones en anestesia raquídea. *Revista Científica de Investigación Actualización del Mundo de las Ciencias - RECIAMUC.* 2021; 5(3): p. 44-53.
10. Imbelloni L, Gouveia M. Raquianestesia continua. In Imbelloni L, Gouveia M. *Técnicas en anestesia neuroaxial.*; 2007.
11. De Andrés J, Febré E, Bellver J, Bolinches R. Anestesia espinal continua versus dosis única. Un estudio comparativo. *Eur J Anaesthesiol.* 1995; 12(2): p. 135-40.
12. Laguillo JL, Fernández J, Marques F. Nuevos materiales ecogénicos y dispositivos de ecoguiado en anestesia regional. *Revista de la Sociedad Española del Dolor.* 2013; 20(2): p. 55-60.
13. McKenzie C, Carvalho B, Riley E. El sistema de catéter espinal sobre aguja Wiley para anestesia espinal continua: una serie de casos de 5 partos por cesárea complicados por parestesias y dolores de cabeza. *Reg Anesth Dolor Med.* 2016; 41(3): p. 405-410.
14. Durán Laguna EA. GATIV. [Online].; 2017 [cited 2024 febrero 29. Available from: HYPERLINK "https://anestesiario.org/2013/anestesia-espinal-continua-alguna-novedad/" <https://anestesiario.org/2013/anestesia-espinal-continua-alguna-novedad/>.
15. Wang Y, Feng G, Lan H, Li Q, Yao D, Tang J. Una revisión de la degradación y predicción de la vida útil del polietileno. *Aplica. Ciencia.* 2023; 13(5).

16. Solana M, Botrán M, Bustinza A. Infecciones nosocomiales (I). Infección por catéter. 2010; 8(4): p. 167-173.
17. Brenner P, Bugedo G, Calleja D, Del Valle G, Fica A, Gómez M. Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. Revista chilena de infectología. 2003; 20(1): p. 51-69.
18. Pájaro Peñaranda J. Drenaje del canal raquídeo con el tubo de Polyethylene en raquianestesia continuada. Tesis de grado. Cartagena: Universidad de Cartagena, Facultad de Medicina; 1954.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).