

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSGRADO**



ANESTESIA PARA CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE MIEMBRO INFERIOR

Presentado por:
Dr Jonathan Javier Fernández Avalos

Para optar por el título de Especialista en:
Anestesiología

Asesores Metodológicos
Dr Enrique Alexander Perez Jovel
Dr. Felix Alexander Rosales Tovar

SAN SALVADOR, EL SALVADOR Noviembre de 2021

ÍNDICE

Resumen	3
Introducción	5
Material y Métodos	5
Objetivos	6
Anestesia general versus neuraxial en cirugía ortopédica	7
Anestesia Neuraxial	9
Anestesia espinal convencional	9
Anestesia espinal unilateral	9
Anestesia espinal en posición prono	10
Anestesia epidural y espinal-epidural combinada	11
Discusión	11
Conclusiones	12
Recomendaciones	13
Bibliografía	18

Título

ANESTESIA PARA CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE MIEMBRO INFERIOR

Resumen

INTRODUCCIÓN

Los pacientes que se someten a una cirugía ortopédica de miembro inferior han aumentado. La anestesia regional, incluyendo la anestesia epidural, espinal y combinación epidural-espinal, es beneficiosa para la mayoría de los pacientes, a diferencia de la anestesia general, la anestesia neuroaxial puede reducir significativamente la mortalidad y las probabilidades de eventos adversos. Se recomienda la anestesia neuroaxial para la artroplastia total de rodilla y la artroplastia total de cadera, debido a la reducción de la mortalidad postoperatoria, las complicaciones pulmonares, la insuficiencia renal aguda, la trombosis venosa profunda, las infecciones y la transfusión de sangre.

El objetivo de esta investigación es la comparación entre la anestesia general, neuraxial y sus variables.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda de la literatura utilizando PubMed (2001 hasta diciembre de 2021), y las bases de datos de la Biblioteca Cochrane utilizando las siguientes palabras clave: arthroscopic, hip replacement, hip arthroplasty, knee replacement, knee arthroplasty, regional anaesthesia, epidural anesthesia, spinal anesthesia and general anesthesia. Los términos, anesthesia, anesthesia regional, epidural, espinal y general se vincularon con 'OR' y se combinaron usando 'AND' con cada término subsiguiente.

Se obtuvieron 9608 documentos, en idioma inglés y español, se excluyeron los artículos duplicados y artículos que no eran referentes a los criterios de inclusión. Finalmente, se incluyeron 2 libros y documentos, 5 estudios clínicos, 3 meta análisis, 13 estudios controlados aleatorizados, 2 artículos de revisión y 1 revisión sistemática.

CONCLUSIONES

Al momento de la revisión de la literatura al respecto de la mejor técnica anestésica para cirugía ortopédica de miembro inferior, no hay evidencia concluyente sobre la superioridad de ninguna sobre otra, en cuanto a la mortalidad a 30 días, pero se describen ventajas de la anestesia regional, entre las cuales podemos mencionar: disminución de incidencia de trombosis venosa profunda, niveles menores en las

escalas de dolor y necesidad de analgesicos opioides, menos náuseas y vómitos postoperatorios, menores requerimientos transfusionales e infecciones de sitio quirúrgico.

Las técnicas regionales son seguras y brindan un adecuado bloqueo anestésico para los cirugías ortopédicas de miembro inferior, entre ella se distingue la anestesia espinal unilateral, por la evidencia que sustenta la disminución de los efectos adversos incluyendo hipotensión arterial y bradicardia, con dosis de 7.5 mg de Bupivacaina hiperbarica manteniendo la posición por 20 minutos, permitiendo una recuperación pronta del bloqueo.

PALABRAS CLAVE

“Anestesia general” “anestesia espinal” “anestesia epidural” “artroplastia de cadera” “artroplastia de rodilla” “cirugía ortopédica”

Introducción

La necesidad de cirugía de miembros inferiores ha aumentado en el mundo y al mismo tiempo los riesgos asociados con la anestesia.(1) Por lo que se ha vuelto necesario que los profesionales en este campo busquen técnicas apropiadas que reduzcan las complicaciones causadas por la anestesia para pacientes con cirugía de miembros inferiores. (2)

A pesar de la frecuencia de los procedimientos ortopédicos de miembro inferior aún no se ha concluido sobre cuál es la mejor técnica. La anestesia neuraxial, incluyendo la anestesia epidural, espinal y combinación epidural-espinal, ha demostrado ser beneficiosa para la mayoría de estos pacientes, pues a diferencia de la anestesia general, por lo cual se sugiere que si no hay contraindicación de anestesia neuraxial, se prefiera a la anestesia general, para cirugía ortopédica de miembro inferior. (3)

Material y Métodos

Se realizó una búsqueda de la literatura utilizando PubMed (2001 hasta diciembre de 2021), y las bases de datos de la Biblioteca Cochrane utilizando las siguientes palabras clave: “arthroscopic”, “hip replacement”, “hip arthroplasty”, “knee replacement”, “knee arthroplasty”, “regional anaesthesia”, “epidural anesthesia”, “spinal anesthesia” and “general anesthesia”. Los términos, anesthesia regional, epidural, spinal y general se vincularon con 'OR' y se combinaron usando 'AND' con cada término subsiguiente.

Se obtuvieron 9608 documentos, en idioma inglés y español, se excluyeron los artículos duplicados y artículos que no eran referentes a los criterios de inclusión. Finalmente, se incluyeron 2 libros y documentos, 7 estudios clínicos, 3 meta análisis, 13 estudios controlados aleatorizados, 2 artículos de revisión y 1 revisión sistemática.

Objetivos

Objetivo General

- Describir la evidencia actual acerca de las técnicas anestésicas para cirugías ortopédicas del miembro inferior.

Objetivos Específicos

- Analizar los estudios que han investigado técnicas anestésicas para cirugías de miembro inferior.
- Comparar las técnicas anestésicas para cirugías de miembro inferior descritas por los estudios.

Anestesia general versus neuraxial en cirugía ortopédica

Los pacientes que son sometidos a cirugías ortopédicas de miembro inferior pueden ser candidatos tanto a anestesia general como a anestesia neuroaxial tanto anestesia epidural, espinal y combinada espinal-epidural, por lo cual aun se continua investigando si hay superioridad de la anestesia neuroaxial, pues hay evidencia a favor de las técnicas regionales, mientras otros estudios no concluyen que produzca mejores resultados que la anestesia general.

Un grupo internacional de expertos recomienda la anestesia neuroaxial para la artroplastia total de rodilla y la artroplastia total de cadera, debido a la reducción de la mortalidad postoperatoria, las complicaciones pulmonares, la insuficiencia renal aguda, la trombosis venosa profunda, las infecciones y la transfusión de sangre (4), además se reporta la relación fuerte entre la anestesia general y eventos cerebrovasculares(5)

Parker y colaboradores, en una revisión Cochrane en 2004 analizó 22 ensayos (todos los cuales presentaban fallas metodológicas), que incluían a 2567 pacientes, y concluyeron que la anestesia regional puede reducir la prevalencia de delirio postoperatorio agudo, pero que la reducción de la mortalidad a los 30 días después de la anestesia regional en comparación con la anestesia general fue de significación estadística limitrofe.(6) (7) **Anexo 1**

Pugely y colaboradores, realizaron un estudio retrospectivo sobre la comparación de las complicaciones a treinta días, entre anestesia general y espinal para reemplazo total de rodilla, con un porcentaje de transfusión del 6.07% en anestesia general y 5.02% en anestesia espinal ($p=0.0086$) e infección de sitio quirúrgico de 0.92% y 0.68% en anestesia espinal y general, respectivamente. ($p=0.0003$)(8) **Anexo 2**

En cuanto a analgesia, Jordan y colaboradores, concluyeron que se puede obtener mejor analgesia a tres meses, en comparación a la anestesia general (9)

Hu y colaboradores (7) condujeron metanálisis comparando los resultados de anestesia neuraxial y anestesia general en cirugía de reemplazo de cadera o rodilla, la primera puede ser beneficiosa para reducir la duración de la cirugía, la necesidad de transfusiones, las náuseas y los vómitos posoperatorios y la incidencia de enfermedad tromboembólica en pacientes que se someten a un reemplazo articular total. Sin embargo, no hubo pruebas suficientes para apoyar o refutar el uso de anestesia regional para disminuir la pérdida de sangre intraoperatoria y la mortalidad.

Neuman MD y colegas,(10) realizaron un estudio multicéntrico comparando anestesia espinal y anestesia general para cirugía de cadera 1600 pacientes mayores de 50 años comparando la mortalidad y la capacidad de caminar 3 metros a 60 días, no mostrando diferencia considerable entre ambas técnicas.

Pu X, y colegas(11), realizaron un metanálisis para comparar anestesia general y espinal para artroplastia total de cadera, reportando disminución en la ocurrencia de náuseas y menor estancia intrahospitalaria; dicha evidencia se ve reforzada por estudios que concluyen que no se puede relacionar la mortalidad en 30 días y anestesia general,(12),

Li T, y colaboradores, realizaron un estudio clínico aleatorizado, investigando la asociación de delirio postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía por fractura de cadera, comparando anestesia regional sin sedación y anestesia, sin demostrar superioridad entre las técnicas (10), (13).

En cuanto a los procedimientos ambulatorios, se ha realizado un estudio cohorte retrospectivo, multicéntrico, comparando artroplastias de cadera y de rodilla y su morbimortalidad en 30 días, sin diferencias significativas, pero mostrando mayor frecuencia dolor postoperatorio, mayor consumo de opioides y por consiguiente sus efectos adversos como náuseas y vómitos postoperatorios, además aumento de estancia intrahospitalaria, si se administra anestesia general(14).

La anestesia epidural es una técnica importante entre las técnicas neuroaxiales, en el cual se deposita anestésico local y/o coadyuvantes en el espacio epidural, con la posibilidad de colocar un catéter para la administración de dosis subsiguientes, y ha sido objeto de comparación con la anestesia general, Liu y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo, evaluando recuperación postoperatoria, incidencia de trombosis venosa profunda, aumento de factores de inflamación: Interleucina 6 y Factor de Necrosis tumoral alfa, dolor postoperatorio y función cognitiva. Los resultados fueron significativos a favor de la anestesia epidural, mejorando la recuperación con menor dolor evaluado con la Escala Visual Análoga, menor incidencia de Trombosis Venosa Profunda, menor aumento de factores de inflamación y mejor puntaje en el Mini Mental Test a las 6 y 12 horas post quirúrgicas. (15)

Wu y Zhu, reportaron disminución de incidencia de Trombosis Venosa Profunda y reduce la disfunción cognitiva perioperatoria, además de proveer estabilidad hemodinámica similar en pacientes que fueron sometidos a Artroplastia Total de Rodilla bajo anestesia epidural en comparación a anestesia general (16)

De manera interesante, Zhou y colaboradores(17), realizaron una comparación entre anestesia general con inhalado, anestesia total intravenosa y anestesia combinada espinal-epidural, reportando que la anestesia Total Intravenosa tiene menor incidencia de trombosis venosa profunda y sus complicaciones relacionadas, **(Anexo 3)**

Por lo cual, la evidencia disponible hasta la actualidad describe ventajas de la anestesia neuraxial aunque no significativamente en cuanto a la mortalidad, en comparación a la anestesia general.

Anestesia Neuraxial

En cirugía ortopédica, están disponibles las técnicas de anestesia espinal, epidural y combinada espinal-epidural, también se han descrito y comparado diferentes modificaciones de la anestesia espinal, con el fin de mejorar los resultados y principalmente los cambios hemodinámicos, como la hipotensión y bradicardia, relacionados con la parasimpaticolisis producida por el anestésico local en las fibras del nivel de la médula espinal bloqueado.

Anestesia espinal convencional

Existen tres formas para la administración de la Anestesia Espinal para cirugía de miembro inferior se realiza con el paciente sentado, con colocación supino inmediatamente después de la inyección del anestésico local, decúbito lateral y decúbito prono. De ellas, las dos primeras son las más frecuentemente usadas. (18) (ver **Figuras 1 y 2**)

En la práctica clínica se ha utilizado principalmente Bupivacaina Hiperbarica, pero hay estudios que describen comparación entre Bupivacaina, Levobupivacaína y Ropivacaína, mostrando superioridad de potencia de Levobupivacaína y Ropivacaína sobre Bupivacaína (19)

Anestesia espinal unilateral

Se han descrito modificaciones de las técnicas convencionales, la administración de la anestesia espinal unilateral, se logra al posicionar a un paciente en decúbito lateral mientras se administra el anestésico local. Finalizada la inyección, el sujeto conserva la posición durante el tiempo necesario para la fijación de la droga, permitiendo a la droga distribuirse en forma no homogénea y unilateral de la proporcionó un bloqueo más profundo y duradero en la extremidad operada,(18) este tipo de técnica produce menos efectos cardiovasculares y un alta domiciliaria similar en comparación con la anestesia espinal bilateral, con solo un ligero retraso en el tiempo de preparación. (20)

Además, una de las ventajas de la técnica unilateral es la menor cantidad de hipotensión arterial, Casati y colaboradores, realizaron un estudio clínico aleatorizado, doble ciego en 120 pacientes, comparando 8 mg de Bupivacaína Hiperbárica, punción en posición sentado y colocación inmediata en decúbito prono contra posición lateral durante 15 minutos, la incidencia de hipotensión arterial fue de 22.4% en el grupo convencional y de 5% en el grupo unilateral. (21)

De manera similar, Faneli y colaboradores, realizaron un estudio clínico, aleatorizado, ciego, con 100 pacientes, con la misma dosis de 8 mg de Bupivacaina Hiperbarica comparando anestesia convencional contra unilateral de 15 minutos, en los cuales se

reportó 17% de hipotensión en la técnica convencional y 6% en la unilateral, requiriendo vasopresor en 11% de los pacientes con convencional solamente. (22)

Moosavi y colaboradores, describen en un estudio aleatorizado, comparó la técnica convencional con el paciente sentado con dosis de 12.5 mg de Bupivacaína con la técnica unilateral con dosis menor, 7.5mg manteniendo 20 minutos la posición decúbito lateral del miembro en el que se realizaría la cirugía, obteniendo con esta dosis, niveles de bloqueo de T12 y con disminución de cambios hemodinámicos, cefalea, náusea y vómitos postoperatorios (23).

Kongur y colaboradores, reportaron disminución en la presión arterial media en pacientes con anestesia espinal lateral en comparación a la posición sentado, con dosis entre 15 mg y 17.5 mg, cambiando de posición a decúbito dorsal inmediatamente después de aplicar el anestésico, (24) por lo que una alternativa es la disminución de dosis de Bupivacaína Hiperbárica de 3 a 8 mg y mantener la posición lateralizada por 20 minutos. (25),

En cuanto a la dosis óptima para la realización de técnica espinal unilateral, Atef et Al, realizaron un estudio clínico, prospectivo, aleatorizado determinando que una dosis de 7.5mg de Bupivacaína hiperbárica fueron necesarios para el bloqueo unilateral en artroscopia de rodilla (26), (ver **Anexo 4 y 5**) también se ha administrado 10 mcg de Fentanilo y 3 mg de Bupivacaína, obteniendo resultados similares al uso de 4 mg de Bupivacaína, pero con un apareamiento de prurito en el 75% de los pacientes (27).

Además en cirugía ortopédica ambulatoria parece ser buena opción, Gallardo et al, demostraron que dosis de 5 mg de Bupivacaina Hiperbarica, asociada a 20 microgramos de Fentanilo, permiten bloqueos de 116 minutos en promedio, y bloqueo motor entre T9 y T11, sin efectos adversos significativos. También coadyuvantes como clonidina (28) han tenido buenos resultados en los estudios, en cuanto a los pacientes que han tenido consumo crónico de opioides, 5 microgramos de Sufentanil ha permitido prolongación de bloqueo motor y sensitivo.(29)

Por lo cual, la anestesia espinal unilateral, es una técnica con evidencia de disminución de los efectos adversos y con adecuado bloqueo para las cirugías ortopédicas de miembro inferior.

Anestesia espinal en posición prono

Shaikh y colaboradores, describieron una modificación de la técnica al posicionar al paciente en prono posterior a la administración de Bupivacaína Hiperbárica, obteniendo resultados similares comparado con los pacientes que se colocó en decúbito dorsal (30), por lo que no ofrece mayor ventaja sobre las técnicas convencionales, además de la dificultad e incomodidad en el posicionamiento del paciente en el acto quirúrgico.

Anestesia epidural y espinal-epidural combinada

La anestesia combinada espinal epidural combina las ventajas de las técnicas espinal y peridural, disminuyendo las desventajas. Esencialmente, se consigue con el componente intratecal una menor latencia de acción, mayor eficacia en el bloqueo, con una baja dosis de anestésicos y el consiguiente menor riesgo de toxicidad sistémica. Por su parte, dejar un catéter en el espacio epidural permite titular la dosis y evitar niveles de bloqueo extenso, prolongar la anestesia en caso de cirugía de larga duración y mantener analgesia neuraxial en el período posoperatorio. (18)

Discusión

La cirugía ortopédica de miembros inferiores incluyendo: artroscopia,, artroplastia de cadera y artroplastia de rodilla, continúa siendo un reto para el anesthesiologo por el riesgo de complicaciones que se producen durante el periodo perioperatorio como muerte a 30 días, tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda, sangramiento, necesidad de transfusiones sanguíneas, náuseas y vómitos postoperatorios, retención urinaria, delirio postoperatorio, disfunción cognitiva postoperatoria y manejo de dolor postoperatorio.

Durante décadas se ha investigado si la anestesia general aumenta el riesgo de complicaciones en comparación a la anestesia espinal, por lo cual se han realizado estudios para dilucidar dicha incógnita, con respecto a mortalidad, Neuman y colegas(10) reportaron que no encontraron diferencia estadística significativa, al igual que Pu y colaboradores,(11) concluyeron en un metanálisis que no se puede relacionar el tipo de anestesia con la mortalidad, pero sí menor estancia intrahospitalaria; mientras que Parker y colegas(6), reportaron una Revisión Cochrane que hay disminución en la mortalidad pero con significado estadístico limítrofe; sin embargo, en 2019 se publicó un consenso de un grupo de expertos para el manejo de pacientes sometidos a artroplastia de rodilla y cadera, en el cual mencionan ventajas al aplicar anestesia regional, principalmente anestesia espinal, como disminución de las complicaciones pulmonares, la insuficiencia renal aguda, la trombosis venosa profunda, las infecciones y la transfusión de sangre (4)

Pu X, y colegas, realizaron el primer metanálisis para comparar anestesia general y espinal para artroplastia total de cadera, reportando disminución en la ocurrencia de náuseas y menor estancia intrahospitalaria(11) lo anterior se puede considerar ventajas de esta técnica.

Al respecto con la anestesia epidural y anestesia general, Liu y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo, evaluando recuperación postoperatoria, incidencia de trombosis venosa profunda, aumento de factores de inflamación: Interleucina 6 y

Factor de Necrosis tumoral alfa, dolor postoperatorio y función cognitiva. Los resultados fueron significativos a favor de la anestesia epidural, mejorando la recuperación con menor dolor evaluado con la Escala Visual Análoga, menor incidencia de Trombosis Venosa Profunda, menor aumento de factores de inflamación y mejor puntaje en el Mini Mental Test a las 6 y 12 horas post quirúrgicas. (15), Wu y Zhu, reportaron disminución de incidencia de Trombosis Venosa Profunda y reducción la disfunción cognitiva perioperatoria, además de proveer estabilidad hemodinámica similar en pacientes que fueron sometidos a Artroplastia Total de Rodilla bajo anestesia epidural en comparación a anestesia general (16)

En cuanto a la anestesia espinal, se consideran factores que pueden afectar los resultados perioperatorios, en cuanto a la estabilidad hemodinámica, principalmente hipotensión y bradicardia.

Por lo cual se han comparado diferentes alternativas de la anestesia espinal, dosis y posiciones en las que se administra, Casati y colaboradores(21), reportaron disminución en la incidencia de hipotensión al administrar 8 mg de Bupivacaína Hiperbárica en posición unilateral en comparación a la posición sentada, de manera similar, Faneli y colegas(22), reportaron menor uso de medicamentos vasopresores al utilizar la misma dosis de Bupivacaína en posición unilateral.

Atef y colegas, reportaron que la dosis de 7.5mg de Bupivacaina Hiperbarica, aplicada en decúbito lateral, permite bloqueo adecuado para artroscopia de rodilla y manteniendo la posición durante 20 minutos en el lado dependiente de la lesión, disminuyendo los cambios hemodinámicos y el uso de medicamentos para tratar la hipotensión.

Conclusiones

Al momento de la revisión de la literatura al respecto de la mejor técnica anestésica para cirugía ortopédica de miembro inferior, no hay evidencia concluyente sobre la superioridad de ninguna sobre otra, en cuanto a la mortalidad a 30 días, pero se describen ventajas de la anestesia regional, entre las cuales podemos mencionar: disminución de incidencia de trombosis venosa profunda y sus complicaciones, niveles menores en las escalas de dolor y necesidad de analgesicos opioides, menos náuseas y vómitos postoperatorios, menores requerimientos transfusionales e infecciones de sitio quirúrgico.

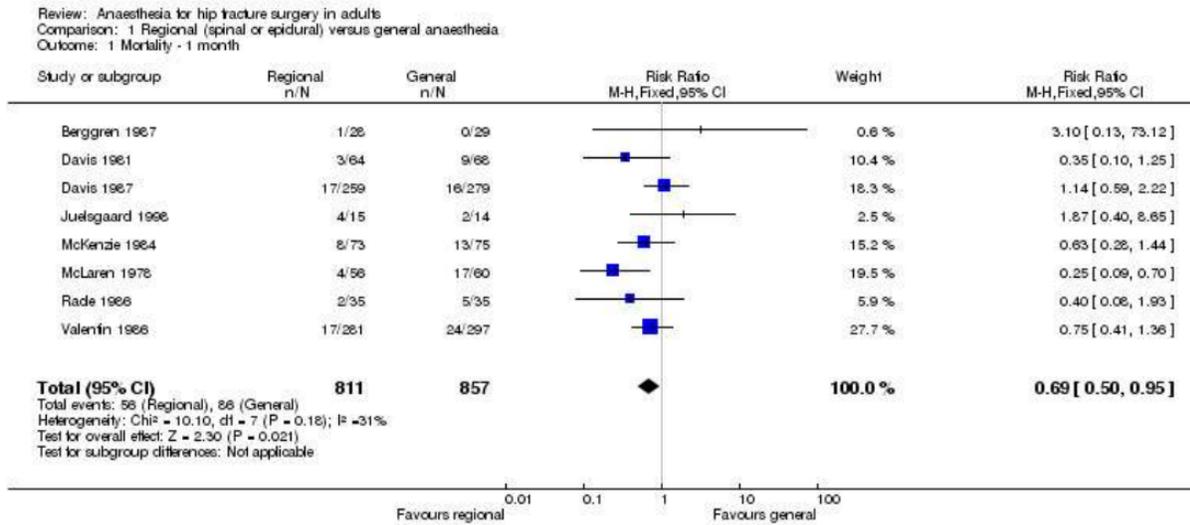
Las técnicas regionales son seguras y brindan un adecuado bloqueo anestésico para los cirugías ortopedicas de miembro inferior, entre ella se distingue la anestesia espinal unilateral, por la evidencia que sustenta la disminución de los efectos adversos incluyendo hipotensión arterial y bradicardia, con dosis de 7.5 mg de Bupivacaina hiperbarica manteniendo la posición por 20 minutos, permitiendo una recuperación pronta del bloqueo.

Recomendaciones

Es necesario continuar la investigación sobre estas técnicas utilizadas para cirugía ortopédica de miembro inferior, para dilucidar cuál es la técnica con mayores beneficios en la estabilidad hemodinámicamente del paciente y sus resultados postquirúrgicos, pero principalmente la mortalidad postoperatoria

La individualización de los casos es indispensable, tomando en cuenta las características de cada técnica, además del estado preoperatorio del paciente.

Apéndices



Anexo 1. Forest plot. Mortalidad en un mes comparando anestesia regional y anestesia general. Tomado de Parker MJ, Handoll HH, Griffiths R. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2004 [citado 5 de junio de 2022];(4). Disponible en: <https://www.readcube.com/articles/10.1002%2F14651858.cd000521.pub2>

TABLE II Unadjusted Thirty-Day Complication Rates			
	General Anesthesia (N = 8022)	Spinal Anesthesia (N = 6030)	P Value
Complications (%)			
Any complication	12.34	10.72	0.0032*
Blood transfusion	6.07	5.02	0.0086*
Superficial wound infection	0.92	0.68	0.0003*
Deep wound infection	0.12	0.18	0.51
Organ space infection	0.14	0.17	0.83
Wound dehiscence	0.20	0.28	0.41
Pneumonia	0.46	0.25	0.06
Unplanned intubation	0.20	0.25	0.66
Deep-vein thrombosis	1.33	1.39	0.05
Pulmonary embolism	0.74	0.86	0.46
Renal insufficiency	0.12	0.12	0.89
Acute renal failure	0.12	0.08	0.62
Urinary tract infection	1.65	1.46	0.42
Stroke	0.11	0.13	0.92

Anexo 2. Tabla comparativa de Anestesia General y Anestesia Espinal en complicaciones a los 30 días, Tomada de Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Mendoza-Lattes S, Callaghan JJ. Differences in Short-Term Complications Between Spinal and General Anesthesia for Primary Total Knee Arthroplasty. J Bone Jt Surg. 6 de febrero de 2013;95(3):193-9

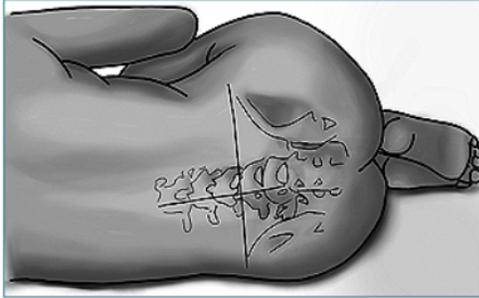


Figura 1. Posición en decúbito lateral para una punción espinal. La espalda paralela y al borde de la mesa de procedimientos, en posición fetal, arqueando la espalda, mientras se mantiene el cuello y las caderas flexionadas. Se muestran la línea media y la línea inter-crestal.



Figura 2. Posición en sentada para una punción espinal. Requiere más ayuda por parte del asistente, manteniendo al paciente en una posición más vertical, de modo de facilitar la identificación de la línea media, mientras se flexiona el cuello y arquea la espalda. Se muestran las apófisis espinosas y la línea inter-crestal.

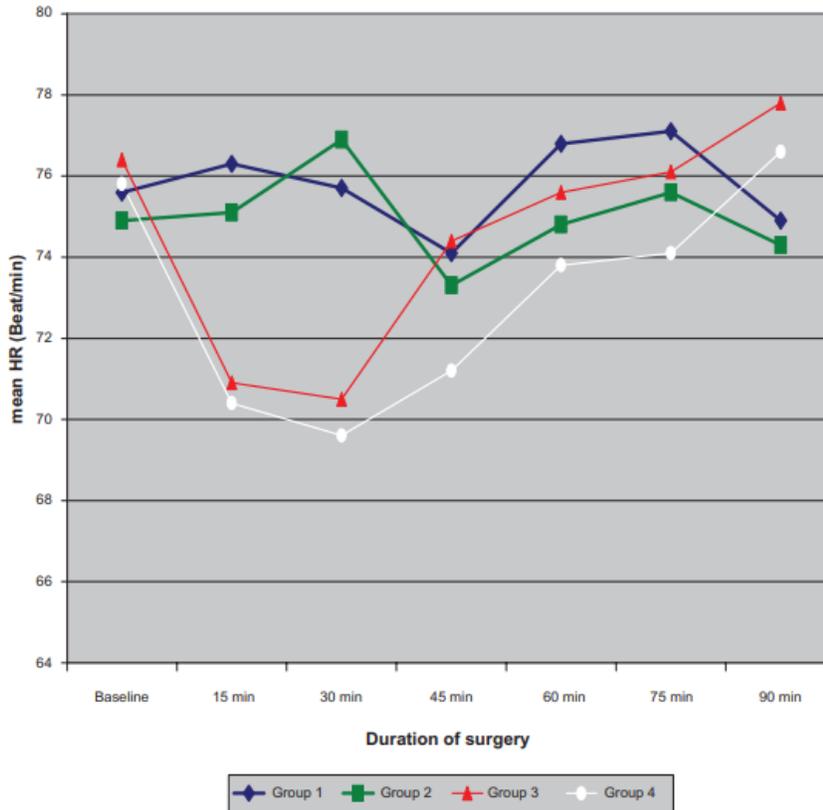
Tomado de Altermatt C. F, De La Cuadra F. JC, Kychenthal L. C, Irrázaval M. MJ, Lacassie Q. H.

Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones. Rev Chil Anest. 2021;50(3):533-40.

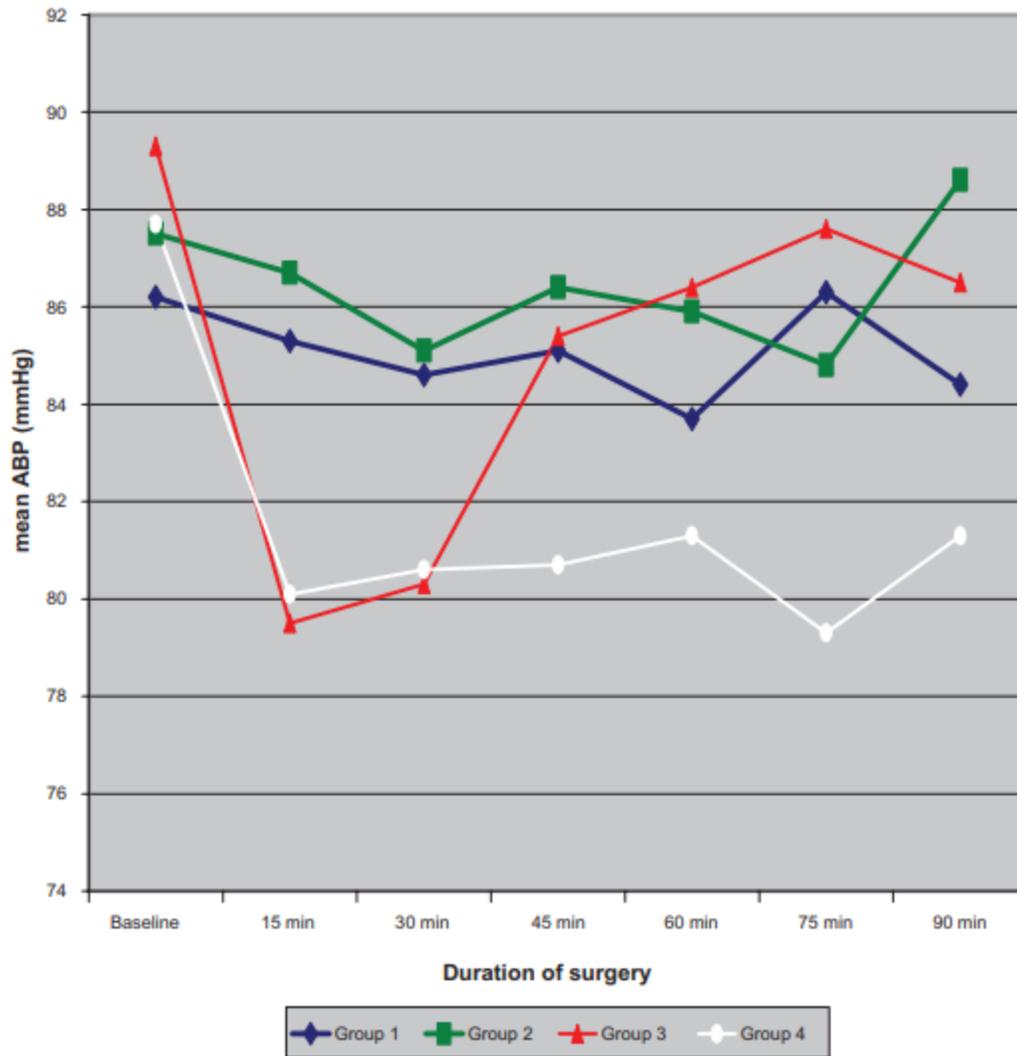
Parameter	GA group	CSEA group	TIVA group
DVT			
Yes	10 (15.87%)	10 (14.93%)	3 (4.48%)
No	53 (84.13%)	57 (85.07%)	64 (95.52%)
Complications			
Yes	7 (70.00%)	7 (70.00%)	0 (0.00%)
No	3 (30.00%)	3 (30.00%)	3 (100.00%)

DVT – deep venous thrombosis; GA – general anesthesia; CSEA – combined spinal-epidural anesthesia; TIVA – total intravenous anesthesia.

Anexo 3: Comparación de incidencia de Trombosis Venosa Profunda en Anestesia General, Anestesia Epidural-espinal combinada y Anestesia Total Intravenosa. Tomado de Zhou LY, Gu W, Liu Y, Ma ZL. Effects of Inhalation Anesthesia vs. Total Intravenous Anesthesia (TIVA) vs. Spinal-Epidural Anesthesia on Deep Vein Thrombosis After Total Knee Arthroplasty. Med Sci Monit. 4 de enero de 2018;24:67-75.



Anexo 4. Promedio de Frecuencia Cardiaca después de Anestesia Espinal. Dosis de Bupivacaina Hiperbarica Grupo 1: 5mg, Grupo 2:7.5mg, Grupo 3:10mg y Grupo 4:12.5mg, Tomado de Tomado de Atef H, El-Kasaby A, Omera M, Badr M. Optimal dose of hyperbaric bupivacaine 0.5% for unilateral spinal anesthesia during diagnostic knee arthroscopy. Middle East J Anesth. 1 de febrero de 2012;21:591-8.



Anexo 5. Promedio de Presión Arterial media después de Anestesia Espinal. Dosis de Bupivacaina Hiperbarica Grupo 1: 5mg, Grupo 2:7.5mg, Grupo 3:10mg y Grupo 4:12.5mg, Tomado de Atef H, El-Kasaby A, Omera M, Badr M. Optimal dose of hyperbaric bupivacaine 0.5% for unilateral spinal anesthesia during diagnostic knee arthroscopy. Middle East J Anesth. 1 de febrero de 2012;21:591-8.

Bibliografía

1. White SM, Griffiths R. Projected incidence of proximal femoral fracture in England: A report from the NHS Hip Fracture Anaesthesia Network (HIPFAN). *Injury*. noviembre de 2011;42(11):1230-3.
2. Zeng Y, Wan J, Ren H, Lu J, Zhong F, Deng S. The influences of anesthesia methods on some complications after orthopedic surgery: a Bayesian network meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. diciembre de 2019;19(1):49.
3. Maxwell L, White S. Anaesthetic management of patients with hip fractures: an update. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*. octubre de 2013;13(5):179-83.
4. Memtsoudis SG, Cozowicz C, Bekeris J, Bekere D, Liu J, Soffin EM, et al. Anaesthetic care of patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: consensus recommendations from the International Consensus on Anaesthesia-Related Outcomes after Surgery group (ICAROS) based on a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. septiembre de 2019;123(3):269-87.
5. Wang H, Gao L. Association between General Anesthesia and the Occurrence of Cerebrovascular Accidents in Hip Fracture Patients. *J Healthc Eng*. 18 de diciembre de 2021;2021:e7271136.
6. Parker MJ, Handoll HH, Griffiths R. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2004 [citado 5 de junio de 2022];(4). Disponible en: <https://www.readcube.com/articles/10.1002%2F14651858.cd000521.pub2>
7. Hu S, Zhang ZY, Hua YQ, Li J, Cai ZD. A comparison of regional and general anaesthesia for total replacement of the hip or knee. *J Bone Joint Surg Br*. 1 de julio de 2009;91-B(7):935-42.
8. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Mendoza-Lattes S, Callaghan JJ. Differences in Short-Term Complications Between Spinal and General Anesthesia for Primary Total Knee Arthroplasty. *J Bone Jt Surg*. 6 de febrero de 2013;95(3):193-9.
9. Jordan C, Davidovitch RI, Walsh M, Tejwani N, Rosenberg A, Egol KA. Spinal Anesthesia Mediates Improved Early Function and Pain Relief Following Surgical Repair of Ankle Fractures: *J Bone Jt Surg*. febrero de 2010;92(2):368-74.
10. Neuman MD, Feng R, Carson JL, Gaskins LJ, Dillane D, Sessler DI, et al. Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults. *N Engl J Med*. 25 de noviembre de 2021;385(22):2025-35.
11. Pu X, Sun J ming. General anesthesia vs spinal anesthesia for patients undergoing total-hip arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. abril de 2019;98(16):e14925.
12. Barbosa FT, Castro AA, Sousa-Rodrigues CF de. Neuraxial anesthesia for orthopedic surgery: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Sao Paulo Med J*. 2013;131(6):411-21.
13. Li T, Li J, Yuan L, Wu J, Jiang C, Daniels J, et al. Effect of Regional vs General Anesthesia on Incidence of Postoperative Delirium in Older Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: The RAGA Randomized Trial. *JAMA*. 4 de enero de 2022;327(1):50-8.
14. Yap E, Wei J, Webb C, Ng K, Behrends M. Neuraxial and general anesthesia for outpatient total joint arthroplasty result in similarly low rates of major perioperative complications: a multicentered cohort study. *Reg Anesth Pain Med*. 6 de enero de 2022;rapm-2021-103189.
15. Liu D, Sun C, Zhang X, Zhao Z. Influence of epidural anesthesia and general anesthesia on thromboembolism in patients undergoing total knee arthroplasty. *Am J Transl Res*. 15 de septiembre de 2021;13(9):10933-41.
16. Wu Z, Zhu Y. Comparison of the Effects of Epidural Anesthesia and General Anesthesia on Perioperative Cognitive Function and Deep Vein Thrombosis in Patients Undergoing Total

- Knee Arthroplasty. Tan S, editor. Evid Based Complement Alternat Med. 15 de octubre de 2021;2021:1-9.
17. Zhou LY, Gu W, Liu Y, Ma ZL. Effects of Inhalation Anesthesia vs. Total Intravenous Anesthesia (TIVA) vs. Spinal-Epidural Anesthesia on Deep Vein Thrombosis After Total Knee Arthroplasty. *Med Sci Monit.* 4 de enero de 2018;24:67-75.
 18. Altermatt C. F, De La Cuadra F. JC, Kychenthal L. C, Irrázaval M. MJ, Lacassie Q. H. Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones. *Rev Chil Anest.* 2021;50(3):533-40.
 19. Lee YY, Ngan Kee WD, Fong SY, Liu JTC, Gin T. The Median Effective Dose of Bupivacaine, Levobupivacaine, and Ropivacaine After Intrathecal Injection in Lower Limb Surgery. *Anesth Analg.* octubre de 2009;109(4):1331-4.
 20. Gallardo J, Contreras V, Chávez J, Contreras F, Carbonell P. Anestesia espinal unilateral para cirugía ortopédica ambulatoria: evaluación de una dosis mínima de bupivacaína hiperbara asociada a lateralización: ¿es posible el éxito? *Dolor.* 2018;10-4.
 21. Casati A, Colnaghi E, Cedrati V. Frequency of Hypotension During Conventional or Asymmetric Hyperbaric Spinal Block. :6.
 22. Fanelli G, Borghi B, Casati A, Bertini L, Montebugnoli M, Torri G, et al. Unilateral bupivacaine spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopy. *Can J Anesth Can Anesth.* agosto de 2000;47(8):746-51.
 23. Moosavi Tekye SM, Alipour M. Comparison of the effects and complications of unilateral spinal anesthesia versus standard spinal anesthesia in lower-limb orthopedic surgery. *Braz J Anesthesiol Engl Ed.* mayo de 2014;64(3):173-6.
 24. Kongur E, Saylan S, Eroğlu A. The Effects of Patient Position on Early Complications of Spinal Anesthesia Induction in Arthroscopic Knee Surgery. *Acta Clin Croat.* 1 de marzo de 2021;60.(1.):68-74.
 25. Ferré F, Martin C, Bosch L, Kurrek M, Lairez O, Minville V. Control of Spinal Anesthesia-Induced Hypotension in Adults. *Local Reg Anesth.* junio de 2020;Volume 13:39-46.
 26. Atef H, El-Kasaby A, Omera M, Badr M. Optimal dose of hyperbaric bupivacaine 0.5% for unilateral spinal anesthesia during diagnostic knee arthroscopy. *Middle East J Anesth.* 1 de febrero de 2012;21:591-8.
 27. Korhonen AM, Valanne JV, Jokela RM, Ravaska P, Korttila K. Intrathecal hyperbaric bupivacaine 3 mg + fentanyl 10 µg for outpatient knee arthroscopy with tourniquet. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47(3):342-6.
 28. Sapate M, Sahu P, Shah B, Suryawanshi C, Kulkarni A, Panditrao M. Evaluation of bupivacaine-clonidine combination for unilateral spinal anesthesia in lower limb below-knee orthopedic surgery. *Saudi J Anaesth.* 2014;8(3):384.
 29. Evaluation of spinal anesthesia blockade time with 0.5% hyperbaric bupivacaine, with or without sufentanil, in chronic opioid users: a randomized clinical trial | Elsevier Enhanced Reader [Internet]. [citado 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0104001415001062?token=8F905405585AEBFFDCD7F5B8E8F87BD77855CFDF3DA2A4286D285F59EE723CD92025EF464D05AF37FB82A61190C75774&originRegion=us-east-1&originCreation=20211125235604>
 30. Shaikh N, Alkhayarin M, Vegesna AR, Ghouri SI. Standard Spinal Anaesthesia Then Turned Prone for Lower Limb Orthopaedic Surgeries. *Int J Anesthesiol Pain Med* [Internet]. 2018 [citado 4 de septiembre de 2021];04(01). Disponible en: <http://anaesthesia-painmedicine.imedpub.com/standard-spinal-anaesthesia-then-turned-prone-for-lower-limb-orthopaedic-surgeries.php?aid=22470>