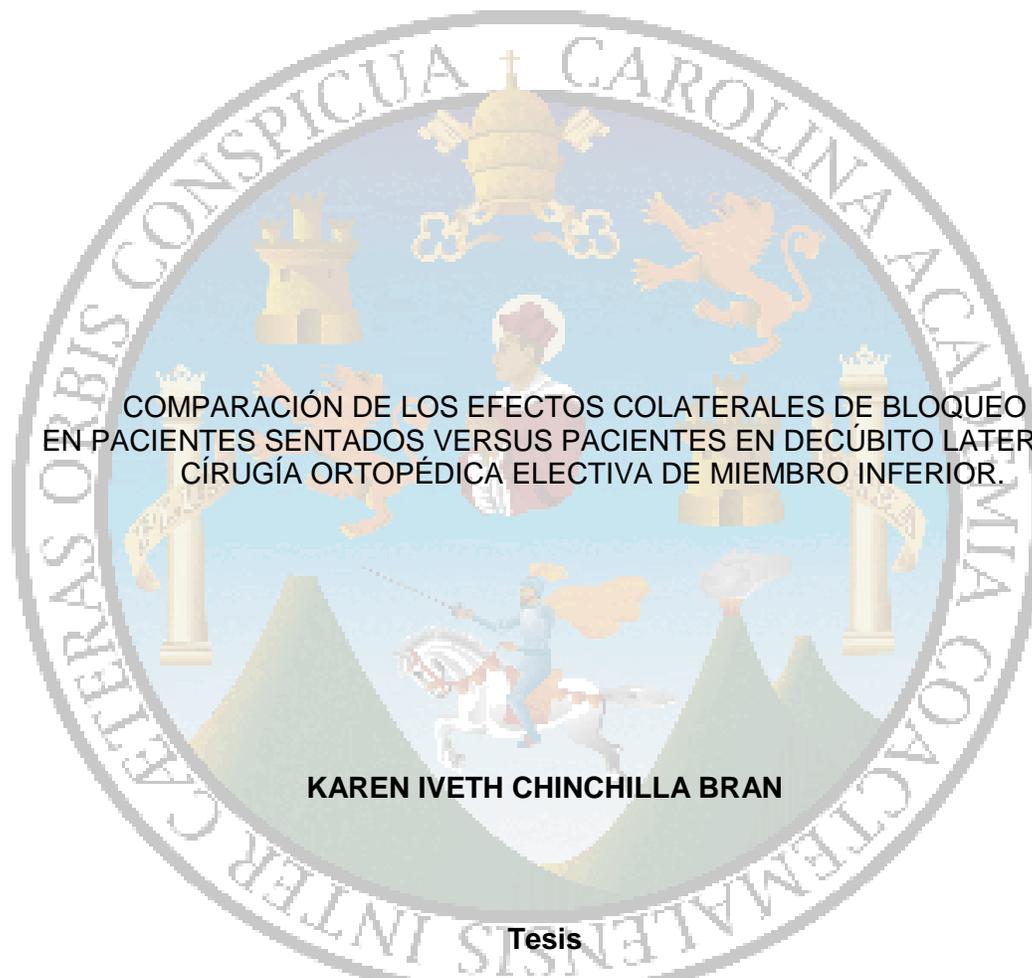


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS COLATERALES DE BLOQUEO ESPINAL
EN PACIENTES SENTADOS VERSUS PACIENTES EN DECÚBITO LATERAL POR
CÍRUGÍA ORTOPÉDICA ELECTIVA DE MIEMBRO INFERIOR.**

KAREN IVETH CHINCHILLA BRAN

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en
Anestesiología**

**Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en
Anestesiología**

ENERO 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Karen Iveth Chinchilla Bran

Carné Universitario No.: 200614253

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el trabajo de TESIS **COMPARACION DE LOS EFECTOS COLATERALES DE BLOQUEO ESPINAL EN PACIENTES SENTADOS VERSUS PACIENTES EN DECUBITO LATERAL POR CIRUGÍA ORTOPÉDICA ELECTIVA DE MIEMBROS INFERIORES**

Que fue asesorado: Dra. Rosa Lucrecia Lemus Granados

Y revisado por: Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.

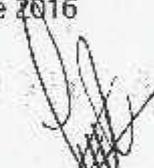
Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 02 de noviembre de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Ciudad de Guatemala, 19 de agosto de 2016

Doctora

GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Hospital Roosevelt

Presente.

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Karen Iveth Chinchilla Bran carné 200614253**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula "**COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS COLATERALES DE BLOQUEO ESPINAL EN PACIENTES SENTADOS VERSUS PACIENTES EN DECÚBITO LATERAL POR CIRUGÍA ORTOPÉDICA ELECTIVA DE MIEMBRO INFERIOR**".

Luego de asesorar, hago constar que la Dra. **Chinchilla Bran**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dra. Rosa Lucrécia Lemus Granados
Asesora de Tesis

Ciudad de Guatemala, 19 de agosto de 2016

Doctora

GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Hospital Roosevelt

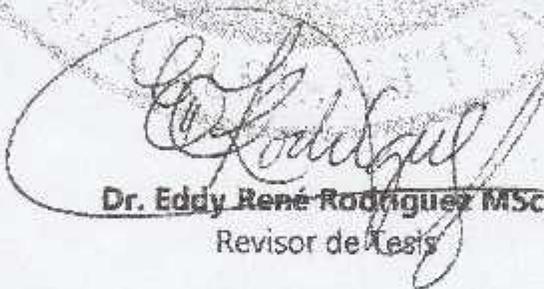
Presente.

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Karen Iveth Chinchilla Bran carné 200614253**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula "**COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS COLATERALES DE BLOQUEO ESPINAL EN PACIENTES SENTADOS VERSUS PACIENTES EN DECÚBITO LATERAL POR CIRUGÍA ORTOPÉDICA ELECTIVA DE MIEMBRO INFERIOR**".

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **Chinchilla Bran**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Eddy René Rodríguez MSc.

Revisor de Tesis

ÍNDICE DE CONTENIDOS

• Índice de Tablas y Graficas.....	ii
• Resumen.....	iii
• Introducción	1
• Antecedentes.....	3
• Objetivos	21
• Material y Métodos.....	22
• Resultados.....	26
• Discusión y Análisis.....	31
• Conclusiones.....	32
• Recomendaciones.....	33
• Referencias Bibliográficas.....	34
• Anexos.....	37

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

- Tabla No. 1.....27
- Tabla No. 2.....27
- Tabla No. 328
- Tabla No. 428
- Tabla No. 529
- Tabla No. 629
- Tabla No. 730
- Tabla No.830

RESUMEN

Comparación de los efectos colaterales del bloqueo espinal en pacientes sentados versus pacientes en decúbito lateral por cirugía ortopédica electiva de miembro inferior.

La anestesia espinal es considerada como uno de los métodos más confiables en cuanto a bloqueos regionales. La anestesia raquídea espinal o bloqueo subaracnoideo, se realiza mediante una técnica rápida y de fácil realización en la que se emplean dosis bajas de anestésicos locales. Se utiliza alrededor del mundo ya que se considera una de las técnicas más seguras y efectivas. Se realizó este estudio para determinar la efectividad del bloqueo espinal en un grupo de pacientes sentados y uno en decúbito lateral sometidos a cirugía electiva, ortopédica de miembro inferior. Los objetivos específicos fueron analizar y cuantificar las complicaciones más frecuentes en el grupo de pacientes sentados y en decúbito lateral y relacionar los cambios hemodinámicos inmediatos en ambos grupos. La muestra fue de 76 pacientes donde se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: edad 18 a 60 años, clasificación ASA I o II y pacientes sometidos a cirugía de miembro inferior electiva. Los criterios de exclusión serán pacientes con deformidad anatómica de la columna, cirugía previa de columna, cuagulopatías, infección local o sepsis, lesiones dérmicas hipersensibilidad a los medicamentos y reacciones alérgicas importantes. En el grupo de pacientes a quienes se administró el bloqueo en posición sentada se encontró un 26% de hipotensiones comparado con un 13% del grupo en decúbito lateral, al igual que un 13% de bloqueos fallidos comparado con un 2% del grupo en decúbito lateral. Por lo tanto se concluyó que el bloqueo espinal colocado en pacientes sentados es menos efectivo y con más complicaciones que el grupo de pacientes en decúbito lateral.

PALABRAS CLAVE: Efectividad, bloqueo espinal, cambios hemodinámicos

I. INTRODUCCIÓN

La anestesia regional es el conjunto de procedimientos en los que se administra al paciente agentes anestésicos locales, junto con drogas coadyuvantes, en áreas específicas del cuerpo para permitir la realización de cirugía o eventos diagnósticos o terapéuticos. Al poner un bloqueo espinal el objetivo principal de un anesthesiólogo es proporcionar una anestesia adecuada para la cirugía que se desea realizar, de manera segura en el primer intento introduciendo la aguja con una técnica conocida. De esta forma se reduce el riesgo de complicaciones como cefalea, trauma a estructuras neurales y hematomas espinales. Otro aspecto que se considera importante a la hora administrar un bloqueo espinal es la comodidad del paciente y el tiempo que se toma la colocación del mismo. Se debe planificar el bloqueo en aquellos pacientes en los que ya se conoce que habrá alguna dificultad en cuanto a la colocación del bloqueo espinal para no causar retrasos en los programas quirúrgicos. No se sabe mucho acerca de los factores que predicen un bloqueo éxito pero se sabe que el éxito va a depender del paciente y algunos aspectos técnicos. Otros aspectos importantes son los predictores de complicaciones durante la colocación del bloqueo. En el Hospital Celso Ramos de Brasil en el 2002, G.R Oliveira realizó un estudio en 1481 pacientes donde se concluyó que el éxito de localizar en espacio subaracnoideo o epidural en un primer intento está influenciado por los factores anatómicos del paciente, el posicionamiento adecuado y la experiencia del anesthesiólogo. ⁽²⁾

La anestesia regional puede ser administrada en posición sentada y acostada, y sigue siendo una de las técnicas esenciales de la anestesia moderna desde su introducción en la práctica clínica por Bier en 1899. ^{(1) (3)} Hay dos técnicas estándar descritas para colocar anestesia espinal. Una es decúbito lateral con el paciente acostado, con la cabeza y piernas flexionadas. La otra es en posición sentada donde el paciente tiene la cabeza flexionada hacia el pecho y las piernas salen de la orilla de la camilla. La mayor diferencia entre estas dos posiciones la flexión de las rodillas maximizando la flexión lumbar y de esta forma causando una lordosis lumbar natural. A. Fisher en el 2001 realizó un estudio en 14 voluntarios midiendo la longitud de los espacios intervertebrales en posición sentada y decúbito lateral, encontrando que se tiene ventaja en posición sentada ya que la longitud de los espacios intervertebrales aumenta en posición sentada únicamente con flexión de a cadera y no de las rodillas. ⁽⁴⁾

En el Hospital Roosevelt se utiliza el bloqueo espinal para cirugías ortopédicas de miembro inferior. Ya sea que se posiciona al paciente sentado o acostado, se coloca con espalda flexionada ya que es considerado mandatorio porque causa una ampliación de los

espacios intervertebrales y de esta forma facilita la administración del bloqueo. Sin embargo para algunos pacientes esta posición no es cómoda, y no se han realizado estudios donde se compare el éxito de la punción lumbar asociado a estas posturas. Al no tener datos de estudios anteriores se hace difícil predecir el éxito que tendrán estos bloqueos.

Por lo tanto se realizó un ensayo clínico controlado en el Hospital Roosevelt, en sala de operaciones de adultos, en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas de miembro inferior sin factores de riesgo asociados (ASA I), donde se realizó una comparación entre la posición sentada y decúbito lateral a la hora de administrar un bloqueo espinal. En este estudio se comparan el número de intentos, y el éxito del bloqueo espinal en ambas posiciones al igual que las complicaciones y cambios hemodinámicos entre ambos grupos.

Los resultados del estudio fueron concluyentes a favor del grupo en decúbito lateral ya que se observó que en los pacientes sentados hubo un mayor porcentaje de hipotensión (26%) al igual que un mayor porcentaje de bloqueos fallidos (13%). El número de punciones requeridas en el grupo de pacientes sentados también fue mayor pero esto puede ser debido al nivel de experiencia de los médicos con esta posición por lo que no se tomó en cuenta. Por lo tanto el determinar que la posición decúbito lateral es mejor para colocar un bloqueo espinal contribuye a priorizar esta posición y seguirla utilizando en nuestro hospital ya que se reducirán las complicaciones trans operatorias como el número de bloqueos fallidos.

II. ANTECEDENTES

Las primeras noticias sobre la aplicación de la anestesia raquídea son las publicaciones en 1899 del cirujano alemán August Bier (1861-1949) y unos meses más tarde por el cirujano francés Théodore Tuffier (1861-1929). En España las primeras publicaciones corresponden al cirujano catalán Francisco Rusca Doménech (1868-1909) en mayo de 1900, sobre 16 pacientes sometidos a raquianestesia presentando resultados satisfactorios.

De esta forma a lo largo de 1900 y 1901 son muchos los cirujanos que ensayan estas técnicas en sus clínicas, Manuel Barragán Bonet, Ricardo Lozano Monzón, Luis Guedea Calvo, Cordero Sora, etc. A pesar de la rápida difusión de la anestesia raquídea, el empleo de la técnica disminuye entre los años 1901 y 1904 debido a los efectos secundarios de la cocaína, hasta el momento el único anestésico

A partir de 1914 debemos destacar varias escuelas en España entusiastas con el método de la técnica de Jonnesco administrando una mezcla compuesta de un gramo de agua esterilizada, siete centigramos de estovaína y un miligramo de estricnina, caracterizada por una baja toxicidad y un buen poder anestésico. Finalmente debemos hacer mención de otra importante escuela de la anestesia raquídea que es la dirigida por el Dr. Gómez Ulla (1877-1945) del Hospital Militar General de Carabanchel (Madrid). Llevo a cabo numerosas investigaciones con el fin de obtener mezclas estériles de anestésicos y sustancias estabilizadoras a las que denomino "ampollas raqui" que estaban constituidas por cloruro sódico hipertónico, estovaína, ácido láctico y estricnina. De esta manera a lo largo de la segunda década del siglo XX va aumentando el interés de los cirujanos españoles por el empleo de la anestesia raquídea pasando a ser el tema central de las comunicaciones a congresos médicos, de las discusiones en las academias de medicina y de numerosas tesis doctorales de la época. ⁽²⁷⁾

Hoy en día la anestesia raquídea es utilizada a diario por anesthesiólogos alrededor del mundo y sigue siendo estudiada. En el 2002 un estudio prospectivo sobre predictores de éxito de bloqueo neuroaxial realizado en Brasil determino que lo que determina el éxito de un bloqueo neuroaxial al primer intento eran las características anatómicas, el nivel de la experiencia y la adecuada posición del paciente. Es muy importante que a la hora de poner un bloqueo la posición sea la adecuada y de esa forma se puede modificar la anatomía para que así facilitar la colocación de boqueo. Múltiples intento de bloque se relacionan con complicaciones tales como hematomas espinales, trauma neural y cefaleas por punción. ⁽²⁾

Hay efectos de la anestesia espinal que se relacionan con el sistema cardiovascular como consecuencia de un efecto simpático producido por el anestésico local en el espacio subaracnoideo. El efecto inmediato de la anestesia espinal es la hipotensión arterial, la cual ocurre en el 33% al 40% de los casos, y se da a causa del bloqueo de las fibras que inervan el músculo liso vascular, resultando en una vasodilatación arterial y venosa. ⁽³⁾ Por esta razón se han realizado múltiples estudios sobre los cambios hemodinámicos de la anestesia raquídea. Un estudio publicado en el *European Journal of Anesthesiology* en el 2005 concluyó que hay menor repercusión hemodinámica cuando se mantiene a los pacientes en decúbito lateral a comparación de supino inmediatamente después de administrar un bloqueo espinal con Bupivacaína Hiperbárica.

Otros estudios se han enfocado en analizar las características radiológicas anatómicas de las posiciones en que se coloca a los pacientes al administrar anestesia espinal. Cuando se realiza una punción lumbar en posición sentada la cadera del paciente está en un ángulo de 90 grados con el tronco. En cambio en posición lateral la flexión se realiza acercando las rodillas al pecho. En un estudio realizado en Israel en el 2001, se midió el ensanchamiento de los espacios intervertebrales según la posición sentada y decúbito lateral por medio de radiografías. Se concluyó que con la flexión de la cadera en posición sentada hay una mayor apertura de los espacios intervertebrales y se optimiza el espacio para el paso de la aguja.

En un estudio acerca de la incidencia y la etiología de anestesia espina fallida realizado en 1988 en donde se estudiaron 200 pacientes para determinar las causas de anestésicos fallidos, se concluyó que el 25% de las fallas se dieron por errores técnicos y el 75% fueron por mal criterio al escoger el anestésico utilizado. Los dos factores pueden ser influidos por la experiencia de la persona que la administra y denota al mismo tiempo denota la importancia de la técnica con la que se coloca un bloqueo. ⁽⁹⁾

En estados unidos el 40% de las cesáreas se realizan bajo anestesia espinal. Sin embargo la anestesia raquídea tiene una duración limitada por lo que a veces se requiere de adyuvantes o hasta anestesia general si la cirugía se prolonga inesperadamente. En un estudio realizado en embarazadas en 1998, se demostró que en posición sentada la severidad y duración de la hipotensión fue mayor que en las pacientes que se colocaron en decúbito lateral. Las mujeres colocadas en posición sentada también requirieron el doble de efedrina comparado con el otro grupo. ⁽¹¹⁾ Sin embargo estudio similares no se han realizado para cirugías ortopédicas.

Hay un interés creciente que se ha suscitado por el uso de anestesia regional alrededor del mundo. En Nigeria se realizó una encuesta, en el 2010, a anestesiólogos para determinar

el uso de anestesia regional en un estudio de corte transversal. El uso regular de bloqueo espinal, epidural y bloqueos de nervios periféricos fue de 92.9%, 15% y 2.9% respectivamente. Estos resultados fueron congruentes con los reportados en estados unidos y en otros países donde igualmente los bloqueos espinales se están utilizando con más frecuencia. ⁽¹⁴⁾ De esta forma la raquianestesia y la anestesia epidural se van extendiendo por todo el mundo y son utilizadas por multitud de cirujanos. A lo largo de los años se hacen nuevos avances con el diseño de catéteres, reservorios y aguja, siendo empleadas estas técnicas no solo para intervenciones quirúrgicas sino en las clínicas de dolor para conseguir una analgesia continua.

Las primeras noticias sobre la aplicación de la anestesia raquídea son las publicaciones en 1899 del cirujano alemán August Bier (1861-1949) y unos meses más tarde por el cirujano francés Théodore Tuffier (1861-1929). En España las primeras publicaciones corresponden al cirujano catalán Francisco Rusca Doménech (1868-1909) en mayo de 1900, sobre 16 pacientes sometidos a raquianestesia presentando resultados satisfactorios. De esta forma a lo largo de 1900 y 1901 son muchos los cirujanos que ensayan estas técnicas en sus clínicas, Manuel Barragán Bonet, Ricardo Lozano Monzón, Luis Guedea Calvo, Cordero Sora, etc. A pesar de la rápida difusión de la anestesia raquídea, el empleo de la técnica disminuye entre los años 1901 y 1904 debido a los efectos secundarios de la cocaína, hasta el momento el único anestésico

A partir de 1914 debemos destacar varias escuelas en España entusiastas con el método de la técnica de Jonnesco administrando una mezcla compuesta de un gramo de agua esterilizada, siete centigramos de estovaína y un miligramo de estricnina, caracterizada por una baja toxicidad y un buen poder anestésico. Finalmente debemos hacer mención de otra importante escuela de la anestesia raquídea que es la dirigida por el Dr. Gómez Ulla (1877-1945) del Hospital Militar General de Carabanchel (Madrid). Llevo a cabo numerosas investigaciones con el fin de obtener mezclas estériles de anestésicos y sustancias estabilizadoras a las que denomino “ampollas raqui” que estaban constituidas por cloruro sódico hipertónico, estovaína, ácido láctico y estricnina. De esta manera a lo largo de la segunda década del siglo XX va aumentando el interés de los cirujanos españoles por el empleo de la anestesia raquídea pasando a ser el tema central de las comunicaciones a congresos médicos, de las discusiones en las academias de medicina y de numerosas tesis doctorales de la época. ⁽²⁷⁾

Hoy en día la anestesia raquídea es utilizada a diario por anestesiólogos alrededor del mundo y sigue siendo estudiada. En el 2002 un estudio prospectivo sobre predictores de éxito

de bloqueo neuroaxial realizado en Brasil determino que lo que determina el éxito de un bloqueo neuroaxial al primer intento eran las características anatómicas, el nivel del experiencia y la adecuada posición del paciente. Es muy importante que a las hora de poner un bloqueo la posición sea la adecuada y de esa forma se puede modificar la anatomía para que así facilitar la colocación de boqueo. Múltiples intento de bloque se relacionan con complicaciones tales como hematomas espinales, trauma neural y cefaleas por punción. ⁽²⁾

Hay efectos de la anestesia espinal que se relacionan con el sistema cardiovascular como consecuencia de un efecto simpático producido por el anestésico local en el espacio subaracnoideo. El efecto inmediato de la anestesia espinal es la hipotensión arterial, la cual ocurre en el 33% al 40% de los casos, y se da a causa del bloqueo de las fibras que inervan el musculo liso vascular, resultando en una vasodilatación arterial y venosa. ⁽³⁾ Por esta razón se han realizado múltiples estudios sobre los cambios hemodinámicos de la anestesia raquídea. Un estudio publicado en el *European Journal of Anesthesiology* en el 2005 concluyó que hay menor repercusión hemodinámica cuando se mantiene a los pacientes en decúbito lateral a comparación de supino inmediatamente después de administrar un bloqueo espinal con Bupivacaína Hiperbárica.

Otros estudios se han enfocado en analizar las características radiológicas anatómicas de las posiciones en que se coloca a los pacientes al administrar anestesia espinal. Cuando se realiza una punción lumbar en posición sentada la cadera del paciente está en un ángulo de 90 grados con el tronco. En cambio en posición lateral la flexión se realiza acercando las rodillas al pecho. En un estudio realizado en Israel en el 2001, se midió el ensanchamiento de los espacios intervertebrales según la posición sentada y decúbito lateral por medio de radiografías. Se concluyó que con la flexión de la cadera en posición sentada hay una mayor apertura de los espacios intervertebrales y se optimiza el espacio para el paso de la aguja.

En un estudio acerca de la incidencia y la etiología de anestesia espina fallida realizado en 1988 en donde se estudiaron 200 pacientes para determinar las causas de anestésicos fallidos, se concluyó que el 25% de las fallas se dieron por errores técnicos y el 75% fueron por mal criterio al escoger el anestésico utilizado. Los dos factores pueden ser influidos por la experiencia de la persona que la administra y denota al mismo tiempo denota la importancia de la técnica con la que se coloca un bloqueo. ⁽⁹⁾

En estados unidos el 40% de las cesáreas se realizan bajo anestesia espinal. Sin embargo la anestesia raquídea tiene una duración limitada por lo que aveces se requiere de adyuvantes o hasta anestesia general si la cirugía se prolonga inesperadamente. En un estudio realizado en embarazadas en 1998, se demostró que en posición sentada la severidad y

duración de la hipotensión fue mayor que en las pacientes que se colocaron en decúbito lateral. Las mujeres colocadas en posición sentada también requirieron el doble de efedrina comparado con el otro grupo. ⁽¹¹⁾ Sin embargo estudios similares no se han realizado para cirugías ortopédicas.

Hay un interés creciente que se ha suscitado por el uso de anestesia regional alrededor del mundo. En Nigeria se realizó una encuesta, en el 2010, a anestesiólogos para determinar el uso de anestesia regional en un estudio de corte transversal. El uso regular de bloqueo espinal, epidural y bloqueos de nervios periféricos fue de 92.9%, 15% y 2.9% respectivamente. Estos resultados fueron congruentes con los reportados en estados unidos y en otros países donde igualmente los bloqueos espinales se están utilizando con más frecuencia. ⁽¹⁴⁾ De esta forma la raquianestesia y la anestesia epidural se van extendiendo por todo el mundo y son utilizadas por multitud de cirujanos. A lo largo de los años se hacen nuevos avances con el diseño de catéteres, reservorios aguja... siendo empleadas estas técnicas no solo para intervenciones quirúrgicas sino en las clínicas de dolor para conseguir una analgesia continua.

Anestesia Espinal

La anestesia raquídea espinal o bloqueo subaracnoideo, se realiza mediante una técnica rápida y de fácil realización en la que se emplean dosis bajas de anestésicos locales. Ofrece una buena anestesia quirúrgica, así como relajación muscular.

El agente se inyecta en el espacio subaracnoideo y origina una desensibilización de los ganglios espinales y de las raíces motoras.

Indicaciones

- Procedimientos abdominales (sobre todo inferior) o pélvicos
- Operaciones inguinales o de extremidades inferiores
- Obstetricia quirúrgica (cesárea, carece efecto sobre el feto)
- Intervenciones urológicas
- Rápida instauración del efecto

Contraindicaciones

- Infecciones en el lugar de la punción
- Alergia a los anestésicos locales
- Hipertensión intracraneal
- Negativa del paciente.
- Alteraciones de la coagulación
- Enfermedades neurológicas (relativa)

Anatomía

La duramadre es la capa meníngea más externa y la más gruesa. Iniciándose en el foramen magno (se funde con el periostio del cráneo formando el borde cefálico del espacio epidural) y termina aproximadamente en S2 donde se funde con el filum terminale. Se extiende lateralmente a lo largo de las raíces nerviosas espinales y se continúa con el tejido conectivo del epineuro a nivel del foramen intervertebral. El espacio subdural es un espacio potencial entre la duramadre y la aracnoides. Tanto en un bloqueo subaracnoideo como en uno epidural la punta de la aguja o del catéter se pueden ubicar aquí produciendo un bloqueo subdural accidental.

La aracnoides es una membrana avascular, que es la principal barrera fisiológica para los fármacos que se desplazan entre el espacio epidural y subaracnoideo. El espacio subaracnoideo se encuentra entre la aracnoides y la piamadre, y ésta última, se encuentra íntimamente unida a la médula espinal. El espacio subaracnoideo contiene líquido cefalorraquídeo y las raíces nerviosas espinales. En el adulto la médula espinal termina en L1-L2 y de ella emergen 31 pares de nervios espinales, cada uno de ellos con una raíz anterior motora y una posterior sensitiva. Un dermatoma es el área cutánea inervada por una raíz espinal. Puesto que la médula espinal acaba en L1-L2, las raíces torácicas, lumbares y especialmente las sacras recorren cada vez más distancia en el espacio subaracnoideo (cauda equina) para llegar al foramen intervertebral por el que salen.⁽²⁶⁾

Técnica de Bloqueo Espinal

Canalización de una vía venosa de seguridad e infusión de volumen para aumentar la precarga. En caso de bloqueo simpático la mejor respuesta de aumento de tensión arterial se obtiene elevando las EEII, lo que aumenta el retorno venoso, precarga, junto con la

administración de dosis bajas 5-25 mg fraccionados de efedrina (agonista simpático mixto alfa y beta).⁽²⁶⁾

Agujas: se dividen según su diámetro o grosor, longitud y el tipo de punta de la misma. En general, cuanto menor es el diámetro menor incidencia de cefalea post- punción dural (CPPD) se produce. Existen básicamente dos tipos de punta de aguja: punta de lápiz (Whitacre, Sprotte) y biselada a 30-45º (Quincke). Se recomienda punta de lápiz para disminuir la incidencia de cefalea. El diámetro externo determina el llamado “Gauge” en inglés, yendo desde el calibre 29 hasta el 22. Generalmente se trabaja con agujas de 25-G o 27-G punta de lápiz y solo 22-G en casos de espaldas técnicamente difíciles (ancianos). Normalmente en las de calibre bajo se utiliza un introductor (una aguja corta de mayor diámetro) por la que se introduce la aguja. Todas las agujas espinales llevan un fiador para evitar arrastrar partículas de piel, coágulos, grasa (taponamiento de la aguja por ello). El arrastre de partículas cutáneas se podría asociar a tumores dermoides posteriores por lo que es necesario ser cautos en pinchar con el fiador puesto.⁽²⁶⁾

Posición: sentado o en decúbito lateral. Inicialmente la posición sentado coloca la columna de un modo más adecuado, especialmente en el obeso, pero tiene el inconveniente de que las posibles reacciones vagales en el paciente, son más frecuentes y obligan a buscar el decúbito lateral. Es casi obligada en los bloqueos en “silla de montar”. En éstos se usa una dosis baja de anestésico local hiperbárico (de mayor densidad que la del LCR) y se busca un efecto “gravedad- dependiente” sobre las raíces sacras (útil en cirugía ano-rectal, uro y ginecológica baja). En decúbito lateral y especialmente en mujeres, la mayor anchura pélvica provoca una posición de “trendelemburg” (sacro más alto que dorsales) del paciente de tipo anatómico con una lordosis (curvatura en “U”) de la columna). El lado a bloquear se coloca debajo en caso de usar una solución hiperbárica de anestésico local, y encima si se usa una solución hipobárica. Si la solución es isobárica la posición es independiente. La baricidad es la relación que existe entre la densidad de la solución anestésica y la del LCR. Si la relación es de 1 la solución es isobárica, pero tanto la densidad del LCR como la de la solución anestésica pueden variar en función de la temperatura y de los aditivos de la solución. La densidad normal del LCR a 37º se sitúa entre 0,9990 y 1,0015. Las soluciones con una baricidad de menos de menos de 0,9990 se denominan hipobáricas y las de densidad mayor a 1,0015 se denominan hiperbáricas. Entre 0,9990 y 1,0015 se habla de soluciones isobáricas.⁽²⁶⁾

Las referencias anatómicas a buscar son: crestas ilíacas que delimitan el nivel L3- L4. El bloqueo se suele realizar a nivel lumbar entre L2-L3, L3-L4, L4-L5. En L5-S1 a veces es difícil la localización del espacio por sacralización de la vértebra L5.⁽²⁶⁾

Abordaje: medial o paramedial en ancianos por calcificación del ligamento interespinoso o en pacientes que no pueden flexionar la espalda y recoger las rodillas sobre el abdomen, que es la posición ideal. El abordaje paramedial se realiza a 1-2 cm de la línea media y el primer ligamento que se detecta en la aguja es el ligamento amarillo ya que se evitan los interespinosos. Infiltración generosa a nivel subcutáneo y profundo (el periostio es doloroso) de la zona a puncionar con lidocaína al 2%. Con ello si debemos reposicionar la aguja no generamos dolor y la “buena prensa” de las técnicas de anestesia regional en el neuroeje aumenta. Se coloca el introductor y a su través la aguja espinal. Se avanza ésta hasta que se detecta el paso del ligamento amarillo (a veces imperceptible) y se nota un “clic” de perforación de la duramadre. Se retira el fiador y se espera a detectar la presencia de LCR en el pabellón de la aguja. Si el paciente percibe una parestesia al avanzar la aguja (distinta del dolor perióstico local en caso de infiltración zonal insuficiente) no seguiremos avanzando la aguja ya que habremos contactado con una raíz nerviosa de la cauda equina o cola de caballo.⁽²⁶⁾

Dos características propias son que la instauración del bloqueo simpático es más rápida que en el bloqueo epidural y que en caso de alteración de la coagulación relativa, ésta técnica es menos traumática que el bloqueo epidural. Una vez inyectado el anestésico se debe vigilar la posición del paciente sobre todo en función de la baricidad de la solución empleada y los cambios hemodinámicos debidos a bloqueo simpático (hipotensión con taquicardia reactiva y, bradicardia ulterior si se bloquean los nervios cardio-aceleradores (T1-T4) incapacidad de mover la pierna. ⁽²⁶⁾

Anestésicos Locales

Los anestésicos locales son ampliamente utilizados en la práctica clínica por médicos especialistas y no especialistas en diferentes escenarios clínicos, dentro y fuera de las salas de cirugía. Desde su introducción, han sido empleados fundamentalmente para bloquear la transmisión de los impulsos nerviosos en áreas específicas permitiendo la realización de procedimientos quirúrgicos y proporcionando analgesia. Los fármacos anestésicos locales disponibles hoy corresponden a dos categorías farmacológicas –aminoamidas y aminoésteres– y ejercen su efecto mediante la interacción con canales de sodio dependientes

de voltaje, impidiendo la generación y propagación de potenciales de acción en los axones. Pese a la revolución lograda en la cirugía y anestesia y a la extensión de su empleo, es frecuente su uso inapropiado y pueden relacionarse con efectos adversos, toxicidad local, sistémica y reacciones alérgicas. Es fundamental el conocimiento de los aspectos farmacológicos más relevantes de los anestésicos locales con el objetivo de optimizar su empleo, mejorando la experiencia del paciente y minimizando las complicaciones relacionadas.⁽²⁷⁾

Bupivacaína Pesada

La bupivacaina es un anestésico local que produce un bloqueo reversible de la conducción de los impulsos nerviosos impidiendo la propagación de los potenciales de acción en los axones de las fibras nerviosas autónomas, sensitivas y motoras. La bupivacaina se compone de un anillo lipofílico de benceno unido a una amina terciaria hidrofílica por medio de hidrocarburo y un enlace amida. Es utilizada para infiltración, bloqueo nervioso, anestesia epidural y espinal. La bupivacaina de otros anestésicos normalmente usados por su relativa larga duración de acción.⁽²⁷⁾

Mecanismo de Acción

Bupivacaine produce un bloqueo de conducción previniendo el flujo de iones de sodio mediante el sodio canales selectivos de ion en las membranas de nervio por medio de eso disminuyendo el valor de alza de la potencialidad de acción y prevenir el umbral desde ser alcanzar.⁽²⁷⁾

Farmacodinamia, Farmacocinética y Metabolismo

La bupivacaina está preparada en una sal soluble en agua con un pH de 6.0 para mejorar la estabilidad química. Es una base débil (pKa-8.1) estando en forma no ionizada menos del < 50%, la forma lípido soluble permite llegar a los canales del sodio de los axones a pH fisiológico. La bupivacaina tiene una lenta iniciación después de la inyección con una duración de acción de aproximadamente dos a tres veces más larga que la mepivacaina o lidocaina (240-480 minutos).⁽²⁷⁾

La absorción sistémica de la bupivacaina después de la infiltración está influida por:

Lugar de la inyección y dosis, con una absorción más alta después del bloqueo intercostal > caudal > epidural > plexo braquial > subcutanea

El uso de un vasoconstrictor produce vasoconstricción local y disminución de la absorción.

Propiedades farmacológicas de la bupivacaina.

La bupivacaina es metabolizada por las enzimas microsomiales del hígado y la excreción urinaria total de bupivacaina y sus metabolitos es < 40%.

Indicaciones y Uso

- Infiltración local subcutánea.
- Bloqueos de nervio periférico.
- Epidural.
- Espinal.

Contraindicaciones

La bupivacaina está contraindicada en pacientes con sensibilidad conocida a la bupivacaina o a otros anestésicos locales tipo amida. NO se recomienda para la anestesia regional intravenosa.⁽²⁷⁾

Reacciones Adversas

Reacciones Alérgicas: Las reacciones alérgicas a la bupivacaina y otros anestésicos locales es extremadamente rara (<1%). En la mayoría de los casos las complicaciones se deben a reacciones o toxicidad sistémica a los preservantes de las preparaciones comerciales para el anestésico.⁽²⁷⁾

Sistema Nervioso Central: La severidad de las manifestaciones tóxicas del SNC a la bupivacaina corresponde al aumento de las concentraciones en plasma de la droga. Las altas concentraciones en plasma se presentan como entumecimiento, insensibilidad y hormigueo. El aumento de las concentraciones en plasma (1.5 ug/ml) producen desazón, vértigo, tinnitus, con eventual mala pronunciación al hablar y convulsiones tónico-clónicas. La depresión del SNC puede producir hipotensión, apnea e incluso la muerte.⁽²⁷⁾

Toxicidad Cardíaca Selectiva: El aumento de las concentraciones plasmáticas de bupivacaina pueden producir hipotensión, disritmias cardíacas, y bloqueo A-V cardíaco por disminución de la fase rápida de despolarización en las fibras de Purkinje por el bloqueo selectivo de los canales del sodio.⁽²⁷⁾

También se ha observado que en el embarazo se puede aumentar la sensibilidad a los efectos cardiotóxicos de la bupivacaina, por lo tanto el límite de la concentración de la bupivacaina en la anestesia epidural para el uso obstétrico debe estar limitado por debajo del 0.5%.⁽²⁷⁾

Fallo del Bloqueo Espinal

Definir cuándo falla una anestesia subaracnoidea depende del criterio de evaluación. Diversos autores, emplean metodologías tan diferentes que impiden un consenso y consecuentemente determinar la real incidencia de su aparición. Algunos enfatizan la dificultad de identificar el espacio y de conseguir flujo de LCR, contabilizando el número de intentos, que

si sobrepasan de tres consideran falla de la técnica. En este caso, que no se consiguió depositar el anestésico local en el espacio subaracnoideo, el fracaso lleva a cambiar de técnica y lo que estamos evaluando no es la falla de la anestesia raquídea, sino la operabilidad con ese material o la destreza del operador. Otros estudios emplean un criterio tan amplio como la necesidad de anestesia general en cualquier momento del transcurso del acto operatorio, lo que nos imposibilita medir la magnitud de la falla y nos dificulta determinar la entidad de la misma.

Por lo tanto, encuadramos el concepto de falla de la anestesia subaracnoidea con criterios definidos, a similitud de Munhall e Imbelloni: La técnica fracasó cuando luego de obtener flujo continuo de LCR e inyectar el anestésico local existe ausencia o nivel inadecuado de analgesia, bloqueo motor deficiente, dolor a la tracción peritoneal o tiempo insuficiente para el acto quirúrgico programado. Es decir, el anestesiólogo ha comprobado el LCR en el pabellón de la aguja, lo cual debería certificar el suceso; pero en ocasiones, a pesar de obtener un flujo adecuado nos enfrentamos al fracaso, que parecía imposible de suceder.⁽²⁸⁾

Frecuencia

Se encontraron resultados muy diferentes, con una incidencia de fallas tan bajas como el 0.46% a tan altas como el 35%. Las razones que explican resultados tan distantes son las dificultades que implica comparar criterios de evaluación dispares. Pero la mayoría de los estudios designados específicamente a observar la incidencia de fallas se ubican en un rango de 3% a 17%. Aun así, dentro de este margen, tienen influencia otras variables, como la recolección de datos, estudios retrospectivos o prospectivos y el hecho de relacionarlo o no a la experiencia del operador. Pero si nos ajustamos a correlacionar la incidencia de fallas a los criterios empleados en la definición las cifras se sitúan entre un 4% a un 8.3%. Estos números surgen de los trabajos llevados a cabo por autores que estudian variables parecidas y que han conducido específicamente la búsqueda de fallas prospectivamente. Probablemente los resultados encontrados por Imbelloni de 8.3% resulten los más indicados para tener en cuenta, pues son los que se asemejan a las condiciones técnicas de trabajo difundidas en Uruguay.⁽²⁸⁾

Factores que afectan el éxito o el fracaso

Diversas causas debe valorar el anestesiólogo para minimizar los fracasos. Etiológicamente podemos dividirlos en tres grupos: a) factores relacionados con la técnica, b) factores relacionados con el paciente, c) factores relacionados a la solución anestésica.

a) Factores relacionados a la técnica:

Dentro de la técnica debemos tener en cuenta el material utilizado. La punción con agujas de fino calibre y con punta de diseño moderno ha permitido disminuir drásticamente el índice de cefalea, lo que aumentó el prestigio de esta antigua técnica. En cambio, con el uso de estas nuevas agujas se puede observar un mayor índice de fallas.

En segundo lugar, el diseño de la punta también juega un rol importante. Las agujas punta de lápiz ofrecen mayor dificultad para la punción ya que no perforan los tejidos con la misma facilidad que las de bisel cortante y en ellas debe tenerse en cuenta el tipo de orificio. Los estudios de investigación *in vitro* de Sayeed y col. demostraron que las agujas con orificio alargado como las de Sprotte o Quincke, a pesar de permitir el flujo libre de LCR luego de la punción, al inyectar la solución anestésica pueden dejar escapar a través de la membrana perforada y ser causa de falla de la anestesia. En cambio esto no es de esperar que ocurra con agujas de pequeño orificio, tipo Greene y Whitacre. Por lo tanto, cuando fluye líquido cefalorraquídeo, si la aguja posee un bisel particularmente largo o estamos usando una aguja punta de lápiz con orificio lateral deberá ser empujada unos milímetros hacia adentro para asegurarse que el bisel está inserto totalmente en el interior del saco dural.

La aguja de Sprotte ha demostrado en la práctica ser atraumática, reducir marcadamente la incidencia de cefalea y tener la ventaja de fácil inyección y aspiración del LCR debido al amplio agujero lateral que posee; en cambio, algunos estudios sugieren que hay un aumento en el índice de fallas por administración fuera del espacio subaracnoideo por el tipo de diseño. Aglan and Stansby, con el objetivo de mantener estas ventajas, sugieren una reducción en la longitud del agujero lateral, con lo cual consiguieron mejorar la estabilidad en la estructura de este tipo de aguja, mantener un flujo constante y disminuir la posibilidad de anestesia inadecuada.

Una vez que ubicamos el espacio y para inyectar la solución anestésica se debe sostener firmemente la aguja a fin de no movilizarla durante la inyección ya que su fino calibre ofrece resistencia al desplazamiento del émbolo. También es importante la correcta adaptación de la jeringa al pabellón para no tener pérdida de anestésico local; unas pocas gotas perdidas pueden resultar en una dosis insuficiente. Cuidar particularmente cuando se utilice jeringas descartables con pico *luer-lock*. Por lo tanto, la buena práctica indica que hay que observar el

flujo de LCR antes y después de la inyección para estar seguro de que la dosis completa ha sido inyectada en el compartimiento correcto.

La posición del paciente durante la punción puede tener influencia en la aparición de la falla. Se encontró un ligero aumento cuando se realizó la punción en posición sentado comparado con el decúbito lateral. Esto probablemente esté relacionado a una mala distribución del anestésico local en el espacio subaracnoideo que puede resultar en altura insuficiente del bloqueo.

El espacio elegido para la inyección puede estar directamente relacionado a la extensión del bloqueo en dirección cefálica; hay una tendencia a niveles más altos de bloqueo cuando se usan interespacios lumbares más altos. Cuando la anestesia subaracnoidea fue realizada en espacios lumbares más bajos la tendencia de fallas aumentó.

La velocidad de inyección de la solución influye en el nivel del bloqueo. Usando soluciones isobáricas, inyecciones lentas determinan alturas de bloqueos previsibles. En cambio, inyecciones rápidas proporcionan niveles de bloqueos elevados pero más variables. De esta manera, la relación entre espacio elegido y velocidad de inyección pueden provocar un bloqueo de extensión imprevisible e insuficiente.

b) Factores relacionados al paciente:

Existen determinadas características anatómicas que pueden dificultar la distribución y difusión del anestésico local en el espacio subaracnoideo.

Debemos recordar que la meninge espinal está formada por tres capas: la más externa, duramadre; al medio la aracnoides; e interiormente, en contacto directo con la médula, la piamadre. Existe un espacio virtual o cavidad potencial entre la duramadre y la aracnoides, denominado espacio subdural, que contiene una mínima cantidad de líquido seroso que lubrica las superficies planas opuestas. Este espacio subdural no tiene una comunicación directa con el subaracnoideo y la solución inyectada fortuitamente aquí migra entre la aracnoides y la duramadre sin conseguir bloqueo. Hipotéticamente podemos pensar que este espacio puede aumentar su contenido linfático debido a una irritación o inflamación localizada. Esto explicaría en parte, la posibilidad de anestésias intradurales fallidas a pesar de haber obtenido una pequeña cantidad de líquido tras la punción.

Por dentro, entre la aracnoides y la piamadre tenemos el espacio subaracnoideo bañado por el LCR y que contiene abundantes trabéculas que fijan la médula en toda su extensión. Unos son los llamados ligamentos dentados por la semejanza que presentan con los dientes de una sierra, constituidos por dos pliegues de la piamadre proyectados en la línea media lateral uniendo la médula a la duramadre y separando sus raíces nerviosas anteriores

de las posteriores. La médula está fijada además por un *septum*, que divide en su región posterior el espacio subaracnoideo, es el *septum* subaracnoideo posterior, o *septum posticum*. Ese tabique fenestrado se extiende desde la superficie media y posterior de la médula a fijarse sobre la superficie interna de la aracnoides. En un 28% de los cadáveres disecados se pudo revelar que este *septum* es continuo a nivel lumbar y prácticamente siempre a nivel torácico y cervical. Se ha comprobado por pneumomielografía que existen fibrillas membranosas que rodean las raíces nerviosas posteriores y se fijan al *septum posticum* y a la aracnoides dorsolateral formando un “callejón sin salida” que puede impedir el drenaje del LCR. También se ha demostrado en sujetos sanos la presencia de dilataciones saculares del *septum posticum* formando verdaderos quistes dentro del espacio subaracnoideo.

En la actualidad se sabe que la aracnoides es metabólicamente activa y capaz de formar vesículas gigantes, que pueden comunicarse en forma temporal con el espacio subdural o en la región del manguito dural, de manera directa con el espacio epidural. Es probable que esto constituya un sistema de drenaje rápido de LCR y aclaramiento de detritos del LCR.

Según Macintosh-Lee, ni el ligamento dentado, ni el *septum* subaracnoideo ejercen influencia ostensible en la difusión de los anestésicos locales que se inyectan en el espacio subaracnoideo. Pero es fácil imaginarse que la distribución del agente anestésico puede ser impedida por estas estructuras y ser la causa de bloqueo inadecuado. Este factor anatómico es reconocido como causa de bloqueo incompleto o unilateral; después de depositar comprobadamente el anestésico local en el espacio subaracnoideo y en un caso similar siguiendo a la realización de bloqueo epidural y subaracnoideo en la misma paciente.

En estos últimos años, la disponibilidad de imágenes de resonancia magnética permitió considerar que otras características anatómicas están relacionadas a fallas en anestesia subaracnoidea. En un estudio fue identificada una característica anatómica extraña del canal espinal lumbar en una paciente que reiteradamente falló el bloqueo. Encontraron a nivel de la tercera vértebra lumbar, en imágenes axial y sagital, que el área dentro del saco dural era de 2.8 cm², que en un grupo de mujeres jóvenes normales es de 1.64 ±0.33 cm². Esta mayor dimensión cilíndrica que se comprobó en la paciente respecto al resto del grupo control sugiere un mayor volumen de LCR dentro del saco dural por debajo de la terminación de la médula y puede afectar la distribución del anestésico local dentro del espacio subaracnoideo.

c) *Factores relacionados a la solución anestésica:*

En primer lugar debemos considerar la fecha de elaboración y el almacenamiento de la solución. De ambos dependerá en gran medida el poder total, parcial o nulo de la droga. En los compuestos con propiedades anestésicas del grupo amino ésteres (tetracaína, procaína, clorprocaína), la estabilidad de sus soluciones es precaria y para mayor seguridad sería recomendable usarla antes de cumplir dos años desde su elaboración habiendo estado conservada en lugar fresco y protegido de la luz. Los pertenecientes al grupo amida (lidocaína, bupivacaína), presentan mayor estabilidad y pueden emplearse hasta tres años después de su preparación.

Obviamente dentro de estos factores uno de los más importantes es la dosis total de anestésico local administrado. Dosis inadecuadas pueden ocasionar fallas parciales o totales. A pesar de que la raquianestesia se practica desde hace cien años no existe una regla de cálculo que determine una dosis adecuada y continúa dependiendo de la experiencia del anesthesiólogo la elección de una dosis apropiada de acuerdo al máximo nivel de bloqueo sensorial requerido. Muchos factores afectan la distribución del anestésico local en el fluido cerebroespinal, pero la masa de droga utilizada tiene relevante importancia en la calidad y extensión del bloqueo. Numerosos estudios, realizados con diferentes drogas, indican que la dosis total, y no el volumen o la concentración, es el parámetro más importante en afectar la distribución del anestésico local en el LCR; consecuentemente es lo que determina el nivel de bloqueo sensorial.

Debemos conocer los factores que pueden afectar la duración de la anestesia espinal. Los principales determinantes son el tipo de droga anestésica local utilizada y la dosis total (masa) inyectada. Basados en su duración de acción, los anestésicos locales usados para anestesia espinal pueden ser clasificados en tres grupos: de corta duración de acción (procaína), con media duración de acción (lidocaína-mepivacaína) y de larga duración de acción (tetracaína-bupivacaína). El efecto de la adición de epinefrina en la duración de la anestesia espinal depende del anestésico local con el cual es combinado. Adicionándole a la lidocaína y a la bupivacaína puede ser útil si la cirugía va a ser realizada en la extremidad inferior o en el periné. Asimismo, opioides o clonidina junto a la solución de anestésico local prolongan la duración del bloqueo neural. La experiencia clínica nos permite realizar una selección apropiada de estas drogas con la finalidad de establecer un tiempo aproximado en la duración del bloqueo para el tipo de cirugía a realizar.

Otro factor que debe tenerse en cuenta porque puede hacer fracasar una anestesia subaracnoidea es la baricidad de la solución y la posición que adopta el paciente durante e

inmediatamente después de la inyección. Al usar las soluciones hiperbáricas, con mayor densidad que el LCR por el agregado de glucosa, la dispersión de la solución está influenciada por efecto de la gravedad y por lo tanto migran hacia zonas más declives. Si la punción se realiza con el paciente en posición sentado y no tomamos la precaución de horizontalizarlo rápidamente, corremos el riesgo de obtener una anestesia con predominancia en la región sacra, con poca dispersión cefálica. En esta situación el bloqueo no tendrá una altura adecuada y podrá resultar parcialmente insuficiente. Una situación similar puede suceder cuando realizamos la punción en decúbito lateral con inyecciones muy lentas o por utilizar agujas finas como la 29 G que sólo admiten un bajo flujo. En este caso puede ocurrir un bloqueo muy intenso en el hemicuerpo dependiente y bloqueo parcial en la parte contralateral. Por lo tanto, para trabajar con soluciones hiperbáricas debemos considerar siempre la posición del paciente durante y luego de la inyección y estar atentos a la posición final que adoptará en los próximos minutos, pues la dispersión del anestésico local dependerá de los puntos más declives.

Las soluciones isobáricas presentan una densidad media similar al LCR, por lo tanto no se desplazan demasiado, quedando el epicentro de concentración limitado a la zona de punción, “flotando” en el líquido, alcanzando un menor número de dermatomas con una acción que se prolonga en el tiempo. Todo esto debe tenerse en cuenta porque caracteriza el tipo de bloqueo (nivel bajo, tiempo prolongado, la posición luego de la punción no logra modificar los niveles de anestesia), y de lo contrario fácilmente incurriremos en errores.

La temperatura y el pH de la solución anestésica empleada pueden afectar el nivel o la calidad del bloqueo, tornándolo insuficiente. Soluciones mantenidas a temperatura muy inferiores a las corporales pueden proporcionar niveles menores de bloqueo. Bajos valores de pH proporcionan menores cantidades de forma básica del anestésico local, el que penetra en la membrana nerviosa, con consecuente disminución de la actividad de la droga.

Es de observación antigua, aunque rara, que a pesar del empleo de técnica rigurosa con utilización de anestésicos de origen y potencia comprobados, la raquianestesia falle de manera sorprendente. En una familia se encontró fallas en cinco de sus integrantes, lo que llevó a pensar en factores familiares como responsables de tal anomalía, clasificando a los individuos en raquisensibles y raquirresistentes.

Conducta Frente al Fracaso

Como hemos apreciado existe una serie de condicionantes que pueden determinar que un bloqueo fracase y aun frente a esto no todo es desalentador y muchas veces con pequeños complementos conseguimos superar la situación.

Así es que diferenciamos los bloqueos parcialmente insuficientes o totalmente insuficientes. En el primer caso, podemos tener un número insuficiente de metámeras bloqueadas lo que determina: a) una analgesia insatisfactoria o, b) una relajación muscular deficiente. También podemos haber logrado un bloqueo muy eficaz pero, c) con duración insuficiente para el acto quirúrgico programado. En este caso el número de metámeras bloqueadas fue suficiente, pero la dosis total estuvo mal calculada.

En cambio, consideramos que el bloqueo es totalmente insuficiente cuando no tenemos condiciones anestésicas para realizar la cirugía prevista.

Cuando falla completamente la raquianestesia, no se logra bloqueo sensitivo ni motor; seguramente depositamos el anestésico local fuera del espacio. Se puede obtener confirmación pesquisando la analgesia en la región perineal luego de un tiempo de espera mayor de 10 minutos, período necesario para la fijación del anestésico local. Confirmado el fracaso, la conducta es repetir la técnica con la misma dosis de anestésico local y si habíamos adicionado opioides, también los repetimos en la misma cantidad. Recordar que el tiempo de espera entre ambos bloqueos debe ser de más de 10 minutos, período necesario para un bloqueo mínimo de la dosis inicial; además en la práctica apreciamos que la extensión es lenta en algunos pacientes.

Si falla parcialmente la raquianestesia se pueden presentar varias opciones:

1) Frente a una situación de bloqueo parcial constatado antes del inicio del acto quirúrgico y luego del tiempo prudencial de espera, podemos repetir la raquianestesia. Debemos tomar las siguientes precauciones al administrar la segunda dosis: cantidades menores de anestésico local (50%), y evitar la adicción de epinefrina u opioides si fueron drogas utilizadas en la primera dosis. El exceso de epinefrina puede conducir a complicaciones neurológicas y una nueva dosis de opioides, a depresión respiratoria.

2) Si ya se inició el acto quirúrgico y la analgesia es insatisfactoria, se puede complementar con infiltración del campo quirúrgico u otras modalidades de bloqueos periféricos. También se puede recurrir a la analgesia con opioides por vía sistémica o sedación si se trata de un paciente muy ansioso que transforma un leve estímulo táctil en doloroso.

3) Situaciones de bloqueo motor deficiente pero con analgesia, manifestada por dificultad en el cierre de la pared. Estas situaciones las observamos en pacientes obesos o bronquíticos crónicos, cuya respiración es predominantemente abdominal. En este caso difícilmente las conductas anteriormente descritas pueden contornear el problema y debemos optar por la anestesia general, la cual queríamos evitar por no ser la mejor indicación.

4) El bloqueo fue de buena calidad, pero progresivamente va perdiendo eficacia y la duración se vuelve insuficiente para el acto quirúrgico determinado. Probablemente la dosis o masa total del anestésico local inyectado fue pobre o el tiempo quirúrgico se prolongó con relación a lo previsto. La conducta en este caso dependerá de la magnitud de la situación y la experiencia nos indicará en qué momento del bloqueo pondremos en práctica las medidas anteriores.

Las técnicas regionales se asocian frecuentemente con sedación del paciente. En estos casos es útil utilizar fármacos de vida media corta y resulta imperiosa la necesidad de monitorización intraoperatoria continua de los parámetros cardiovasculares y saturación de oxígeno.

La anestesia subaracnoidea es una técnica relativamente fácil de ser realizada con excelentes resultados para obtener analgesia y relajación muscular de buena calidad, pero aun en las mejores manos puede ocurrir un fracaso. Existe con cierta probabilidad un motivo para explicar la falla, el cual debemos anexar a nuestra experiencia personal y corregirla para casos futuros.

Las causas pueden estar relacionadas con la técnica, con el paciente o con la solución anestésica. Algunos de estos factores pueden determinar que un bloqueo falle parcial o totalmente. Frente al fracaso no todo está perdido. Si las condiciones quirúrgicas lo permiten es una buena opción.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

Determinar la efectividad del bloqueo espinal en un grupo de pacientes sentados y uno en decúbito lateral sometidos a cirugía electiva, ortopédica de miembro inferior, en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt de Enero a Octubre del 2014.

3.2. Específicos:

3.2.1 Analizar y cuantificar las complicaciones más frecuentes en el grupo de pacientes sentados y en decúbito lateral.

3.2.2 Relacionar los cambios hemodinámicos inmediatos en el grupo de pacientes sentados y en decúbito lateral.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de estudio

Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado, ya que permitió la comparación entre dos grupos en este caso un grupo control, el de pacientes en decúbito lateral y el grupo de pacientes sentados para evaluar la efectividad del bloqueo espinal. Los sujetos de estudio se escogieron de manera aleatoria, en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero a octubre del 2014.

4.2 Unidad de análisis

4.2.1 *Criterios de inclusión*

- ✓ Edad 18 a 60 años
- ✓ Clasificación ASA I o II
- ✓ Sometidos a cirugía ortopédica, electiva de miembro inferior.

4.2.2 *Criterios de Exclusión*

- ✓ Pacientes con deformidad anatómica de la columna
- ✓ Pacientes con cirugía previa de columna
- ✓ Pacientes con cuagulopatías
- ✓ Pacientes con infección local o sepsis
- ✓ Pacientes con lesiones dérmicas
- ✓ Pacientes con hipersensibilidad al medicamento
- ✓ Pacientes con reacciones alérgicas importantes

4.3. Población y muestra

4.3.1 *Población*

Todos los pacientes bajo anestesia espinal, ya sea en posición decúbito lateral o sentada, que fueron sometidos a cirugía ortopédica de miembro inferior.

4.3.2 Selección y tamaño de la muestra

Se calculó en base a los 500 pacientes que fueron sometidos a cirugía de miembro inferior en el programa electivo de sala de operaciones de adultos en el año 2012, por lo que la muestra consiste en 76 pacientes.

Se incluyó a todo aquel paciente que se sometió a cirugía de miembro inferior ortopédica comprendido entre las edades de 18 a 60 años programado para intervención durante la jornada electiva, a quien se le proporcionó una anestesia regional, con bloqueo espinal. Se les preguntó a los pacientes si deseaban participar en un estudio para evaluar la efectividad del bloqueo espinal durante la intervención quirúrgica. Se les informó en qué consistía el bloqueo y los beneficios que este tiene en el tipo de cirugía que se le realizó. Se les proporcionó una hoja para recolección de datos a los residentes del departamento de anestesiología quienes administraron anestesia con un bloqueo espinal en sala de operaciones de adultos.

Aleatorización:

Se escogieron dos grupos de pacientes en base al el dígito final del registro médico de sus papeletas. En el grupo "A" se incluyeron a los pacientes que tengan un número impar y consistirá en 38 pacientes. En el grupo "B" a los que el último dígito de su registro médico era un número par y también consistía en 38 pacientes. De esa forma la elección de los pacientes fue de forma aleatoria.

4.4 Método Estadístico

- Comparación de frecuencias de eventos entre el grupo de pacientes sentados y los pacientes en decúbito lateral a través del cálculo de frecuencias porcentuales y su presentación en tablas de contingencia.
- Para comparar el riesgo de hipotensión, bradicardia, bloqueo y náuseas se calculó el riesgo relativo con un intervalo de confianza del 95%.
- La significación se evaluó con la prueba de ji cuadrado y la prueba exacta de Fisher, según la magnitud de las frecuencias esperadas. El nivel de significancia considerado fue del 5%. La conclusión para rechazar o aceptar la hipótesis nula se basó en los valores p.

4.4 Definición y Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medición
Efectividad	La capacidad de lograr un efecto deseado.	a) Bloqueo Sensitivo Abolido* b) Bloqueo Motor abolido*	Cualitativa	Nominal	Presente o ausente
Edad	Tiempo de vida de una persona desde que nace hasta hoy.	Edad en años (18 a 60)	Cuantitativa	De Razón	Años cumplidos
Sexo	Condición orgánica que diferencia a los seres humanos y animal.	Masculino y femenino	Cualitativa	Nominal	Masculino y femenino
Complicaciones	Agravamiento de una enfermedad o de un procedimiento médico con una patología intercurrente, que aparece espontáneamente con una relación causal más o menos directa con el diagnóstico o el tratamiento aplicado	a) Bloqueo selectivo b) Vómitos c) Náuseas d) Bradicardia menos de 60 lt/min. e) Hipotensión menos del 10% de la presión media basal.	a) Cuantitativas b) Cualitativo c) Cualitativo d) Cuantitativa e) Cuantitativa	a) de razón b) Nominal c) Nominal d) de razón e) de razón	a) Número de pacientes que lo presentan b) Si/No c) Si/No d) Latidos por minuto e) mm/Hg
Bloqueo Espinal	Es un bloqueo que se realiza como una punción lumbar médica pero inyectando dentro del espacio subaracnoideo, es decir, mezclando con el líquido cefalorraquídeo, un anestésico local.	a) Técnica: a.1) Sentado: Se posiciona al paciente sentados a un lado de la camilla con la espalda flexionada hacia el frente, el mentón pegado al pecho y las piernas juntas colgando de la camilla o apoyadas en un banco. a.2) Decúbito Lateral: Se coloca al paciente sobre su lado derecho o izquierdo, con la espalda paralela a la camilla, el mentón pegado al pecho y las rodillas flexionadas hacia en tórax.	Cualitativa	Nominal	Tipo de Bloqueo

Bloqueo Motor* Que el paciente no pueda levantar los miembros inferiores sin doblar las rodillas.

Bloqueo Sensitivo* Que el paciente que no identifica la sensación de un apósito frío a diferentes niveles de ambos miembros inferiores.

4.5 Aspectos Éticos

El día de la intervención quirúrgica se le explicó a un paciente atento y mentalmente competente la naturaleza de su enfermedad, así como del balance entre los efectos de la misma y los riesgos y beneficios del procedimiento terapéutico recomendado, para a continuación solicitarle su aprobación para ser sometido a dicho procedimiento, se le entregó el consentimiento informado. La presentación de la información al paciente fue comprensible y no sesgada; la colaboración del paciente fue conseguida sin coerción; el médico residente de anestesiología no sacó partido de su potencial dominancia psicológica sobre el paciente. Por último se explicó al paciente que su participación iba a ser anónima, ya que en la boleta de recolección de datos no se incluyó su nombre. También se respetó la confidencialidad de los resultados del estudio.

V . RESULTADOS

El objetivo general de este estudio fue determinar la efectividad del bloqueo espinal en un grupo de pacientes sentados y uno en decúbito lateral sometidos a cirugía electiva, ortopédica de miembro inferior. Los objetivos específicos fueron analizar y cuantificar las complicaciones más frecuentes en el grupo de pacientes sentados y en decúbito lateral y relacionar los cambios hemodinámicos inmediatos en el grupo de pacientes sentados y en decúbito lateral.

Al subir los pacientes a sala de operaciones se les explicó a los pacientes atentos y mentalmente competentes la naturaleza de su enfermedad, así como del balance entre los efectos de la misma y los riesgos y beneficios del procedimiento terapéutico recomendado, para a continuación solicitarle su aprobación para ser sometido a dicho procedimiento. Las boletas las llenaron los residentes de primero y segundo año de anestesiología encargados de los quirófanos de ortopedia donde fueron realizados los procedimientos.

Los siguientes resultados corresponden a 38 pacientes del grupo control a los cuales se les administró un bloqueo espinal en posición decúbito lateral y 38 pacientes a quienes se les administró el bloqueo espinal en posición sentada para hacer un total de 76 pacientes.

Tabla 1. Efectividad Según tipo de bloqueo y postura

(n = 76)

Postura	Bloqueo		
	Fallido	Selectivo	No hubo
Decúbito lateral	1 (2.6%)	2 (5.3%)	35 (9.2%) 31
Sentados	5 (13.1%)	2 (5.3%)	(81.6%)

Valor p, prueba de ji cuadrado = 0.109

Riesgo relativo de bloqueo fallido en sentados en relación a decúbito lateral = 5.0 (IC 95% = 0.6 a 40.7)

Riesgo relativo de bloqueo selectivo en sentados en relación a decúbito lateral = 1.1 (IC 95% = 0.1 a 8.5)

Los pacientes sentados presentaron una frecuencia mayor de bloqueo fallido, 5 veces el riesgo y el mismo riesgo de bloqueo selectivo en relación a los pacientes en decúbito lateral.

Tabla 2.

Comparación de la cantidad de punciones según postura (n = 76)

Postura	Intentos		
	1	2 a 3	Más de 3
Decúbito lateral	30 (78.9%)	8 (21.0%)	0 (0%)
Sentados	21 (55.3%)	9 (23.7%)	8 (21.0%)

Valor p, prueba de ji cuadrado = 0.051

Riesgo relativo de 2 o más punciones en sentados en relación a decúbito lateral = 2.1 (IC 95% = 1.0 a 4.3)

La cantidad de punciones fue mayor en pacientes sentados, aplicándose a una quinta parte de los pacientes sentados más de 3 punciones y a un 24% de 2 a 3 punciones. No se aplicó a ningún paciente más de 3 punciones en el grupo de decúbito lateral. Aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, en la muestra que constituyó este estudio se observó que los pacientes sentados tienen 2.1 veces el riesgo de recibir 2 o más punciones en relación a los pacientes en decúbito lateral.

Tabla 3. Complicaciones

Frecuencia de náuseas según postura (n = 76)

Postura	Náuseas	
	Sí	No
Decúbito lateral	5 (13.1%)	33 (86.8%)
Sentados	2 (5.2%)	36 (94.7%)

Valor p, prueba exacta de Fisher = 0.43

Riesgo relativo de náusea en decúbito lateral en relación a sentados = 2.5 (IC 95% = 0.5 a 12.1)

Los pacientes en decúbito lateral presentaron mayor incidencia de náuseas en relación a los sentados, sin embargo esa diferencia no fue estadísticamente significativa, pero en la muestra los pacientes en decúbito lateral tenían 2.5 veces el riesgo de presentar náuseas en relación a los sentados.

Tabla 4. Complicaciones

Frecuencia de vómitos según postura (n = 76)

Postura	Vómitos	
	Sí	No
Decúbito lateral	0 (0%)	0 (0%)
Sentados	0 (0%)	1 (2.6%)

No fue posible calcular una prueba inferencial debido a las frecuencias observadas

Sólo se presentaron vómitos en un paciente sentado.

Tabla 5. Complicaciones

Frecuencia de bradicardia según postura (n = 76)

Postura	Bradicardia	
	Sí	No
Decúbito lateral	1 (2.6%)	37 (97.4%)
Sentados	1 (2.6%)	37 (97.4%)

Valor p, prueba exacta de Fisher = 1.00

Riesgo relativo de bradicardia en sentados en relación a decúbito lateral = 1.0

La frecuencia de bradicardia fue exactamente igual en ambos grupos.

Tabla 6. Complicaciones

Frecuencia de hipotensión según postura (n = 76)

Postura	Hipotensión	
	Sí	No
Decúbito lateral	5 (13.1%)	33 (86.8%)
Sentados	10 (26.3%)	28 (73.7%)

Valor p, prueba de ji cuadrado = 0.25

Riesgo relativo de hipotensión en sentados en relación a decúbito lateral = 2.0 (IC 95% = 0.7 a 5.3)

La hipotensión se presentó con mayor frecuencia en pacientes sentados (26%), esta diferencia no fue estadísticamente significativa, pero en la muestra los pacientes sentados tuvieron el doble del riesgo de sufrir hipotensión en relación a los pacientes en decúbito lateral.

Tabla 7. Características de la Muestra

Comparación de la edad del paciente según postura (n = 76)

Rango de edad en años	Sexo	
	Decúbito lateral	Pacientes sentados
15-18	3 (8%)	4 (11%)
19-22	4 (11%)	3 (8%)
23-26	4 (11%)	5 (13%)
27-30	5 (13%)	2 (5%)
31-34	3 (8%)	3 (8%)
35-38	4 (11%)	3 (8%)
39-42	3 (8%)	4 (11%)
43-46	2 (5%)	5 (13%)
47-50	3 (8%)	4 (11%)
51-54	3 (8%)	3 (8%)
55-58	3 (8%)	1 (3%)
59-60	1 (3%)	1 (3%)

Valor p, prueba de Mann-Whitney = 0.93

La edad no varió significativamente entre las posturas comparadas.

Tabla 8. Características de la Muestra

Comparación del sexo del paciente según postura (n = 76)

Postura	Sexo	
	Femenino	Masculino
Decúbito lateral	16 (42.1%)	22 (57.9%)
Sentados	13 (34.2%)	25 (65.8%)

Valor p prueba de Ji cuadrado = 0.64

La distribución del sexo fue similar entre los pacientes con postura de decúbito lateral y sentados, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia de hombres (o mujeres) entre cada postura.

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Se analizaron los datos obtenidos de un grupo de pacientes en decúbito lateral (N: 38) y un grupo de pacientes sentados (N: 38) a los cuales se les administró anestesia espinal por cirugía de miembro inferior. En su mayoría fueron osteosíntesis de tobillo, RAFI de tibia y colocaciones de tutores externos del programa electivo de adultos de Ortopedia.

En el grupo de pacientes sentados el rango de edad con mayor frecuencia fue 43 a 46 años y de este grupo predominan los pacientes de sexo masculino que corresponde al 13% de este grupo. En el grupo de pacientes en decúbito lateral las edades de los pacientes estuvieron en su mayoría de 27 a 30 años (13%), siendo el 62 %de sexo masculino y el 75% de los pacientes sexo femenino, en ambos grupos se clasificaron como ASA II por hábitos de consumo de tabaco o alcohol.

El objetivo principal del estudio es determinar la efectividad del bloqueo espinal en un grupo de pacientes sentados y uno en decúbito lateral sometidos a cirugía electiva ortopédica de miembro inferior, por lo que es necesario comparar ambos grupos. Con los datos recolectados se observó que hay una mayor frecuencia de hipotensión en el grupo de pacientes sentados comparado con el grupo control y también una mayor frecuencia de bloqueos fallidos. Se encontraron 5 casos de náuseas en pacientes a quienes se colocó en decúbito lateral y 2 en posición sentados. Se documentaron el número de punciones, encontrando que en el 78% se realizó únicamente 1 punción para colocar el bloqueo en el grupo control comparado con un 21% del grupo sentado donde se realizaron más de 3 intentos de punción. De acuerdo a los datos anteriores podemos concluir que en el grupo de pacientes sentados se observaron un mayor número de cambios hemodinámicos, mayor número de bloqueos fallidos y se requirió de un mayor número de punciones.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 Los pacientes sentados presentaron una frecuencia mayor de bloqueo fallido (13%) con una $p= 0.109$ y el mismo riesgo de bloqueo selectivo en relación a los pacientes en decúbito lateral.
- 6.1.2 Los pacientes sentados tiene 2.1 veces el riesgo de recibir dos o más punciones en relación a los pacientes en decúbito lateral con una $p=0.051$.
- 6.1.3 Los pacientes en decúbito lateral presentaron mayor incidencia de náuseas (13.1%) en relación a los sentados.
- 6.1.4 La hipotensión se presentó con mayor frecuencia en pacientes sentados (26%).
- 6.1.5 Los pacientes sentados tuvieron el doble del riesgo de sufrir hipotensión en relación a los pacientes en decúbito lateral con una $p=0.25$.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Se recomienda utilizar la posición decúbito lateral en los casos en los que sea posible para evitar un número mayor de punciones y que los efectos hemodinámicos sean menores.
- 6.2.2 Siempre la colocación de un bloqueo espinal debe ser realizada por un experto o por la persona de mayor experiencia para evitar complicaciones.
- 6.2.3 Que se realicen más investigaciones para poder determinar cuál es la posición ideal para colocar un bloqueo espinal y así reducir la probabilidad de bloqueos fallidos.
- 6.2.4 Siempre colocar al paciente en una posición que le sea cómoda para evitar que se mueva en el proceso.
- 6.2.5 Evaluar el estado clínico del paciente y sus patologías antes de elegir una técnica anestésica raquídea para evitar complicaciones graves.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Biswas BK, Agarwal B, Bhattarai B, Dey S, Bhattacharyya P Straight versus flex back: Does it matter in spinal anaesthesia? *Indian J Anaesth.* 2012 May;56(3):259-64. doi: 10.4103/0019-5049.98772.
2. De Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH, Hoffman JC, Pederneiras SG, Garcia JH. Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol.* 2002 Jun;19(6):447-51.
3. Rucklidge MW, Paech MJ, Yentis SM. A comparison of the lateral, Oxford and sitting positions for performing combined spinal-epidural anaesthesia for elective Caesarean section. *Anaesthesia.* 2005 Jun;60(6):535-40.
4. Kelly JD, McCoy D, Rosenbaum SH, Brull SJ. Haemodynamic changes induced by hyperbaric bupivacaine during lateral decubitus or supine spinal anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol.* 2005 Sep;22(9):717-22.
5. Fisher A, Lupu L, Gurevitz B, Brill S, Margolin E, Hertzanu Y. Hip flexion and lumbar puncture: a radiological study. *Anaesthesia.* 2001 Mar;56(3):262-6.
6. Fisher A, Lupu L, Gurevitz B, Brill S, Margolin E, Hertzanu Y. *Anaesthesia.* Hip flexion and lumbar puncture: a radiological study. 2001 Mar;56(3):262-6.
7. Standl T, Eckert S, Rundshagen I, Schulte am Esch J. A directional needle improves effectiveness and reduces complications of microcatheter continuous spinal anaesthesia. *Can J Anaesth.* 1995 Aug;42(8):701-5.
8. Vaghadia, H., Viskari, D., Mitchell, G. W. E., & Berrill, A. (2001). Regional Anesthesia and Pain Selective spinal anesthesia for outpatient laparoscopy.
9. A. G., Raymond, S. A., Murray, E., Dhingra, U., & Freiburger, D. (1985). Differential spread of blockade of touch, cold, and pinprick during spinal anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 64(9), 917-923.

10. Munhall, R. J., Sukhani, R., & Winnie, A. P. (1988). Incidence and Etiology of Failed Spinal Anesthetics in a University Hospital A Prospective Study. *Anesthesia & Analgesia*, 67(9), 843-848.
11. Pittoni, G., Toffoletto, F., Calcarella, G., Zanette, G., & Giron, G. P. (1995). Spinal anesthesia in outpatient knee surgery: 22-gauge versus 25-gauge Sprotte needle. *Anesthesia & Analgesia*, 81(1), 73-79.
12. Yun, E. M., Marx, G. F., & Santos, A. C. (1998). The effects of maternal position during induction of combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesia & Analgesia*, 87(3), 614-618.
13. Sia, S., Pelusio, F., Barbagli, R., & Rivituso, C. (2004). Analgesia before performing a spinal block in the sitting position in patients with femoral shaft fracture: a comparison between femoral nerve block and intravenous fentanyl. *Anesthesia & Analgesia*, 99(4), 1221-1224.
14. Coppejans, H. C., Hendrickx, E., Goossens, J., & Vercauteren, M. P. (2006). The sitting versus right lateral position during combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: block characteristics and severity of hypotension. *Anesthesia & Analgesia*, 102(1), 243-247.
15. Rukewe, A., & Fatiregun, A. (2010). The use of regional anesthesia by anesthesiologists in Nigeria. *Anesthesia & Analgesia*, 110(1), 243-244.
16. Hirabayashi, Y., Shimizu, R., Saitoh, K., Fukuda, H., & Furuse, M. (1995). Anatomical configuration of the spinal column in the supine position. I. A study using magnetic resonance imaging. *British journal of anaesthesia*, 75(1), 3-5.
17. Hocking, G., & Wildsmith, J. A. W. (2004). Intrathecal drug spread. *British Journal of Anaesthesia*, 93(4), 568-578.
18. Fettes, P. D. W., JanssMohta, M., Agarwal, D., & Sethi, A. K. (2011). Does unilateral hip flexion increase the spinal anaesthetic level during combined spinal–epidural technique?. *Indian journal of anaesthesia*, 55(3), 247.
19. Jhon, J. R., & Wildsmith, J. A. W. (2009). Failed spinal anaesthesia: mechanisms, management, and prevention. *British journal of anaesthesia*, 102(6), 739-748.
20. Bouchacourt, V. (2005). Causas de fallas del bloqueo subaracnóideo; formas de evitarlas. *Anestesia Analgesia Reanimación*, 20(1), 31-37.

21. Carpenter, R. L., Caplan, R. A., Brown, D. L., Stephenson, C., & Wu, R. (1992). Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology*, 76(6), 906-916.
22. Kendell, J., Wildsmith, J. A. W., & Gray, I. G. (2000). Costing anaesthetic practice. *Anaesthesia*, 55(11), 1106-1113.
23. Tripathi, M., & Pandey, M. (2000). Epidural catheter fixation: subcutaneous tunnelling with a loop to prevent displacement. *Anaesthesia*, 55(11), 1113-1116.
24. Broadbent, C. R., Maxwell, W. B., Ferrie, R., Wilson, D. J., Gawne-Cain, M., & Russell, R. (2000). Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia*, 55(11), 1122-1126.
25. Kim, J. H., Song, S. Y., & Kim, B. J. (2011). Predicting the difficulty in performing a neuraxial blockade. *Korean Journal of Anesthesiology*, 61(5), 377-381.
26. Aguilar, J. L., Mendiola, M. A., & Sala-Blanch, X. BLOQUEO SUBARACNOIDEO y TECNICA COMBINADA SUBARACNOIDEA-EPIDURAL (CSE)(COMBINED SPINAL-EPIDURAL ANESTHESIA). COMPLICACIONES Y PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA ANESTESIA EPIDURAL/SUBARACNOIDEA Y COMBINADA SUBARACNOIDEA-ESPINAL.
27. Stoelting RK: Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice, 2nd edition, 1991. Cap.30. 250-262
28. Abo, A., Chen, L., Johnston, P., & Santucci, K. (2010). Positioning for lumbar puncture in children evaluated by bedside ultrasound. *Pediatrics*, 125(5), e1149-e1153.
29. Miller RD: Anestesia, 2da edicion, vol 1. 2010. Cap.41. 373-380

VIII. ANEXOS

8.1 BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Sexo: F M Registro: _____

Edad: _____ Diagnostico: _____

Cirugía inicio _____ fin _____ Anestesia: inicio _____ fin _____

BUPIVACAINA PESADA _____ mg

FENTANYL _____ mcg

Número de punciones _____ 1

_____ 2-3

_____ >3

Efectividad	Si	No
Bloqueo Efectivo		
Mueve una sola extremidad		
Tiene sensibilidad en una sola extremidad		

Complicaciones	Sí	No
Hipotensión		
Bradicardia		
Nausea		
Vómitos		
Otro		

8.2 CLASES DEL ESTADO FISICO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGÍA (ASA)

ASA I	Paciente sano
ASA II	Paciente con un proceso sistémico leve
ASA III	Paciente con un proceso sistémico grave que limita su actividad, pero no es incapacitante
ASA IV	Paciente con un proceso sistémico incapacitante que es una amenaza constante para su vida
ASA V	Paciente moribundo cuya supervivencia probablemente no supere las 24 horas, con o sin intervención quirúrgica
ASA VI	Donante de órganos. Paciente con muerte cerebral
NOTA:	Si el procedimiento se lleva a cabo como una urgencia se le añade la letra E de Emergencia al estado físico ASA definido previamente.

8.3 Consentimiento Informado

“Comparación de los efectos colaterales del bloqueo espinal en pacientes sentados versus pacientes en decúbito lateral por cirugía ortopédica electiva de miembro inferior”.

Nombre y apellido _____ Registro _____

DPI _____ Sexo _____ Sala _____

Cama _____

Diagnóstico Preoperatorio _____

Técnica Anestésica _____

Habiéndome explicado de manera exhaustiva y clara la técnica anestésica a utilizar para la realización del procedimiento quirúrgico que previamente autorice me sea realizado para diagnóstico o tratamiento según el diagnóstico que los médicos de ortopedia del Hospital Roosevelt me proporcionaron en su oportunidad AUTORIZO que bajo ANESTESIA SUBARACNOIDEA sea incluido para el estudio: *Efectividad del bloqueo espinal en pacientes sentados versus pacientes en decúbito lateral por cirugía ortopédica electiva de miembro inferior*, con las variantes que el Anestesiólogo considere oportunas. En Guatemala a los _____ días del mes de _____ del año 2014.

Firma _____

HUELLA DIGITAL

8.4 PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada "COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS COLATERALES DE BLOQUEO ESPINAL EN PACIENTES SENTADOS VERSUS PACIENTES EN DECÚBITO LATERAL POR CÍRUGIA ORTOÉDICA ELECTIVA DE MIEMBRO INFERIOR" para pronósticos de consulta académica sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.