

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NICARAGUA

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### HOSPITAL ESCUELA DR. ROBERTO CALDERÓN G.



#### **Tesis para optar al título de Especialista en Anestesiología y Reanimación**

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

#### **Autora:**

*Dra. María Auxiliadora Espinoza Gaitán.*

*Residente de Anestesiología.*

#### **Tutor y Asesor Metodológico**

*Dr. Donald Enrique Fierro Sánchez.*

*Especialista en Anestesiología.*

Managua, Febrero 2017.



## **DEDICATORIA**

*Dedico esta tesis a Dios nuestro Señor que en cada uno de los momentos de mi vida ha estado presente, haciendo que cada una de mis metas se haya cumplido.*

*A la Virgen María por ser mi protectora e intercesora ante Dios nuestro Padre.*

*A San Judas Tadeo que por su intercesión se han cumplido muchas metas.*

*A mi madre, Velia Auxiliadora Gaitán, que me ha inculcado valores morales y espirituales haciendo de mí la mujer que soy hoy en día y siempre con su amor, esfuerzo y apoyo ha hecho posible que mi camino por cada tramo de la vida sea más llevadero.*

*A una gran persona, maestro y amigo que con paciencia y cariño me ha llevado de la mano en estos tres años, Dr. Donald Fierro.*

*Y a cada una de las personas que directa e indirectamente formaron parte de mi formación como profesional y especialista.*

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar a Dios que siempre ha sido el primero y el último en mi vida y en mis decisiones, por su infinito amor y por mostrarme siempre su infinito amor al mostrarme el camino que debo seguir.*

*A mi madre que con su inmenso amor me ha guiado por el camino del bien inculcado cada uno de los valores que hacen de mi hoy una mujer y una profesional, que con su paciencia y cariño ha sido mi mayor apoyo en cada una de las etapas de mi vida.*

*A mi tutor Dr. Donald Fierro que durante estos tres años ha sido un gran amigo, maestro, consejero, que con su cariño, dedicación y regaños ha hecho posible que esta tesis se haya llevado a cabo, que con su apoyo y consejos incondicionales ha hecho que enfrente muchos de mis miedos profesionales, mil gracias Dr. Fierro, jamás tendré palabras para expresar mi agradecimiento con usted.*

*A las mujeres y profesionales que me han acompañado durante estos tres años en cada uno de mis turnos, que me han aconsejado y enseñado muchas cosas durante este tiempo y principalmente que se preocupan por mi bienestar y de cierta manera me cuidan como una hija; Annette Lowry, Evelyn Báez, Perla Álvarez, Lorena Pérez, Eveling Cano, Eveling Tercero infinitas gracias por ese apoyo y cariño.*

*A dos personas muy especiales que hicieron de mi estancia en mis rotaciones más agradables y gustosas y de quienes también recibí conocimientos, preocupación y sobretodo cariño y amistad: Guerly Molina y Diederichs Alemán, siempre recordaré cada uno de los momentos, apoyo y conocimientos que recibí de ustedes.*

*A mis amigos que no son menos importantes pues fueron de gran apoyo durante estos años de residencia, los que ya tenía: Olivia y Carlos,*

*Y los que encontré en el camino que me demostraron su sincera amistad y se preocuparon por mí en todo momento Ángeles Reyes y Diana,*

*Y a Luisa que cada mañana estaba pendiente de mí, gracias por tu cariño.*

*Y finalmente a todas las personas que fueron parte de mi formación.*

## Opinión del tutor.

*“Si piensas que la aventura es peligro, prueba la rutina es mortal”.* [Pablo Coelho.](#)

El arte de investigar, nace de la necesidad de ofrecer a nuestros pacientes mejores alternativas para un estilo de vida, dentro de ello el anestesiólogo busca cada día ofrecer mejores condiciones anestésicas que conlleven al paciente a sentirse mejor luego de un acto quirúrgico, es algo más sencillo llevar al paciente a un plano anestésico y mantenerlo en inconciencia, sin embargo el posoperatorio genera muchos retos para que el paciente experimente confort luego de la cirugía, que el paciente no tenga dolor, que tenga un despertar favorable y un alta precoz son los retos que todos deseamos obtener. Nuestro primordial objetivo en todo acto anestésico y ver a nuestro paciente salir mejor a como entró a nuestra sala quirúrgica, con una buena sonrisa y con actitud positiva.

La cirugía ambulatoria se forma con el fin de que el paciente pueda entrar a una cirugía y poder ser dado de alta lo más rápido posible, es nuestro deber poder ofrecer métodos anestésicos que respondan a eso.

La anestesia regional es una de nuestras opciones para responder a esa demanda, la anestesia espinal ofrece esas condiciones por ser técnicas rápidas de administrar, dosis bajas que ofrecen condiciones quirúrgicas y simplicidad en muchas cosas, sin embargo estamos en medios donde carecemos determinado fármacos que nos puedan darnos los resultados satisfactorios ya que el fármaco que tenemos, que es la Bupivacaína, es un fármaco de larga duración que tiene ciertos inconvenientes en el tiempo de recuperación.

Unas de las formas de minimizar aún más la rapidez de recuperación es realizar anestesia que inmovilice una área del cuerpo nada más, ahí los fármacos con cierta baricidad ofrecen esas condiciones, ahora los fármacos hipobáricos además de ofrecer esas condiciones nos dan recuperación más rápida ya que también la concentración del anestésico local es menor.

Quiero felicitar en gran manera a la Dra. María Auxiliadora Espinoza, que nació de ella este interés de poder ofrecer ese beneficio a nuestros pacientes y mostrar mucho afán en desarrollar esta investigación, además de su desempeño como alumna en nuestro hospital. Le deseo éxito profesional y que Dios la bendiga grandemente.

Creo en gran manera que la investigación de la Dra. Espinoza ofrece mucho aporte a la anestesiología y a tener este método como opción en la cirugía ambulatoria.

**DR. DONALD ENRIQUE FIERRO.**

*MÉDICO ANESTESIOLOGO.*

*JEFE DOCENTE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA- HERCG.*



## Contenido

Introducción:.....	7
Antecedentes. ....	9
Justificación.....	10
Planteamiento del problema.....	11
Hipótesis.....	12
Objetivo General: .....	13
Objetivos específicos: .....	13
Marco Teórico: .....	14
Material y método:.....	39
Diseño metodológico.....	39
Tipo de estudio.....	39
Diseño.....	39
Universo.....	39
Muestra.....	39
Consideraciones éticas.....	40
Técnica muestral.....	41
Criterios de inclusión.....	43
Criterios de exclusión.....	43
Procesamiento de la información.....	44
Variables.....	45
Resultados.....	46
Análisis.....	54
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	61
Bibliografía.....	62
Anexos.....	64
Operacionalización de las variables.....	65
Ficha de recolección.....	68

Consentimiento informado.....	72
Tablas.....	74
Gráficos.....	122
Apéndice.....	128



## **INTRODUCCIÓN**

La cirugía ambulatoria es un modelo organizativo de asistencia quirúrgica multidisciplinaria que permite tratar a determinados pacientes de forma segura y eficaz sin necesidad de ingreso hospitalario (Álvarez, García, & Díaz 2014). Ante el aumento constante en el número de intervenciones quirúrgicas, de baja o media complejidad, los especialistas en cirugía y anestesiología han reaccionado estableciendo nuevos modelos organizativos capaces de racionalizar el internamiento clínico, a través de la ambulatorización de los procesos clínicos. (Frederico-Avendaño, 2013)

La cirugía ambulatoria representa un alto porcentaje de cirugías realizadas a diario en nuestro hospital siendo casi el 70 a 80 % de las cirugías electivas en los últimos tres años, de éstas las cirugías ambulatorias de ortopedia representan un porcentaje considerable de las mismas.

Toda técnica anestésica elegida para ser utilizada en cirugía ambulatoria debe reunir ciertas características, como por ejemplo, rápida recuperación, ausencia de somnolencia, náuseas y vómitos, poder caminar y alimentarse precozmente y tener un adecuado control de dolor posoperatorio (Joshi,2013).

El no poder cumplir con uno o varios de estos requisitos demora los tiempos de recuperación y alta, y aumenta el índice de readmisiones hospitalarias. Todas estas complicaciones se observan con menor frecuencia en los pacientes que reciben anestesia regional. (Apfelbaum, 2014; ASECMA, 2003).

La utilización de la anestesia espinal en cirugía ambulatoria ha sido tradicionalmente cuestionada por dos motivos principales: la incidencia de cefalea pospunción dural (especialmente en pacientes jóvenes) y la recuperación prolongada, en particular del bloqueo motor y de la micción espontánea por falta de un fármaco anestésico con un perfil de recuperación favorable para la cirugía ambulatoria (Chakravorty et al., 2003; Korhonen, 2006; O'Donnell & Iohom, 2008). Por otro lado la utilización de la anestesia peridural ha sido cuestionada por múltiples riesgos de complicaciones tales como cambios bruscos en la hemodinamia del paciente, riesgo de ruptura de dura madre y riesgo de provocar bloqueo masivo. (Apfelbaum, 2014; Kopp & Horlocker, 2010).

Al estudiar factores que influyen en el nivel de la anestesia subaracnoidea diversos autores señalan como los factores más importantes el peso específico o densidad de la solución. En el caso de la Bupivacaína, diversos estudios plantean que hay diferencias de importancia clínica según la baricidad de la Bupivacaína aplicada.

(Imbelloni, Beato, Gouveia, & Cordeiro, 2007, Joshi, 2013, Nair, Abrishami, Lermite, & Chung, 2009; Xu, Guo, & Yan, 2005).

Existe evidencia disponible a partir de ensayos clínicos, que cuando se comparan fármacos anestésicos en soluciones con distinta baricidad, se observan diferencias clínicas significativas en cuanto a la eficacia y seguridad de la técnica anestésica.

Por ejemplo, con la utilización de fármacos como la bupivacaína, diversas investigaciones que la Bupivacaína hipobárica ofrece un bloqueo sensitivo óptimo, con la ventaja de ofrecer un menor bloqueo motor y por ende recuperación anestésica pronta con adecuada estabilidad hemodinámica, en comparación con efectos producidos cuando se utiliza Bupivacaína hiperbárica o isobárica. (Imbelloni et al., 2007; Van Gessel et al., 1991; Xu et al., 2005; Yang et al., 2005)

Por otro lado, la restricción del bloqueo sensitivo, motor y simpático a un solo lado del cuerpo, lograda con la anestesia espinal unilateral utilizando bajas dosis de Bupivacaína hipobárica, ha proporcionado a los pacientes excelente estabilidad hemodinámica con rápida recuperación de las funciones sensitiva y motora, derivando en condiciones de alta seguridad, rápida y con alto grado de satisfacción. (Imbelloni et al., 2007; Van Gessel et al., 1991; Xu et al., 2005; Yang et al., 2005)

Con el propósito de contribuir con la obtención de evidencia que permita entender las ventajas y desventajas del uso de bupivacaína hiperbárica versus hipobárica, así como su aplicabilidad en nuestro contexto, se llevará a cabo un ensayo clínico controlado aleatorizado comparando la eficacia y la seguridad de ambas formas de presentación en pacientes ambulatorios sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia atendidos en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez.

## **ANTECEDENTES**

1. En un estudio realizado en el 2011 en el hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez por el Dr. Darrel Bonilla Mora se evaluó la aplicación de anestesia espinal hipobárica unilateral para hernia inguinal unilateral. Se estudiaron 55 pacientes ambulatorios del sexo femenino y masculino entre 30 a 65 años de edad con estado físico I y II según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) sometidos a cirugía de hernia inguinal unilateral. Este estudio no contó con un grupo de control donde se aplicara la técnica convencional por lo que solamente reflejó los resultados de la técnica utilizada llegando a la conclusión que el tiempo anestésico y el grado de bloqueo motor y sensitivo logrado con la técnica fue útil para el procedimiento quirúrgico, en el grupo de estudio se observó adecuada estabilidad hemodinámica. La recuperación anestésica fue rápida lo cual es conveniente en pacientes de régimen ambulatorio y por otro lado se observó una muy baja ocurrencia de complicaciones asociadas al procedimiento anestésico, las cuales fueron leves y de rápida resolución, sin secuelas neurológicas o de importancia clínica.

2. Otro estudio realizado en los hospitales Antonio Lenín Fonseca y Roberto Calderón Gutiérrez, elaborado por el Dr. Rommel Altamirano Castillo en el año 2012, donde se comparó el uso de bupivacaína hiperbárica como técnica convencional versus el uso de bupivacaína hipobárica en anestesia espinal unilateral en pacientes ambulatorios sometidos a cirugía electiva por hernia inguinal unilateral, donde se estudiaron 73 pacientes ambulatorios del sexo masculino y femenino entre las edades de 25 a 65 años, con un estado físico según la ASA I, II y III. Concluyendo que el nivel de bloqueo motor alcanzado en las dos técnicas anestésicas fueron similares, permitiendo realizar la hernioplastías inguinal con adecuada relajación muscular del lado a ser intervenido, logrando un nivel metamérico sensitivo óptimo para la cirugía en el 97% de los casos de grupo de estudio y control lo que sugiere que las técnicas son efectivas, con respecto a la calidad del bloqueo en las dos técnicas empleadas se encontró una mejor analgesia en el grupo de estudio en comparación al grupo control con una diferencia del 19% esto sugiere que no son clínicamente similares, se estableció que las dos técnicas anestésicas comparten estabilidad hemodinámica ya que no presentan cambios significativos entre ellas, con mínimas complicaciones.

## **JUSTIFICACIÓN**

Las cirugías ambulatorias en nuestro hospital representan el 60 a 70% aproximadamente de la programación quirúrgica en los últimos tres años, siendo de estas el 32% aproximadamente las cirugías electivas de ortopedia.

Como centro hospitalario tenemos ciertas limitaciones como una sala de recuperación que se utiliza como sala de hospitalización, esto genera atraso en la programación quirúrgica ya que el espacio que queda es muy poco para albergar pacientes de cirugía ambulatoria, a la vez la programación quirúrgica es retrasada ya que tenemos que esperar largas horas en la recuperación de los pacientes para ser dados de alta.

La utilización de la anestesia espinal a un solo lado del cuerpo (unilateral) ha sido utilizada para muchos procedimientos quirúrgicos principalmente en procesos ortopédicos, sin embargo ha sido cuestionada debido a la incidencia de efectos adversos como la cefalea postpunción dural principalmente, duración de la anestesia para el procedimiento quirúrgico y la recuperación prolongada, en particular del bloqueo motor por la falta de un anestésico local con un perfil de recuperación favorable y que no provoque efectos adversos. (Monkowski, Gay, Reina, Collante & Pippi, 2007).

La baricidad de un anestésico local, en este caso de la bupivacaína, es uno de los principales determinantes que influyen en el nivel y duración de la anestesia subaracnoidea. (Imbelloni et al., 2007; Van Gessel et al., 1991; Xu et al., 2005; Yang et al., 2005). La bupivacaína hipobárica es una presentación que no encontramos en nuestros hospitales sin embargo el médico anestesiólogo es capaz de realizar con materiales que encontramos en el quirófano para brindarle mejores condiciones a sus pacientes.

Por tal razón nos planteamos la necesidad de realizar este estudio en el servicio de anestesiología de nuestro hospital, donde se pretende demostrar que la anestesia espinal unilateral con bupivacaína hipobárica es ideal para realizar este tipo de cirugías.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cómo es la eficacia y la seguridad de la anestesia espinal con bupivacaína hipobárica en comparación con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica y bloqueo peridural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia?

## **HIPÓTESIS**

Hi: El uso de anestesia espinal unilateral con bupivacaína hipobárica proporciona el tiempo necesario para realizar cirugías ambulatorias de ortopedia, con pocos cambios hemodinámicos, recuperación más rápida, menos complicaciones y un alta precoz después de la cirugía.

# **OBJETIVOS**

## ***Objetivo general:***

Evaluar la eficacia y seguridad de la anestesia espinal con bupivacaína hipobárica unilateral versus bupivacaína hiperbárica y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia de miembro inferior.

## ***Objetivos específicos:***

1. Caracterizar la población en estudio.
2. Identificar el tiempo de instauración así como el nivel sensitivo y motor alcanzado con las técnicas regionales en estudio.
3. Comparar el comportamiento hemodinámico en los grupos de estudio y la necesidad de uso de fármacos vasopresores.
4. Determinar la diferencia en cuanto a la duración del bloqueo y el tiempo de recuperación del mismo según la técnica empleada.
5. Establecer el tiempo del alta de recuperación según el grupo de estudio.
6. Analizar la incidencia de complicaciones en las técnicas empleadas.

## **MARCO TEÓRICO**

Hasta hace pocos años, ser intervenido quirúrgicamente conllevaba de forma ineludible un período más o menos largo de hospitalización. Hoy en día, hay una gran cantidad de intervenciones para las que no se considera necesario permanecer en el hospital más allá de unas horas; son los procedimientos llamados Cirugía Ambulatoria.

La anestesia ha contribuido a este tipo de actividad quirúrgica desde sus comienzos. En 1984 fue fundada la Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA) y en 1989 la American Society of Anesthesiologists (ASA) aceptó las características diferenciales de la anestesia ambulatoria, la reconoció como sub-especialidad y le concedió representantes en la Asamblea General. (Álvarez, 2014; Apfelbaum, 2014; &García, 2004)

El encuentro preoperatorio entre paciente y anestesiólogo cumple tres funciones:

- A.** Recabar información acerca del estado psico-físico con el fin de evaluar el riesgo anestésico-quirúrgico. Determinación de funciones basales para mejorarlas o estabilizarlas preoperatoriamente y poderlas comparar intra y postoperatoriamente.
- B.** Informar acerca del tipo de anestesia que vamos a realizar y de las peculiaridades y riesgos pre, intra y postoperatorios.
- C.** Obtener la autorización del paciente para el proceso anestésico ambulatorio.

La cirugía y anestesia ambulatorias está siendo una de las herramientas con mayor éxito en la oferta de cualquier sistema de salud.

Hay tres razones distintas para explicar este hecho:

Primero, la práctica médica ha cambiado el criterio del reposo absoluto postquirúrgico y se anima a los pacientes a la deambulación precoz.

Segundo, ha habido avances tecnológicos en la cirugía y la anestesia.

En tercer lugar y sin embargo no menos importante, tanto los servicios públicos de salud como las corporaciones privadas están intentando proporcionar una asistencia de calidad al mismo tiempo que se ajustan los costes. (García, 2004)

### **I. ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN**

La necesidad de establecer criterios de selección en anestesia ambulatoria se basa en evitar riesgos que podríamos definir como mayores y menores. Estos riesgos



vienen definidos por el proceso anestésico- quirúrgico en si y por la especificidad de la anestesia y cirugía ambulatorias. (Álvarez et al., 2014; García, 2004).

*a.- Riesgos mayores: potencialmente complicaciones mayores (comunes a cualquier tipo de anestesia-cirugía).*

- Complicaciones anestésicas mayores.
- Morbilidad quirúrgica mayor.
- Morbilidad y mortalidad post-alta.

*b.- Riesgos menores pero con potencialidad de complicaciones mayores (específicas para anestesia y cirugía ambulatorias).*

- Cancelación el mismo día de la intervención.
- Complicaciones anestésicas menores.
- Dificultades intraoperatorias (prolongación del tiempo quirúrgico).
- Inaceptables niveles de dolor después del alta.
- Efectos secundarios postoperatorios desagradables. (Náuseas y vómitos, imposibilidad de deambulacion, retención urinaria, dolor de garganta, etc.)
- Hospitalizaciones no previstas. (García, 2004).

## **CRITERIOS SOCIALES**

El criterio principal para incluir a un paciente en un programa de Cirugía ambulatoria es que entienda y acepte el programa ambulatorio.

Los principales factores sociales a tener en cuenta son:

**1** - Acompañante que entienda y acepte el proceso y que esté dispuesto a cooperar en la recuperación del paciente en su domicilio. Es necesaria una cuidadosa consulta preoperatoria explicando no sólo los pormenores de los preparativos de la intervención sino también todo el proceso intraoperatorias, las molestias al alta y los cuidados en el domicilio.

Debemos tener especial cuidado con los ancianos que viven solos y que han estado largo tiempo esperando la intervención. Otras veces paciente y acompañante son mayores y tienen discapacidades importantes.

**2** - El tipo de transporte debe ser el taxi o coche particular. Algunos pacientes como los grandes discapacitados o insuficientes renales crónicos están habituados al transporte en ambulancias.

**3** - Las barreras arquitectónicas serán un obstáculo importante en los intervenidos de alteraciones de la pared abdominal, laparoscopias o en intervenciones en miembros inferiores si viven en pisos altos sin ascensor.

- 4 - La carencia de teléfono en nuestro medio es actualmente raro.
- 5 - La distancia al hospital por la sectorización no suele ser muy grande.
- 6- En el caso en que el paciente viva en condiciones de indigencia, debería ser excluido de programas de Cirugía ambulatoria.
- 7- Finalmente, si el paciente o los acompañantes ponen objeciones en alguno de estos puntos, será candidato a ingreso postoperatorio, por lo que les aconsejaremos que se intervenga en un programa de hospitalización.
- 8- Es imprescindible entregar por escrito las instrucciones preoperatorias y que se firme el consentimiento informado si puede ser específico para Cirugía ambulatoria. (Frederico-Avendaño, 2003; & García, 2004).

### **CRITERIOS QUIRÚRGICOS**

Es aceptada la consideración de Cirugía Mayor para aquellos procedimientos incluidos en los niveles II, III y IV de la Clasificación de intensidad para procedimientos quirúrgicos de DAVIS.

Al **NIVEL I** corresponden los procedimientos de cirugía menor con anestesia local y realizados comúnmente en consultorios.

Son los procedimientos de **NIVEL II** los que, por definición, serían de Cirugía ambulatoria si la selección y el tratamiento anestésico-quirúrgico fueran adecuados, puesto que los pacientes requieren cuidados postoperatorios de poca intensidad.

Al **NIVEL III** pertenecen los procedimientos que necesitan cuidados postoperatorios prolongados en un entorno hospitalario. Corresponden a este nivel muchos de los procedimientos realizados en Cirugía de Corta Estancia.

Al **NIVEL IV** pertenecen los procedimientos que requieren cuidados postoperatorios muy especializados o críticos. Es imposible emitir un listado cerrado de procedimientos quirúrgicos susceptibles por el continuo avance en las técnicas quirúrgicas y anestésicas.

*En general los procedimientos han de reunir los requisitos siguientes:*

1. No necesitar preparación compleja.
2. No ser de duración mayor a 90' bajo anestesia general.
3. Tolerancia oral precoz.
4. Que permitan la deambulaci3n en pocas horas.
5. Analgesia postoperatoria por v3a oral.
6. Que no se prevean p3rdidas hem3ticas importantes.

7. No apertura de cavidades torácica o abdominal (excepto laparoscopias).  
(García, 2004)

### ***CRITERIOS SOBRE EL PROPIO PACIENTE***

El paciente es el protagonista de todo el proceso. Algunas veces ha ocurrido que se han llevado sorpresas con pacientes que han aceptado la ambulatorización en la consulta pero, a la hora de darles el alta, han estado remisos e incluso han tenido malestar, náuseas y dolor intenso que ha necesitado de mórnicos para su tratamiento. Insistir en darles el alta es cada vez más complicado, pues pasan las horas y la situación no se resuelve. Este tipo de pacientes suelen además haber sido intervenidos de cirugías complejas como laparoscopias o cirugía ortopédica y tienen miedo a regresar a su domicilio. Con el ingreso suelen mejorar de su estado sin ningún otro fármaco más. El pánico es un factor a veces poco predecible en la consulta preanestésica pero a tener en cuenta.

#### **A. Estado Físico.**

Riesgo Anestésico Los criterios del riesgo anestésico-quirúrgico de la American Society of Anesthesiologists (ASA) se dividen en cinco grupos:

**ASA I:** El paciente no sufre alteración orgánica distinta del proceso por el que va a ser intervenido.

**ASA II:** El paciente sufre una alteración leve o moderada sistémica causada por el proceso subsidiario de cirugía o por algún otro proceso que no produce incapacidad o limitación funcional alguna.

**ASA III:** El paciente sufre una enfermedad grave de cualquier causa, aunque no sea posible determinar el grado exacto de incapacidad y que produce limitación funcional de algún grado.

**ASA IV:** El paciente sufre un desorden sistémico que pone en peligro su vida y que no es corregible mediante la intervención.

**ASA V:** Paciente moribundo con pocas expectativas de supervivencia a pesar de la intervención.

La clásica aseveración de que sólo los pacientes estrictamente seleccionados ASA I y II son válidos para Cirugía ambulatoria es actualmente falsa. Pacientes estables ASA III son cada vez más frecuentes en nuestras unidades. Este fenómeno se debe a la mayor experiencia en los equipos de Cirugía ambulatoria. Pero estos pacientes necesitan un mayor cuidado en su preparación preanestésica, así como en su

tratamiento quirúrgico-anestésico que deberían realizarlo profesionales experimentados. (García, 2004)

## **B. Edad**

La edad fisiológica es más importante que la edad cronológica. Los cuidados para enfermedades cardiovasculares, respiratorias o metabólicas se incrementan obviamente con la edad. Los pacientes ancianos se benefician de una estancia y agresión hospitalaria pequeñas y del rápido retorno a la rutina y cuidados familiares. El procedimiento y el tipo de anestesia son importantes. La anestesia local sin o con sedación mínima es bien tolerada por ellos. (García, 2004: Joshi, 2013 & Kuri-Karam, 2013).

## **C. Hipertensión**

La hipertensión descontrolada (diastólica > 110 ó 120 mm de Hg) es una de las causas más frecuentes de cancelación de intervenciones en las unidades de Cirugía ambulatoria. Este descontrol se debe a que el paciente no ha sido diagnosticado de su hipertensión o no ha estado suficientemente estudiado en el preoperatorio. El paciente hipertenso debe seguir tomando la medicación habitual matutina previa a la intervención con un sorbo de agua, excepto los diuréticos, sobre todo en anestesia locorregional, por no incomodarlo con micciones frecuentes, y completar el tratamiento preoperatorio con una benzodiazepina. (García, 2004: Joshi, 2013 & Kuri-Karam, 2013).

## **D. Enfermedad cardíaca**

Fleisher y Barash revisaron la relación entre enfermedad cardiovascular y cirugía. El riesgo alto de isquemia o reinfarto correspondía a pacientes cardíacos que se sometían a intervenciones vasculares, abdominales o torácicas. Las intervenciones periféricas subsidiarias de Cirugía ambulatoria no incrementaban el riesgo significativamente. Pacientes con valvulopatías asintomáticas y con tolerancia normal al ejercicio podían ser intervenidos en Cirugía ambulatoria con tratamiento antibiótico. (García, 2004: Joshi, 2013 & Kuri-Karam, 2013).

*Los factores que aumentan el riesgo quirúrgico según los mismos autores son:*

- La hipertensión no tratada.
- Infarto de miocardio en los seis meses anteriores.
- Insuficiencia cardíaca.

- Angina inestable.
- Enfermedad valvular sintomática.
- Fibrilación auricular.
- Arritmias ventriculares no tratadas.
- Bloqueos de 2º y 3º grado.
- Tratamiento con digoxina o antiarrítmicos.

*Los factores de bajo riesgo preoperatorio son:*

- Edad superior a 70 años.
- Hipertensión tratada.
- Angina crónica estable.
- Hipertrofia ventricular izquierda.
- Isquemia en el ECG aislada.
- Tabaquismo.
- Hipercolesterolemia.
- Diabetes.
- Isquemia vascular cerebral o infarto de miocardio previo mayor a un año.  
(García, 2004: Joshi, 2013 & Kuri-Karam, 2013).

### **E. Obesidad**

La obesidad suele ir asociada con otras patologías preoperatorias: hipertensión, cardiopatía isquémica, diabetes, apnea y hernia de hiato. Además se suele acompañar de otras dificultades intraoperatorias como el acceso venoso. Aumenta la complejidad para localizar las referencias anatómicas en anestesia locorregional; puede empeorar la intubación y control de la vía aérea. También se acompaña de dificultades quirúrgicas que predisponen a complicaciones. Para la selección de este tipo de pacientes en las unidades de Cirugía ambulatoria se suele usar el Índice de Masa Corporal IMC que es Kg/m<sup>2</sup>.

Es importante en los obesos la preparación con antisecretores gástricos y proquinéticos tanto para prevenir la neumonitis por aspiración como para prevenir las náuseas y vómitos postoperatorios. (García, 2004: Joshi, 2013 & Kuri-Karam, 2013).

### **F. Diabetes**

Los pacientes diabéticos no insulino-dependientes (DNID) bien controlados no suelen tener problemas en Cirugía ambulatoria. La recomendación será no tomar la tableta hipoglucemiante antes de la cirugía. Se les debe practicar una glucemia

postoperatoria y empezar la tolerancia oral antes del alta domiciliaria. Los pacientes diabéticos insulino-dependientes (DID) tampoco deben tener problemas en la unidad de Cirugía ambulatoria si están bien controlados en su domicilio.

Se han ha descrito unas recomendaciones:

- Excluir a los pacientes jóvenes con labilidad para la cetosis.
- Considerar técnicas anestésicas locales o con mínima sedación.
- El paciente debe ser reevaluado por el anestesiólogo antes de la intervención.
- Debe ser programado lo más tempranamente posible.
- Debe omitirse la dosis de insulina matutina y tener azúcar a mano.
- Glucemia pre y postoperatoria.
- Infusión de glucosa preoperatoria hasta que inicie la tolerancia oral.
- Elegir técnica anestésica que no provoque náuseas y vómitos.
- Retorno al régimen normal de insulina-ingesta tan pronto como sea posible. (García, 2004; Joshi, 2013 & Kuri-Karam, 2013).

## **II. INFORMACIÓN QUE DEBE RECIBIR EL PACIENTE**

La información que debe recibir el paciente debe estar reflejada fielmente en el documento de consentimiento informado. Este debe reflejar: la identidad del paciente; si tiene capacidad legal para manifestarse o en su caso, su representante legal (padres o tutores). El tipo de procedimiento anestésico al que va a ser sometido; explicar los tipos básicos de anestesia que se practican: general, regional, cuidados anestésicos monitorizados, local con sedación, y exponer los tipos de anestesia a la que pueda someterse al paciente para la intervención propuesta. Los riesgos potenciales que pueden concurrir, tanto por el procedimiento en sí como por el estado de salud previo a la intervención. Explicarle las características de la ambulatorización que básicamente consisten en: preparación preoperatoria: dieta previa y acompañante como premisas básicas; medidas higiénicas como ducha previa a la intervención y vestido adecuado. Sobre la medicación previa, si ha de dejar alguna y desde qué día, tomar alguna otra, premedicación domiciliaria, etc. Intervención y preparación para el alta domiciliaria: una vez intervenido y después de los controles pertinente, el paciente es dado de alta a su domicilio. En algunas ocasiones el estado al alta supone algunas molestias como cierto tipo de dolor, inestabilidad o incluso algunas veces náuseas. En el consentimiento, el paciente se compromete a seguir las instrucciones postoperatorias: medicación, dieta y reposo básicamente. Y desde luego, que la ambulatorización no tiene porqué aumentar el riesgo de la intervención. Estaremos muy pendientes de no aumentar la ansiedad del paciente sin engañarle; una actitud constructiva, de ayuda a solucionarle su problema tanto técnico quirúrgico-anestésico como de ansiedad deberá provocar la

confianza tan necesaria en cirugía ambulatoria. (García, 2004: Joshi, 2013 & O'Donnell et al., 2008).

### III. AESTESIA PARA CIRUGÍA AMBULATORIA

De todas las especialidades quirúrgicas es sin duda la Ortopedia y la Traumatología una de las que mayor número de casos puede aportar a un programa de Cirugía Ambulatoria. La alta incidencia de patología, articular, tendinosa, ligamentosa, ósea, de partes blandas, etc., especialmente en las extremidades; los grandes avances tecnológicos diagnósticos y quirúrgicos destacando la cirugía semiinvasiva mediante artroscopio; y la diversidad de técnicas anestésicas que pueden ser utilizadas; permiten realizar tal cantidad de procesos que por sí sola, justificaría la creación de una Unidad de Cirugía sin ingreso.

En la actualidad son subsidiarias de tratamiento quirúrgico en régimen ambulatorio las patologías que se exponen en la siguiente tabla, todas ellas de miembro inferior, sin embargo también cirugías de miembro superior:

PROCEDIMIENTOS Y PATOLOGÍAS EN COT SUBSIDIARIAS DE CA
<b>I. MIEMBRO INFERIOR</b>
<b>A. RODILLA</b>
<b>a Cirugía Artroscópica:</b> (Meniscopatías. Osteocondritis. Cuerpos Libres. Condromalacia rotuliana. Síndrome de Hiperpresión Rotuliana. Sinovitis. Rigidez articular. Quiste de Baker Biopsia de condrocitos y/o sinovial.
<b>b Cirugía Convencional:</b> Bursitis prerotuliana. Tendinitis Tendón Rotuliano Extracción de Material de Osteosíntesis (Cerclaje rotuliano, tornillos, agujas de Kistner Grapas, etc.)
<b>B. TOBILLO Y PIE</b>
<b>a Cirugía Artroscópica Tobillo y Subtalar:</b> Lesiones compresivas del tobillo (impingement) Lesiones y defectos Osteocondrales. Reconstrucción ligamento lateral por inestabilidad crónica. Artrofibrosis. Sinovitis. Osteofitos. Cuerpos libres.
<b>b Cirugía Artroscópica Calcaneocuboidea y Talonavicular:</b> Sinovitis crónica. Exostosis marginal. Defectos transcondrales. Desprendimientos cartilago u oseos. Plica o formación compresiva meniscoide (impingement). Síndrome Cuboides. Artrofibrosis. Fracturas Calcáneo.
<b>c Cirugía Artroscópica Metatarsofalangica primer radio:</b> Sinovitis. Lesiones Osteocondrales. Artrofibrosis. Condromalacia. Osteocondritis Disecante. Hallux Rigidus. Inestabilidad. Sinovitis pigmentada vellonodular.
<b>d Cirugía Convencional:</b> Espolón calcáneo. Fractura 5º metatarsiano. Hallux Valgus / Rigidus. Dedos en martillo, garra, cisne. Neuroma de Morton. Síndrome Canal Tarsiano. Extracción material osteo-síntesis.

CA: Cirugía Ambulatoria

Las opciones anestésicas en esta situación, son múltiples y variadas. La Anestesiología también ha tenido sus progresos e innovaciones. Aspectos fundamentales son la valoración meticulosa del procedimiento a realizar, el tiempo quirúrgico previsible, la necesidad de isquemia y el dolor postoperatorio que deberá ser controlarlo con fármacos y medidas que no requieran vigilancia específica. (García, 2004: Joshi, 2013 & O'Donnell et al., 2008). Para lo que el médico anesthesiólogo utiliza casi rutinariamente la anestesia neuroaxial para este tipo de procedimientos, ya que es una de las técnicas más eficaces y seguras para el paciente que es sometido a cirugía ambulatoria.

#### **IV. ANESTESIA NEUROAXIAL**

##### **A. Historia**

**1885:** De manera accidental Corning administra cocaína intratecal para introducir un catéter en la uretra.

**1891:** Quinke demuestra la utilidad de la punción raquídea como procedimiento diagnóstico.

**1898:** Bier de Greifswald, en Alemania, produce verdadera anestesia raquídea en animales y en el humano. En realidad, presenta la técnica como modalidad de la anestesia.

**1904:** Ennhorn descubre la procaína y sintetiza este agente.

**1905:** Pitkin populariza el método de introducir agentes por vía intratecal. (Collins, 1999)

##### **Definición**

La anestesia neuroaxial es la anestesia regional lograda bloqueando nervios raquídeos en el espacio subaracnoideo o peridural. Los fármacos anestésicos se depositan en estos espacios y actúan sobre las raíces nerviosas sin afectar la sustancia de la médula espinal. (Collins, 1999). La anestesia neuroaxial se puede administrar de dos maneras diferentes la espinal o subaracnoidea y la epidural cada una con diferencias tanto en la anatomía, fisiología y farmacología.

##### **1. Anestesia espinal**

###### **a. *Anatomía y fisiología:***

Al conocer la anatomía funcional del bloqueo subaracnoideo, es necesario conocer a fondo la columna vertebral, la médula espinal y los nervios espinales.



La columna vertebral consta de 33 vértebras: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 segmentos coccígeos. Por lo general, presenta tres curvaturas, la cervical y la lumbar son convexas en dirección anterior, en tanto que la torácica lo es en dirección posterior. Las curvas de la columna vertebral, además de la fuerza de gravedad, las baricidad del anestésico local y la posición del paciente, influyen en la propagación del anestésico local en el espacio subaracnoideo.

Cinco ligamentos mantienen unida la columna vertebral, el supraespinoso, conocido también ligamento cervical posterior, conectan los vértices de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical (C7) al sacro. Los ligamentos interespinosos relacionan entre sí a las apófisis espinosas, en tanto que el ligamento amarillo (*ligamentum flavum*) hace lo propio con las láminas por arriba y por abajo. Por último, los ligamentos vertebrales comunes, posteriores y anteriores, unen los cuerpos vertebrales. (Hadzic, 2010).

Las tres membranas que protegen la médula espinal son la duramadre, la aracnoides y la piamadre. La primera es la capa externa. El saco dural llega a la segunda vértebra sacra (S2). La aracnoides es la capa media, y el espacio subdural yace entre la duramadre y la aracnoides. Esta última también termina en S2, igual que el saco dural. La piamadre se adhiere a la superficie de la médula espinal y termina en el filamento terminal (*filum terminale*), que ayuda a fijar la médula espinal al sacro. El espacio entre la aracnoides y la piamadre se conoce como subaracnoideo, y los nervios espinales transcurren en él, igual que el líquido cefalorraquídeo (LCR). (Hadzic, 2010).

El líquido cefalorraquídeo es claro e incoloro; es producido en los plexos coroideos, pero existe cierta evidencia de producción extracoroidea. Diariamente se producen cerca de 500 mL (0.35mL/min). El volumen total de LCR en un adulto es de 150 mL aproximadamente y cerca de la mitad se encuentra contenida en la bóveda craneal. Existe una amplia variabilidad interindividual a nivel lumbosacro, la cual ha sido demostrada por estudios de imagen con resonancia magnética, observándose volúmenes de 28 a 81 mL, siendo también éste uno de los factores más importantes que afectan el pico del bloqueo sensorial y la duración de la anestesia espinal, al diluir el anestésico local administrado e influir en la extensión del nivel del bloqueo por la densidad del líquido cefalorraquídeo (dependiendo de la edad, sexo, embarazo y procesos mórbidos) que varía entre 1,003 y 1,009 g/mL a 37 °C.

La longitud de la médula espinal varía en función de la edad. Al nacer, ésta termina más o menos en L3, pero en el adulto, aproximadamente en L1, en 30% de las personas llega a T12 y en el 10% a L3. (Hadzic, 2010).

Cuando se efectúa una anestesia espinal, los planos anatómicos que se atraviesan (de posición posterior a anterior) son:

- Piel
- Grasa subcutánea
- Ligamento supraespinoso
- Ligamento interespinoso
- Ligamento amarillo
- Duramadre
- Espacio subdural
- Aracnoides
- Espacio subaracnoideo

*b. Indicaciones:*

Básicamente el bloqueo espinal puede estar indicado cuando el procedimiento quirúrgico puede realizarse con un grado de anestesia sensitiva que no provoca resultados adversos para el paciente. El procedimiento quirúrgico debe abarcar la cantidad y el tipo de medicaciones complementarias, e incluso la capacidad para administrar “una anestesia general en un plano superficial” a fin de garantizar una sedación y una ansiólisis eficaces. El grado de analgesia sensitiva necesario es de suma importancia. (Miller, 2010)

- Se puede utilizar solo o en combinación con anestesia general para procedimientos por debajo de la columna cervical.
- Se utiliza en cirugía perineal y urológica baja (próstata, vejiga, uréter bajo) de abdomen bajo (hernioplastía, pelviana y operación cesárea).
- Para cirugía submesocólica se requiere un bloqueo superior a T6, por lo que se recomienda combinarla con anestesia general, dependiendo del caso.
- Procedimientos artroscópicos o cirugía convencional de las extremidades inferiores que requieran isquemia y/o relajación muscular en cuyo caso hay que elegir un anestésico local que consiga bloqueo motor. (Collins, 1999; Hadzic, 2010)

*c. Contraindicaciones:*

Pueden ser absolutas o relativas:

- *Contraindicaciones absolutas:*
  - Rechazo del paciente.
  - Sepsis en el sitio de inyección.
  - Hipovolemia.

- Coagulopatía.
- Enfermedad neurológica indeterminada.
- Incremento de la presión intracraneal.
- *Contraindicaciones relativas:*
  - Infección en lugar diferente del sitio de inyección.
  - Desconocimiento de la duración de la operación. (Hadzic, 2010).

#### *d. Técnica:*

Miller ha descrito cuatro palabras que inician con la letra P, que son equivalentes de los cuatro pasos que habrá de seguirse para lograr un bloqueo subaracnoideo exitoso: **P**reparación, **P**osición, **P**royección y **P**unción.

##### ➤ *Preparación:*

Deberá siempre contarse con el equipo y fármacos necesarios para la realización del bloqueo como para las posibles contingencias que pudieran ocurrir durante o después de aplicado éste. La elección del tipo de medicamentos para aplicar al espacio subaracnoideo dependerá de las necesidades de duración de la cirugía, altura del bloqueo, analgesia residual posoperatoria, experiencias previas con el fármaco y la necesidad de manejar al paciente en los programas de cirugía ambulatoria.

Otro factor a considerar será la elección de la aguja empleada, ya que existen agujas con diferentes puntas, algunas que cortan la duramadre y otras que separan las fibras que las componen. (Aldrete, 2004; Miller, 2010).

##### ➤ *Posición:*

El paciente podrá estar en una de las varias posiciones existentes. La posición de sentado y decúbito lateral son las más usadas para este procedimiento. Las posiciones de decúbito lateral izquierdo y derecho son consideradas como las más cómodas para el paciente, y donde es posible alcanzar una aproximadamente una apertura máxima de los espacios intervertebrales sin la ayuda de un asistente y la cooperación única del enfermo, además esta posición es ideal para bloqueo a un solo miembro (unilateral). (Aldrete, 2004; Miller, 2010).

##### ➤ *Proyección y Punción:*

Debe considerarse esta técnica como un procedimiento aséptico, el anestesiólogo ha de efectuarse un lavado quirúrgico de manos así como la colocación de bata

estéril y guantes estériles, y preparará el campo con gasas y soluciones estériles y antisépticas.

Una vez que se ha preparado convenientemente el equipo, los anestésicos locales y los aditivos, y el paciente está colocado de la manera correcta, ya se puede realizar la punción raquídea en la línea media o paramedial. El acceso por la línea media se basa en la capacidad de los enfermos y los ayudantes para minimizar la lordosis lumbar con el fin de poder acceder al espacio subaracnoideo entre dos apófisis espinosas adyacentes, por lo general entre L2-L3, L3-L4 o, a veces, en el espacio L4-L5. Los dedos que realizan la palpación (normalmente el índice y el medio) deben identificar el área interespinal, reconocer la extensión caudal de la apófisis más cefálica y la línea media haciendo rodar los dedos de dentro hacia afuera. Se efectúa un habón subcutáneo que recubra dicho espacio y se inserta el introductor en el ligamento interespinal. El introductor se sujeta con los dedos que realizan la palpación, equilibrándolos, mientras que la otra mano sujeta la aguja intradural como si fuera un dardo, y el dedo meñique actúa de trípode contra la espala para evitar que los movimientos involuntarios de este nos fueren a introducir la aguja hasta una profundidad no deseada. La aguja, con el bisel paralelo a las fibras durales longitudinales, se avanza despacio para intensificar la sensación de los planos tisulares por lo que atraviesa y así evitar sesgar las raíces nerviosas, hasta que se percibe un cambio característico cuando la aguja pasa a través del ligamento amarillo y la dura. A continuación se retira el mandril, y el LCR debería aparecer a través de la luz de la aguja. Si no lo hiciese, la aguja se va rotando a incrementos de 90 grados, hasta que salga LCR.

Una vez que el LCR fluye libremente, el dorso de la mano dominante del anestesiólogo inmoviliza la aguja intradural contra la espalda del enfermo mientras se acopla la jeringa que contiene la dosis terapéutica. De nuevo se aspira LCR hacia el interior de la jeringa y se inyecta la dosis de anestésico a un ritmo aproximado de 0.2 ml/s. Una vez completada la inyección, se aspiran 0.2 ml de LCR en la jeringa y se vuelven a inyectar al espacio subaracnoideo para volver a confirmar su localización correcta y aclarar la aguja del resto del anestésico local. A continuación, se colocan el paciente y la mesa quirúrgica apropiada para el procedimiento quirúrgico y según los fármacos elegidos. (Aldrete, 2004; Miller, 2010).

Otros puntos a tomar en cuenta en la anestesia espinal son:

➤ *Principios en la administración de soluciones anestésicas:*

Mantener el control es la meta en anestesia raquídea. El anestesiólogo debe encargarse de:

1. Anestesia segura de duración suficiente.
2. Anestesia segura de intensidad suficiente.

## PRINCIPIOS DE STOUT PARA LA DIFUSIÓN DE SOLUCIONES:

1. La intensidad de la anestesia varía directamente con la concentración.
2. La extensión de la anestesia es inversamente proporcional a la rapidez de fijación.
3. La extensión de la anestesia es directamente proporcional a la velocidad de inyección.
4. La extensión de la anestesia es directamente proporcional al volumen del líquido.
5. La extensión de la anestesia es inversamente proporcional a la presión del líquido cefalorraquídeo.
6. La extensión de la anestesia es directamente proporcional al peso específico para soluciones hiperbáricas.
7. Con soluciones isobáricas o hipobáricas, la extensión de la anestesia depende de la posición del paciente. (Collins, 1999)

En la práctica, el control y la difusión de soluciones se lleva a cabo observando:

1. Cantidad y tipo de fármaco
2. Volumen de solución
3. Sitio de inyección
4. Velocidad de inyección
5. Peso específico, densidad, y gravitación bárica de la solución
6. "Chapoteo (Collins, 1999)

### *e. Fármacos utilizados en la anestesia espinal:*

La elección del anestésico local se basa en la potencia del mismo, el inicio y la duración de la acción, y los efectos secundarios del fármaco. Para la anestesia espinal se usan dos grupos de anestésicos locales, ésteres y amidas, que se caracterizan por el enlace que conecta a la porción aromática con la cadena intermedia. Los ésteres contienen un enlace éster entre estas últimas, por ejemplo, procaína, cloroprocaína y tetracaína. Las amidas constan de un enlace amida entre la porción aromática y la cadena intermedia, como la bupivacaína, ropivacaína, etidocaína, lidocaína, mepivacaína y prilocaína. Si bien el metabolismo es importante para determinar la actividad de los anestésicos locales, la liposolubilidad, la unión con las proteínas y el pK también influyen. (Hadzic, 2010)

### ➤ *Farmacocinética de los anestésicos locales en el espacio subaracnoideo:*

La farmacocinética incluye la captación y eliminación del fármaco; en la primera influyen cuatro factores, del espacio subaracnoideo al tejido neuronal:

1. Concentración del anestésico local en el LCR.
2. Área de superficie de tejido nervioso expuesto al LCR.
3. Contenido lípido del tejido nervioso
4. Flujo sanguíneo hacia el tejido nerviosos.

La captación de anestésico local es mayor en el sitio en que la concentración de LCR es más elevada y menor arriba y debajo de dicho sitio. (Hadzic, 2010)

*La médula espinal tiene dos mecanismos de captación de los anestésicos locales:*

**Primero**, por difusión del LCR a la piamadre y la médula espinal, proceso lento.

**Segundo**, por extensión hacia los espacios de Virchow-Robin, que son las áreas de piamadre que rodean a los vasos sanguíneos y penetran en el Sistema Nervioso Central. (Hadzic, 2010).

*Factores que determinan la distribución de los anestésicos locales:*

1. Baricidad de la solución del anestésico local.
2. Posición del paciente durante la inyección e inmediatamente después.
3. Dosis del anestésico inyectado. (Hadzic, 2010).

*Factores que influyen en la altura del bloqueo:*

Más de 20 factores pueden influir en la altura del bloqueo anestésico subaracnoideo, ente ellos y de los más documentados tenemos:

*Características del paciente:*

1. Edad
2. Talla
3. Peso
4. Sexo
5. Presión intraabdominal
6. Configuración anatómica de la columna vertebral
7. Posición

*Técnica de inyección:*

1. Lugar de inyección
2. Dirección de la inyección (aguja)
3. Dirección del bisel
4. Bombeo de la inyección (barbotage)
5. Ritmo de inyección

*Características del líquido cefalorraquídeo:*

1. Volumen
2. Presión (tos, esfuerzos, maniobra de Valsalva)
3. Densidad

*Características de la solución anestésica:*

1. Densidad
2. Cantidad (masa)
3. Concentración
4. Temperatura
5. Volumen

*Vasoconstrictores. (Miller, 2010)*

*I. Técnicas de la anestesia espinal:*

Las técnicas de la anestesia espinal pueden clasificarse de la siguiente manera:

- I. Técnicas de inyección única:
  - a. Hiperbárica
  - b. Isobárica
  - c. Hipobárica
- II. Métodos de inyección continua:
  - a. Intermitente – fraccionada
  - b. Bloqueo diferencial
  - c. Goteo continuo
- III. Método segmental (Collins, 1999)

*f. Cambios fisiológicos relacionados con la anestesia espinal:*

Aunque la anestesia espinal ha sido considerada como una técnica segura, nos está exenta de riesgos ni de cambios secundarios.

Cambios en la función cardiovascular:

Entre ellos tenemos:

- g. Hipotensión arterial
- h. Bradicardia
- i. Náuseas
- j. Vómitos
- k. Arritmias
- l. Paro cardíaco.

Los efectos cardiovasculares comunes observados durante la anestesia espinal son la hipotensión y la bradicardia. El efecto del bloqueo espinal es mediado sobre todo, por la denervación preganglionar del sistema nervioso simpático en el espacio subaracnoideo y su repercusión consiste en una vasodilatación periférica. Sobre el lado arterial hay una vasodilatación por disminución de las resistencias vasculares sistémicas, siendo en estas en sujetos normales alrededor del 15 al 18% lo cual ocasiona que el gasto cardíaco no sea modificado, pero la presión arterial media disminuirá. La estabilidad del gasto cardíaco se mantiene si no hay impedimento para el retorno venoso o sobre la actividad vagal. La disminución de la demanda de oxígeno del miocardio es ocasionada por:

- Disminución de la resistencia vascular sistémica que disminuye la poscarga, aminorando así la cantidad de trabajo del ventrículo izquierdo.
- Disminución en la precarga ocasionada, a su vez por una reducción del retorno venoso, la cantidad de trabajo ventricular desciende por disminución del llenado ventricular.
- Bradicardia relacionada con la anestesia espinal alta, en ausencia de medicación con fármacos que alteren el sistema nervioso autónomo. (Aldrete, 2004)

Existen factores adicionales de riesgo para la hipotensión inducida por el bloqueo subaracnoideo, como son:

- Edad mayor de 50 años
- Anestesia general concomitante
- Obesidad
- Hipovolemia previa



La frecuencia cardíaca suele no verse alterada en términos generales por el bloqueo subaracnoideo. Al igual que la hipotensión, el riesgo de bradicardia se incrementa en relación directa con la altura del bloqueo, se ha sugerido como explicación de la bradicardia, la inhibición sobre las fibras cardioaceleradoras simpáticas que se originan en los niveles T1 a T4, lo que soporta aún más este mecanismo, al observar que la bradicardia es más frecuente en los bloqueos altos. (Aldrete, 2004)

La bradicardia intensa se produce por el descenso del retorno venoso, lo que disminuye el llenado de la aurícula derecha, reduce el estímulo de los receptores de distensión cronotrópicos intrínsecos, situados en la misma aurícula y en las venas cavas. (Aldrete, 2004).

#### *Cambios en la función respiratoria:*

Las alteraciones en las variables respiratorias en pacientes sanos durante el bloqueo neuroaxial suelen tener pocas consecuencias clínicas. (Miller, 2010). El volumen corriente permanece invariable durante una anestesia raquídea alta, mientras que la capacidad vital disminuye poco. Dicho descenso se debe a una reducción del volumen de reserva espiratorio relacionado con la parálisis de la musculatura abdominal implicada en a espiración forzada, más que un descenso de la función diafragmática o frénica. (Miller, 2010). En la actualidad se reconoce que la parálisis frénica durante la anestesia espinal se presenta raras veces, estos casi siempre permanecen funcionalmente intactos, situación original originada por el bloqueo motor diferencial, característico de la anestesia espinal hiperbárica. (Aldrete, 2004). La parada respiratoria es infrecuente y cuando se asocia a anestesia raquídea, tampoco guarda relación con una disfunción frénica o inspiratoria sino más bien con la hipoperfusión de los centros respiratorios en el tronco del encéfalo. (Miller, 2010).

#### *Cambios en la función gastrointestinal:*

Las náuseas y los vómitos pueden relacionarse con este tipo de bloqueo hasta en un 20% de los pacientes, y se debe sobre todo a un peristaltismo secundario a una actividad parasimpática (vagal) sin oposición. (Miller, 2010). Las secreciones se ven aumentadas, los esfínteres se relajan y la peristalsis mejora.

#### *Cambios en la función renal:*

A pesar de los descensos previsible en el flujo sanguíneo renal asociados al bloqueo neuroaxial, esta disminución tiene una repercusión fisiológica escasa. Pueden ocasionar retención urinaria, lo que retrasa el alta de los enfermos

ambulatorios, las concentraciones de anestésicos locales necesarias para paralizar la función vesical son más altas que las necesarias para bloquear los nervios motores de las extremidades inferiores. (Miller, 2010).

*g. Complicaciones:*

Las complicaciones de la anestesia subaracnoidea está clasificada según el momento en que se puedan presentar:

I. *Fallas de la anestesia raquídea resultantes de errores:*

a. Errores técnicos:

- La entrada al espacio subaracnoideo en un nivel raquídeo bajo.
- Velocidad de inyección inadecuada.
- No reconocer el momento en que se penetra la dura.
- Punta de la aguja parcialmente dentro y parcialmente fuera del saco dural.
- Punta de la aguja en una vaina nerviosa.
- Avanzar más allá del espacio subaracnoideo dentro de la región ventral epidural.
- Posición inapropiada luego de inyectar el agente para establecer el nivel.
- Técnica traumática.
- Dificultad para la punción raquídea. (Collins, 1999)

b. Errores relacionados con interacciones químicas:

- Líquido cefalorraquídeo sanguinolento.
- Uso de concentraciones marginales de anestésico como consecuencia de mezcla inapropiada, dilución excesiva o ambas.
- Pérdida de potencia del anestésico local.
- La elevada alcalinidad del líquido cefalorraquídeo puede precipitar los anestésicos locales.
- Concentración elevada del ion hidrógeno en el líquido cefalorraquídeo.
- Un pH ambiente.
- Anestesia en parches. (Collins, 1999)

II. *Complicaciones durante la anestesia:*

- a. Hipotensión.
- b. Hipertensión.
- c. Insuficiencia respiratoria.

- d. Disnea emotiva.
- e. Náuseas y vómitos.
- f. Paro cardíaco. (Collins, 1999).

### III. *Complicaciones posoperatorias propias de la anestesia espinal o tardías:*

Las complicaciones posoperatorias o tardías de la anestesia espinal se pueden establecer dos categorías: *las consecutivas a la técnica de punción raquídea y las relacionadas con la toxicidad del agente anestésico.* (Collins, 1999)

#### a. Cefalea pospunción dural:

La cefalea pospunción dural fue publicada por primera vez en 1899 por August Bier. La cefalea pospunción dural clásica se presenta al segundo o tercer día del posoperatorio y consiste en dolor occipital de carácter compresivo con ligera rigidez de nuca. Es de naturaleza postural, se agrava o aparece al asumir la posición erecta y se alivia al acostarse. (Collins, 1999).

- b. Dolor lumbar
- c. Vértigo

#### d. Infecciones:

- Absceso cutáneo.
- Absceso epidural.
- Meningitis séptica. (Collins, 1999).

### **Efectos neurotóxicos:**

En este grupo se considera que la lesión neurológica se debe al efecto neurotóxico directo del fármaco anestésico sobre el tejido nervioso. Esto se nota en especial cuando los fármacos se utilizan de manera inapropiada respecto de la concentración y la mezcla, y la inyección incorrecta. Se puede asumir que la lesión quizás sea resultado de tres circunstancias: *por efecto perineural de del agente debido a inyección intramedular, o por inyección endoneural o pacientes que han tenido infección viral como poliomyelitis o varicela.* Entre ellas:

- Meningismo.
- Aracnoiditis adhesiva.
- Síndrome de la cauda equina.
- Exacerbación de la enfermedad previa en médula espinal.
- Mielitis.
- Parálisis vesical y rectal.

- Neuropatías periféricas. (Collins, 1999)

Con cierta frecuencia, la punción lumbar con la intención de inyectar medicamentos en el espacio intradural, es traumática, difícil de realizar y no exenta de complicaciones. Sin embargo a esta técnica Green escribió: “El factor que más ha contribuido a su trágica historia es la facilidad con que puede ser realizada por cualquiera.” Hay un grupo de pacientes en los cuales la punción lumbar es difícil, aun cuando alguno de los factores que interfieren como obesidad, escoliosis, edad avanzada, etc. no estén presentes. A veces ocurre que cuando aparecen dificultades no quedan consignadas en la ficha anestésica del paciente, y por ello no sabemos si la punción fue fácil o difícil ni tampoco fue la naturaleza y magnitud de la misma. Conocer estos datos nos permitiría optar por otra técnica anestésica en caso de una futura intervención, y además, de ser necesario, comenzar el tratamiento adecuado para cada caso en particular. (Torrieri & Aldrete, 2009)

Para cuantificar el grado de dificultad se identificaron cinco parámetros con distintas variables enumerados cuantitativamente, que al ser sumados dan una cifra que refleja la importancia del problema y define si tal incidencia o magnitud puede ser la causante de un déficit neurológico ocasionado por la punción:

*Índice cuantitativo de dificultad en punciones intradurales Torrieri – Aldrete:*

<b>Componentes del índice cuantitativo de dificultad en punciones intradurales</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Cuantificación</b>	<b>Valor</b>
<b>Intentos</b>	4 ó más	2
	2 ó 3	1
	1	0
<b>Contactos óseos</b>	2 ó más	2
	1	1
	Ninguna	0
<b>Espacio intervertebral</b>	En más de 2 espacios	2
	En 2 espacios	1
	En 1 espacio	0
<b>Líquido obtenido</b>	Sangre	2
	Líquido sanguinolento	1
	LCR claro	0
<b>Parestesias</b>	2 ó mas	2
	1	1
	Ninguna	0
<b>TOTAL</b>		

*La puntuación ideal es de 0 y la más problemática y preocupante es de 10 (Torrieri & Aldrete, 2009)*

## **2. Anestesia epidural:**

Es la anestesia donde se logran bloquear los nervios raquídeos en el espacio epidural donde los nervios salen de la duramadre, pasando a través de los agujeros intervertebrales. La solución anestésica se deposita fuera de la duramadre y por lo tanto difiere de la anestesia subaracnoidea. Se produce bloqueo segmental sobre todo de fibras nerviosas simpáticas y sensoriales raquídeas. Las fibras motoras pueden sufrir bloqueo parcial. (Collins, 1999)

### *a. Anatomía:*

La anatomía no difiere del bloqueo subaracnoideo, sin embargo tienen algunas diferencias tales como las estructuras que se atraviesan con la aguja peridural, que son:

- Piel
- Grasa subcutánea
- Ligamento supraespinoso
- Ligamento interespinoso
- Ligamento amarillo (Hadzic, 2010)

### *b. Indicaciones:*

Aplicaciones frecuentes para anestesia peridural:

- *Cirugía ortopédica:*
  - Intervención quirúrgica mayor de cadera o rodilla.
  - Fracturas pélvicas entre otras.
- *Obstetricia:*
  - Cesárea
  - Analgesia durante el trabajo de parto
- *Cirugía ginecológica:*
  - Procedimientos que inciden en los órganos pélvicos
- *Cirugía urológica:*
  - Procedimientos en la próstata y vejiga.
- *Cirugía general:*
  - Procedimientos en la parte alta y baja del abdomen.
- *Cirugía vascular:*
  - Reconstrucción vascular de extremidades inferiores
  - Amputaciones de miembros inferiores
- *Cirugía torácica:*
  - Analgesia posoperatoria

- Combinación de GA para reducir la necesidad de esta.
- *Cirugía pediátrica:*
  - Procedimientos en el pene
  - Reparación de hernia inguinal
  - Intervención quirúrgica anal
  - Procedimientos ortopédicos (Collins, 1999)

c. *Contraindicaciones:*

- *Absolutas:*
  - Rechazo del paciente
  - Hipovolemia no corregida
  - Incremento de la presión intracraneal
  - Infección en el sitio
  - Alergia a los anestésicos locales.
- *Relativas:*
  - Coagulopatía
  - Recuento plaquetario  $\leq 100,000$
  - Paciente que no coopera
  - Anormalidades anatómicas graves de la columna vertebral
  - Sepsis
  - Hipertensión
- *Controvertidas:*
  - Capacitación, experiencia inadecuada
  - Tatuajes complejos en el sitio de inserción de la aguja
  - Posición que pone en riesgo el estado respiratorio
  - Paciente anestesiado (cervical, torácico)
  - Intervención quirúrgica previa en la espalda (Hadzic, 2010).

d. *Técnica:*

La técnica de la anestesia epidural se basa en las mismas cuatro **P** de la anestesia subaracnoidea, con pequeñas modificaciones:

- *Preparación:*

Aparte de la preparación del paciente, resulta esencial la elección del equipo y decidir entre la técnica continua o única, identificar el método para identificar el espacio peridural, la mayoría emplea la técnica de pérdida de la resistencia.

- *Posición:*

Las posiciones son las mismas que para la anestesia subaracnoidea, con excepción del decúbito prono para la vía de abordaje caudal.

- *Proyección y punción:*

Para poder ejecutar la técnica epidural es preciso colocar la punta de la aguja en el interior del ligamento amarillo para poner en práctica los métodos de pérdida de la resistencia y de la gota pendiente. (Miller, 2010)

e. *Farmacología del espacio peridural:*

Los anestésicos locales producen sus efectos clínicos interfiriendo la actividad eléctrica del sistema nervioso, inhibiendo la propagación de los impulsos nerviosos, tanto en la médula espinal como en los nervios periféricos. Efecto producido mediante el bloqueo de los canales de sodio, impidiendo que el sodio ingrese a la célula nerviosa y por lo tanto bloquea la fase inicial del potencial de acción. (Aldrete, 2004)

Los fármacos más utilizados son los anestésicos locales, para alcanzar un nivel de bloqueo adecuado se requiere alcanzar un nivel suficiente para poder abolir la sensibilidad en el sitio quirúrgico e igualmente que la duración sea lo suficientemente adecuada para durar hasta concluir la cirugía. (Aldrete, 2004)

Existen variables que afectan la extensión y duración de la anestesia peridural, tales como:

- Edad
- Talla
- Peso
- Embarazo
- Enfermedades crónicas
- Lugar de inyección
- Posición
- Rotación de la aguja
- Volumen
- Concentración y dosis de anestésico local. (Aldrete, 2004).

f. *Fisiología del bloqueo peridural:*

*Efectos cardiovasculares:*

El bloqueo de las vías simpáticas que se extienden desde T1 hasta L2 es el principal mecanismo responsable por las alteraciones hemodinámicas relacionadas con el bloqueo peridural. La severidad de los cambios hemodinámicos dependerá del número de fibras simpáticas bloqueadas y del nivel alcanzado. (Aldrete, 2004).

#### Efectos ventilatorios:

Son pocos los efectos ventilatorios observados como consecuencia de bloqueos peridurales; sin embargo, en caso de bloqueos altos pueden causar parálisis de los músculos abdominales e intercostales. La espiración en vez de pasiva se convierte en activa; en pacientes sin antecedentes pulmonares este trastorno no tiene mayor importancia, pero si lo tendrá en pacientes con enfermedades pulmonares. (Aldrete, 2004).

#### Efectos gastrointestinales:

Hasta un 20% de pacientes que reciben bloqueo peridural pueden tener náuseas y vómitos, que se deben al incremento de las peristalsis intestinal cuando el sistema parasimpático no tiene oposición del sistema simpático, que ha sido bloqueado. (Aldrete, 2004).

#### Efectos endocrinos y metabólicos:

Después de un estrés quirúrgico se liberan diversos mediadores, como angiotensina, cortisol, vasopresina, noradrenalina, hormona del crecimiento, interleucinas, ácidos grasos, libres, renina, hormona estimulante de tiroides; respuesta metabólica al trauma, que puede llegar a ser muy perjudicial para el organismo. Se ha observado que el bloqueo peridural puede disminuir la intensidad de esta respuesta, especialmente cuando se trata de procedimientos a nivel abdominal y extremidades inferiores. (Aldrete, 2004).

#### *g. Complicaciones del bloqueo peridural:*

Entre las complicaciones del bloqueo peridural tenemos:

- Complicaciones neurológicas por injuria
- Neurotoxicidad
- Hematoma peridural
- Cefalea postpunción de la duramadre



- Anestesia espinal total
- Meningitis bacteriana
- Absceso espinal
- Virosis
- Implante de tumores epidermoideos
- Síndrome de la arteria espinal anterior
- Cefalea pospunción dural
- Dolor de espalda. (Aldrete, 2004).

# MATERIAL Y MÉTODO

## **Diseño metodológico:**

**Tipo de estudio:** Experimental

**Diseño:** Ensayo clínico controlado aleatorizado doble ciego.

## **Universo:**

- El universo está conformado por todos aquellos pacientes que se someten a cirugía ambulatoria electiva en el Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez.
- Nuestra población de estudio son los pacientes que serán sometidos a cirugía ambulatoria de ortopedia.

## **Muestra:**

Tamaño de la muestra:

Para determinar el número de individuos necesarios a ser incluidos en el estudio se aplicó la fórmula matemática para ensayos clínicos controlados aleatorizados para establecer el tamaño de la muestra cuando el efecto principal es representado por una variable dicotómica. Esta fórmula se aplicó a través del programa Epidat 3.1:

$$n = \frac{\left[ Z_{\alpha/2} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{\beta} \sqrt{P_i(1-P_i) + P_c(1-P_c)} \right]^2}{P_i - P_c}$$

$Z_{\alpha/2}$ : valor de una curva normal para un nivel de significación de 1 lado (para 0.05 = 1.64).

$Z_{\beta}$ : valor de una curva normal para un nivel de probabilidad de un lado (para 0.20 = 0.84).

Pi: proporción de los que responden en el grupo de estudio (intervención A): 25 (según literatura)

Pc: proporción de los que responden en el grupo control (Intervención B): 68 (según literatura)

P:  $(P_i+P_c)/2$ , cuando ambos grupos tienen igual número.

**COMPARACIÓN DE DOS PROPORCIONES**  
(Se pretende comparar si las proporciones son diferentes)

		Indique número del tipo de test
Tipo de test (1.unilateral o 2.bilateral)	1	UNILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- $\alpha$ )		95%
Poder estadístico		80%
P <sub>1</sub> (proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual)		68%
P <sub>2</sub> (proporción en el grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica)		25%
<b>TAMAÑO MUESTRAL (n)</b>		<b>16</b>
<b>EL TAMAÑO MUESTRAL AJUSTADO A PÉRDIDAS</b>		
Proporción esperada de pérdidas (R)		15%
<b>MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS</b>		<b>18</b>

Debido a lo anterior se estimó una muestra de 53 pacientes (18 pacientes para el grupo de anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica, 18 pacientes para el grupo de anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica y 17 pacientes para el grupo de anestesia epidural) ya que este tamaño cumple con los parámetros muestrales descritos.

### Consideraciones éticas:

Se planteó el siguiente estudio al servicio de anestesia de nuestro hospital estando presentes el jefe del servicio, el jefe docente y el cuerpo médico, donde se aprobó la realización de este trabajo.

A la vez se le explicó al paciente sobre la técnica anestésica a utilizar, donde el paciente firmó un consentimiento anestésico previamente elaborado, explicándose en él el procedimiento y las complicaciones, una vez que el paciente acepta se procede a aplicar la técnica seleccionada.



## **Técnica muestral**

El muestreo se realiza aleatoriamente asignando a los pacientes en tres grupos, los cuales serán asignados por medio de un sorteo con fichas con los nombres de cada grupo A, B y C, elegido al azar. Hasta completar los casos requeridos para la investigación.

## **Grupo A: grupo de pacientes de anestesia espinal con bupivacaína hipobárica**

El bloqueo neuroaxial selectivo fue aplicado con Bupivacaína hipobárica al 0.20% 7.5 mg más 25 mcg de fentanil más 1.5 ml de agua destilada en el espacio L3-4 con aguja espinal N° 27 punta de lápiz en condiciones estériles.

### Detalle del procedimiento:

El paciente es ingresado a quirófano se realiza monitorización no invasiva que determina la presión arterial, frecuencia cardíaca y oximetría de pulso, se canaliza una vía periférica con bránula N° 18 ó 20, luego se administra profilaxis antibiótica con cefazolina 1 gr IV, dimenhidrinato 50 mg IV como profilaxis antiemética y ketorolaco 60 mg intravenoso para manejo del dolor. Luego se coloca al paciente en decúbito lateral con el miembro a ser operado por encima, se identifica el espacio L 3-4 y se procede a preparar la piel con solución aséptica en este caso con betadine, se infiltra con lidocaína al 2% 60mg y luego se realiza punción con aguja punta de lápiz N°27, se deja caer una gota de líquido cefalorraquídeo y se procede a administrar la solución antes mencionada en un lapso de tiempo de 3 a 5 minutos, luego se deja al paciente en esta posición por 10 minutos, 15 minutos en total desde el inicio de la administración de la solución, luego se coloca al paciente en decúbito supino y se mide la unilateralidad del bloqueo mediante la escala de Bromage en ambos miembros, se monitoriza durante el transquirúrgico sus constantes hemodinámicas cada 15 minutos, se entiende como hipotensión arterial una presión arterial media menor de 50 mmHg y bradicardia como frecuencia cardíaca menos de 50 latidos por minutos, para lo que se administra un bolo de 250ml de Solución Salina Normal al 0.9% y si no hay respuesta se administra efedrina 5mg intravenosos dosis respuesta y atropina 0.5 mg intravenoso para tratar la bradicardia. Una vez finalizado el procedimiento quirúrgico se lleva al paciente a sala de recuperación posanestésica donde se evalúa la regresión del bloqueo por medio de la Escala de Bromage cada 15 minutos y se registra el tiempo en que el paciente egresa de dicha sala por el servicio de ortopedia, dicho evaluador desconocía de los objetivos del estudio.

## **Grupo B: grupo de pacientes de anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica**

El bloqueo neuroaxial selectivo fue aplicado con Bupivacaína hiperbárica al 0.5% 7.5 mg más 25 mcg de fentanil en el espacio L3-4 con aguja espinal N° 27 punta de lápiz en condiciones estériles.

### Detalle del procedimiento:

El paciente es ingresado a quirófano se realiza monitorización no invasiva que determina la presión arterial, frecuencia cardíaca y oximetría de pulso, se canaliza una vía periférica con bránula N° 18 ó 20, luego se administra profilaxis antibiótica con cefazolina 1 gr IV, dimenhidrinato 50 mg IV como profilaxis antiemética, y ketorolaco 60 mg intravenoso para manejo del dolor. Luego se coloca al paciente en decúbito lateral sobre el miembro a ser operado, se identifica el espacio L 3-4 y se procede a preparar la piel con solución aséptica en este caso con betadine, se infiltra con lidocaína al 2% 60mg y luego se realiza punción con aguja punta de lápiz N°27, se deja caer una gota de líquido cefalorraquídeo y se procede a administrar la solución antes mencionada en un lapso de tiempo de 3 a 5 minutos, luego se deja al paciente en esta posición por 10 minutos, 15 minutos en total desde el inicio de la administración de la solución, luego se coloca al paciente en decúbito supino y se mide la unilateralidad del bloqueo mediante la escala de Bromage en ambos miembros, se monitoriza durante el transquirúrgico sus constantes hemodinámicas cada 15 minutos, se entiende como hipotensión arterial una presión arterial media menor de 50 mmHg y bradicardia como frecuencia cardíaca menos de 50 latidos por minutos, para lo que se administra un bolo de 250 ml de Solución Salina Normal al 0.9% y si no hay respuesta se administra efedrina 5mg intravenosos dosis respuesta y atropina 0.5 mg intravenoso para tratar la bradicardia. Una vez finalizado el procedimiento quirúrgico se lleva al paciente a sala de recuperación posanestésica donde se evalúa la regresión del bloqueo por medio de la Escala de Bromage cada 15 minutos y se registra el tiempo en que el paciente egresa de dicha sala por el servicio de ortopedia, dicho evaluador desconocía de los objetivos del estudio.

## **Grupo C: grupo de pacientes de anestesia epidural con bupivacaína isobárica.**

El bloqueo neuroaxial en el espacio peridural fue aplicado con Bupivacaína isobárica al 0.5% 50 mg más 100 mcg de fentanil en el espacio L3-4 con aguja peridural N° 18 en condiciones estériles.

#### Detalle del procedimiento:

El paciente es ingresado a quirófano se realiza monitorización no invasiva que determina la presión arterial, frecuencia cardíaca y oximetría de pulso, se canaliza una vía periférica con bránula N° 18 ó 20, luego se administra profilaxis antibiótica con cefazolina 1 gr IV, dimenhidrinato 50 mg IV como profilaxis antiemética, y ketorolaco 60 mg intravenoso para manejo del dolor. Luego se coloca al paciente en posición sedente, se identifica el espacio L 3-4 y se procede a preparar la piel con solución aséptica en este caso con betadine, se infiltra con lidocaína al 2% 60mg y luego se realiza punción con aguja peridural N°18, se realiza pérdida de la resistencia con solución salina normal 2 ml llegando al espacio peridural, se realiza dosis de prueba con Bupivacaína 0.5% 2 ml y comprobando que no hay evidencia de bloqueo se procede a administrar la solución antes mencionada , luego se coloca al paciente en decúbito supino y se deja por 20 minutos antes de medir el bloqueo sensitivo y el motor mediante la escala de Bromage, se monitoriza durante el transquirúrgico sus constantes hemodinámicas cada 15 minutos, se entiende como hipotensión arterial una presión arterial media menor de 50 mmHg y bradicardia como frecuencia cardíaca menos de 50 latidos por minutos, para lo que se administra un bolo de 250ml de Solución Salina Normal al 0.9% y si no hay respuesta se administra efedrina 5mg intravenosos dosis respuesta y atropina 0.5 mg intravenoso para tratar la bradicardia. Una vez finalizado el procedimiento quirúrgico se lleva al paciente a sala de recuperación posanestésica donde se evalúa la regresión del bloqueo por medio de la Escala de Bromage cada 15 minutos y se registra el tiempo en que el paciente egresa de dicha sala por el servicio de ortopedia, dicho evaluador desconocía de los objetivos del estudio.

#### **Criterios de inclusión:**

- Cirugías ambulatorias ortopédicas que duren menos de 90 minutos.
- Edad entre 15 y 65 años.
- Pacientes con indicación de anestesia regional.
- ASA I y ASA II
- Paciente con condiciones clínicas para cirugía electiva ambulatoria.
- Pacientes que acepten participar en el estudio.
- Pacientes y/o tutores que firmen hoja de consentimiento informado.

## **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que se nieguen a participar en el estudio.
- Contraindicaciones para anestesia regional.
- Cirugías de ortopedia de ambos miembros inferiores.
- Patología neurológica preexistente.
- Imposible abordaje del eje neuroaxial.
- Pacientes cardíacas con alteraciones del ritmo.
- Hipovolemia preexistente.

## **Procesamiento de la información:**

Se elaboró una ficha donde se recogieron los datos necesarios para cumplir con los objetivos planteados.

## **Variables:**

### Objetivo N° 1:

- Edad
- Sexo
- ASA
- Peso
- Diagnóstico
- Cirugía
- Enfermedades asociadas

### Objetivo N° 2:

- Tiempo de instauración
- Nivel Sensitivo
- Nivel motor

### Objetivo N° 3:

- Presión arterial sistólica
- Presión arterial diastólica
- Presión arterial media



- Frecuencia cardíaca
- Pulsioximetría
- Uso de fármacos vasopresores.

#### Objetivo N° 4:

- Escala de Bromage
- Tiempo de recuperación en minutos

#### Objetivo N° 5:

- Tiempo en que es dado de alta

#### Objetivo N° 6:

- Complicaciones propias de la técnica
- Complicaciones propias del bloqueo
- Complicaciones tardías
- Score Torrieri y Aldrete

### **Plan de Análisis:**

La información obtenida a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de la información fue procesada en una base de datos en el programa SPSS versión 22.0.

#### **Estadística Descriptiva:**

Para variables cualitativas se elaboraron tablas de frecuencia absoluta y relativa, los datos se presentaron en forma de tablas de contingencia. Para variables cuantitativas, se determinó estadígrafo de tendencia central con distribución normal, media y desviación estándar.

#### **Estadística Analítica-Inferencia:**

Para estimar asociación entre dos variables cualitativas se utilizó la prueba de chi-cuadrado( $\chi^2$ ) y para identificar diferencia significativa entre los grupos de estudio a las variables cuantitativas se aplicó la prueba T para variables independientes para variables de distribución no normal. Se consideró una asociación o diferencia estadísticamente significativa cuando el valor de P menor a 0.05.



## **RESULTADOS**

El estudio se realizó en el hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, en el periodo de Enero a Diciembre del 2016, estudiando la utilidad de la Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia: un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad, obteniéndose los siguientes resultados:

En cuanto a la edad de los pacientes encontramos que el 37.7% (n=20) tiene de 15 a 24 años, un 24.5% (n=13) tiene de 25 a 34 años, un 7.5% (n=4) tiene de 35 a 44 años, 17% (n=9) tiene de 45 a 54 años y un 13.2% (n=7) más de 55 años. En relación al sexo encontramos predominio del sexo masculino con 69.8% (n=37) y un 30.2% (n=16) del sexo femenino. En cuanto al peso corporal obtuvimos una media de 71.09 kg con una DE  $\pm$  11.38. En relación con el riesgo anestésico obtuvimos que el 64.2% (n=34) son ASA I y el 35.8% (n=19) son ASA II. (Tablas N° 2,3, 4 y 5)

En relación a los diagnósticos pre quirúrgicos encontramos que el 55.7% (n=29) eran Meniscopatías tanto derechas como izquierdas, el 18.9% (n=10) fueron Lesiones de ligamento cruzado anterior, el 9.4% (n=5) eran Fracturas de tobillo (tibia y peroné), el 7.5% (n=4) fueron Fracturas de patela, 3.8% (n=2) con diagnóstico de otros y el 1.9% (n=1) Ruptura de ligamento cruzado anterior. Con relación a las patologías asociadas encontramos que el 35.84% (n=19) de la población en estudio presentó una patología asociada, de estos el 52.63% (n=10) presentaron hipertensión arterial, el 15.78 (n=3) presentó Diabetes Mellitus, el 15.78% (n=3) presentaron Hipertensión arterial más Diabetes Mellitus, el 5.26% (n=1) presentó artritis reumatoidea, el 5.26% (n=1) presentó obesidad y el 5.26% (n=1) presentaron otras patologías (en este caso enfermedades de la colágena). En cuanto a las cirugías realizadas se encontró que el 73.6% (n=39) fueron artroscopias de miembro inferior derecho (45.3%) e izquierdo (28.3%), el 7.6% (n=4) Reducciones abiertas más fijación interna de rodillas; el 9.4% (n=5) Reducciones abiertas más fijación interna de tobillo tanto derecho como izquierdo y el 9.4% (n=5) otros procedimientos. (Tablas N° 6 y 7 y Gráfico N°1).

En cuanto a la instauración del bloqueo se encontró una media de 16.55 minutos con una DE  $\pm$  2.546 minutos. (Tabla N° 8).

En el nivel sensitivo alcanzado en los tres grupos se encontró una media de nivel del dermatoma T 8.91 con una DE  $\pm$  1.863. En relación al nivel motor alcanzado

encontramos una media del nivel del dermatoma T 10.38 con una DE  $\pm$  2.482. (Tablas N° 9 y 10).

En relación a las variables hemodinámicas tenemos que en el grupo de pacientes de anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica la media de presión arterial sistólica preoperatoria fue de 125.72 mmHg con una DE  $\pm$  20.556, la presión arterial sistólica después del bloqueo fue de 118.22 mmHg con una DE  $\pm$  19.341, la presión arterial sistólica a los 15 minutos del bloque fue de 138.06 mmHg con una DE  $\pm$  31.560, la presión arterial sistólica a los 30 minutos después del bloqueo fue de 111.67 mmHg con una DE  $\pm$  21.021, la presión arterial sistólica a los 45 minutos después del bloqueo 117.44 mmHg con una DE  $\pm$  18.868, la presión arterial sistólica a los 60 minutos del bloqueo fue de 109.00 con una DE  $\pm$  11.795, la presión arterial sistólica a los 75 minutos fue de 119.00 mmHg con una DE  $\pm$  17.799, la presión arterial sistólica a los 90 minutos fue de 137.67 mmHg con una DE  $\pm$  15.503, la presión arterial sistólica a los 105 minutos fue de 134.00 mmHg con una DE  $\pm$  12.728, la presión arterial sistólica a los 120 minutos fue de 125.00 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica la media de presión arterial sistólica preoperatoria fue de 129.50 mmHg con una DE  $\pm$  15.344, la presión arterial sistólica después del bloqueo fue de 109.17 mmHg con una DE  $\pm$  15.493, la presión arterial sistólica a los 15 minutos del bloqueo fue de 101.72 mmHg con una DE  $\pm$  13.494, la presión arterial sistólica a los 30 minutos fue de 103.22 mmHg con una DE  $\pm$  13.184, la presión arterial sistólica a los 45 minutos fue de 103.82 mmHg con una DE  $\pm$  13.690, la presión arterial sistólica a los 60 minutos fue de 103.21 mmHg con una DE  $\pm$  16.197, la presión arterial sistólica a los 75 minutos fue de 113.00 mmHg con una DE  $\pm$  17.889, la presión arterial sistólica a los 90 minutos fue de 109.25 mmHg con una DE  $\pm$  8.221, la presión arterial sistólica a los 105 minutos fue de 120.00 mmHg, la presión arterial sistólica a los 120 minutos fue de 125.00 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia epidural la media de presión arterial sistólica preoperatoria fue de 135.00 mmHg con una DE  $\pm$  21.074, la presión arterial sistólica después del bloqueo fue de 125.82 mmHg con una DE  $\pm$  21.030, la presión arterial sistólica a los 15 minutos del bloqueo fue de 119.18 mmHg con una DE  $\pm$  27.236, la presión arterial sistólica a los 30 minutos fue de 113.29 mmHg con una DE  $\pm$  20.805, la presión arterial sistólica a los 45 minutos fue de 118.54 mmHg con una DE  $\pm$  21.314, la presión arterial sistólica a los 60 minutos fue de 117.10 mmHg con una DE  $\pm$  16.272, la presión arterial sistólica a los 75 minutos fue de 116.00 mmHg con una DE  $\pm$  19.170, la presión arterial sistólica a los 90 minutos fue de 123.00 mmHg con una DE  $\pm$  1.732, la presión arterial sistólica a los 105 minutos fue de 125.00 mmHg, la presión arterial sistólica a los 120 minutos fue de 124.00 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica la media de presión arterial diastólica preoperatoria fue de 77.17 mmHg con una DE  $\pm$  11.357, la presión arterial diastólica después del bloqueo fue de 70.00 mmHg con una DE  $\pm$  11.151, la presión arterial diastólica a los 15 minutos del bloqueo fue de 66.50 mmHg con una DE  $\pm$  11.362, la presión arterial diastólica a los 30 minutos fue de 67.89 mmHg con una DE  $\pm$  10.145, la presión arterial diastólica a los 45 minutos fue de 71.44 mmHg con una DE  $\pm$  7.668, la presión arterial diastólica a los 60 minutos fue de 74.10 mmHg con una DE  $\pm$  9.960, la presión arterial diastólica a los 75 minutos fue de 73.17 mmHg con una DE  $\pm$  6.853, la presión arterial diastólica a los 90 minutos fue de 82.00 mmHg con una DE  $\pm$  12.530, la presión arterial diastólica a los 105 minutos fue de 89.00 mmHg con una DE  $\pm$  11.314, la presión arterial diastólica a los 120 minutos fue de 66.00 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica la media de presión arterial diastólica preoperatoria fue de 79.39 mmHg con una DE  $\pm$  10.934, la presión arterial diastólica después del bloqueo fue de 68.89 mmHg con una DE  $\pm$  11.955, la presión arterial diastólica a los 15 minutos del bloqueo fue de 62.00 mmHg con una DE  $\pm$  10.100, la presión arterial diastólica a los 30 minutos fue de 64.17 mmHg con una DE  $\pm$  9.064, la presión arterial diastólica a los 45 minutos fue de 63.41 mmHg con una DE  $\pm$  10.926, la presión arterial diastólica a los 60 minutos fue de 64.07 mmHg con una DE  $\pm$  9.802, la presión arterial diastólica a los 75 minutos fue de 72.57 mmHg con una DE  $\pm$  11.073, la presión arterial diastólica a los 90 minutos fue de 72.50 mmHg con una DE  $\pm$  14.059, la presión arterial diastólica a los 105 minutos fue de 80.00 mmHg, la presión arterial diastólica a los 120 minutos fue de 78.00 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia epidural la media de presión arterial diastólica preoperatoria fue de 83.65 mmHg con una DE  $\pm$  10.142, la presión arterial diastólica después del bloqueo fue de 75.47 mmHg con una DE  $\pm$  10.199, la presión arterial diastólica a los 15 minutos del bloqueo fue de 66.06 mmHg con una DE  $\pm$  13.686, la presión arterial diastólica a los 30 minutos fue de 65.00 mmHg con una DE  $\pm$  14.929, la presión arterial diastólica a los 45 minutos fue de 70.54 mmHg con una DE  $\pm$  17.067, la presión arterial diastólica a los 60 minutos fue de 73.30 mmHg con una DE  $\pm$  10.791, la presión arterial diastólica a los 75 minutos fue de 75.40 mmHg con una DE  $\pm$  12.198, la presión arterial diastólica a los 90 minutos fue de 81.25 mmHg con una DE  $\pm$  0.957, la presión arterial diastólica a los 105 minutos fue de 87.00 mmHg, la presión arterial diastólica a los 120 minutos fue de 65.00 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica la media de presión arterial media preoperatoria fue de 95.17 mmHg con una DE  $\pm$  15.846, la presión arterial media después del bloqueo fue de 87.78 mmHg con una DE  $\pm$

13.184, la presión arterial media a los 15 minutos del bloqueo fue de 82.44 mmHg con una DE  $\pm$  17.099, la presión arterial media a los 30 minutos fue de 82.67 mmHg con una DE  $\pm$  14.721, la presión arterial media a los 45 minutos fue de 87.44 mmHg con una DE  $\pm$  11.278, la presión arterial media a los 60 minutos fue de 78.00 mmHg con una DE  $\pm$  27.688, la presión arterial media a los 75 minutos fue de 87.17 mmHg con una DE  $\pm$  8.727, la presión arterial media a los 90 minutos fue de 94.67 mmHg con una DE  $\pm$  14.572, la presión arterial media a los 105 minutos fue de 102.00 mmHg con una DE  $\pm$  12.728, la presión arterial media a los 120 minutos fue de 89.00 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica la media de presión arterial media preoperatoria fue de 94.28 mmHg con una DE  $\pm$  12.933, la presión arterial media después del bloqueo fue de 80.39 mmHg con una DE  $\pm$  11.510, la presión arterial media a los 15 minutos del bloqueo fue de 74.33 mmHg con una DE  $\pm$  11.309, la presión arterial media a los 30 minutos fue de 75.39 mmHg con una DE  $\pm$  12.301, la presión arterial media a los 45 minutos fue de 77.06 mmHg con una DE  $\pm$  11.755, la presión arterial media a los 60 minutos fue de 75.86 mmHg con una DE  $\pm$  13.173, la presión arterial media a los 75 minutos fue de 86.00 mmHg con una DE  $\pm$  13.552, la presión arterial media a los 90 minutos fue de 84.00 mmHg con una DE  $\pm$  10.801, la presión arterial media a los 105 minutos fue de 93.00 mmHg, la presión arterial media a los 120 minutos fue de 93.00 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia epidural la media de presión arterial media preoperatoria fue de 98.18 mmHg con una DE  $\pm$  12.626, la presión arterial media después del bloqueo fue de 89.82 mmHg con una DE  $\pm$  11.321, la presión arterial media a los 15 minutos del bloqueo fue de 81.24 mmHg con una DE  $\pm$  15.904, la presión arterial media a los 30 minutos fue de 78.06 mmHg con una DE  $\pm$  14.498, la presión arterial media a los 45 minutos fue de 82.31 mmHg con una DE  $\pm$  16.033, la presión arterial media a los 60 minutos fue de 84.89 mmHg con una DE  $\pm$  11.752, la presión arterial media a los 75 minutos fue de 84.00 mmHg con una DE  $\pm$  12.669, la presión arterial media a los 90 minutos fue de 88.67 mmHg con una DE  $\pm$  4.509, la presión arterial media a los 105 minutos fue de 95.00 mmHg, la presión arterial media a los 120 minutos fue de 92.50 mmHg.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica la media de la frecuencia cardiaca preoperatoria fue de 87.67 latidos por minuto con una DE  $\pm$  14.487, la frecuencia cardiaca después del bloqueo fue de 86.78 latidos por minuto con una DE  $\pm$  20.981, la frecuencia cardiaca a los 15 minutos del bloqueo fue de 82.39 latidos por minuto con una DE  $\pm$  16.804, la frecuencia cardiaca a los 30 minutos fue de 78.39 latidos por minuto con una DE  $\pm$  21.998, la frecuencia cardiaca a los 45 minutos fue de 74.69 latidos por minuto con una DE  $\pm$  20.438, la frecuencia

cardiaca a los 60 minutos fue de 80.60 latidos por minuto con una DE  $\pm$  16.688, la frecuencia cardiaca a los 75 minutos fue de 72.83 latidos por minuto con una DE  $\pm$  10.778, la frecuencia cardiaca a los 90 minutos fue de 88.67 latidos por minuto con una DE  $\pm$  34.196, la frecuencia cardiaca a los 105 minutos fue de 96.50 latidos por minuto con una DE  $\pm$  43.194, la frecuencia cardiaca a los 120 minutos fue de 116.00 latidos por minuto.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica la media de la frecuencia cardiaca preoperatoria fue de 82.39 latidos por minuto con una DE  $\pm$  18.007, la frecuencia cardiaca después del bloqueo fue de 81.44 latidos por minuto con una DE  $\pm$  11.808, la frecuencia cardiaca a los 15 minutos del bloqueo fue de 76.39 latidos por minuto con una DE  $\pm$  15.413, la frecuencia cardiaca a los 30 minutos fue de 73.83 latidos por minuto con una DE  $\pm$  15.073, la frecuencia cardiaca a los 45 minutos fue de 70.29 latidos por minuto con una DE  $\pm$  14.421, la frecuencia cardiaca a los 60 minutos fue de 71.86 latidos por minuto con una DE  $\pm$  14.712, la frecuencia cardiaca a los 75 minutos fue de 71.86 latidos por minuto con una DE  $\pm$  15.367, la frecuencia cardiaca a los 90 minutos fue de 73.75 latidos por minuto con una DE  $\pm$  12.176, la frecuencia cardiaca a los 105 minutos fue de 59.00 latidos por minuto, la frecuencia cardiaca a los 120 minutos fue de 59.00 latidos por minuto.

En el grupo de pacientes con anestesia epidural la media de la frecuencia cardiaca preoperatoria fue de 84.06 latidos por minuto con una DE  $\pm$  17.261, la frecuencia cardiaca después del bloqueo fue de 82.12 latidos por minuto con una DE  $\pm$  18.554, la frecuencia cardiaca a los 15 minutos del bloqueo fue de 81.76 latidos por minuto con una DE  $\pm$  15.085, la frecuencia cardiaca a los 30 minutos fue de 83.50 latidos por minuto con una DE  $\pm$  15.501, la frecuencia cardiaca a los 45 minutos fue de 78.62 latidos por minuto con una DE  $\pm$  16.465, la frecuencia cardiaca a los 60 minutos fue de 79.70 latidos por minuto con una DE  $\pm$  15.571, la frecuencia cardiaca a los 75 minutos fue de 83.60 latidos por minuto con una DE  $\pm$  9.017, la frecuencia cardiaca a los 90 minutos fue de 81.67 latidos por minuto con una DE  $\pm$  13.204, la frecuencia cardiaca a los 105 minutos fue de 78.00 latidos por minuto, la frecuencia cardiaca a los 120 minutos fue de 75.00 latidos por minuto.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica la media de la saturación de oxígeno preoperatoria fue de 99.72% con una DE  $\pm$  .575, la saturación de oxígeno después del bloqueo fue de 99.83% con una DE  $\pm$  .514, la saturación de oxígeno a los 15 minutos del bloqueo fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 30 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 45 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 60 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la

saturación de oxígeno a los 75 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 90 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 105 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 120 minutos fue de 100.00%.

En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica la media de la saturación de oxígeno preoperatoria fue de 99.39% con una DE  $\pm$  .916, la saturación de oxígeno después del bloqueo fue de 99.33% con una DE  $\pm$  .907, la saturación de oxígeno a los 15 minutos del bloqueo fue de 99.67% con una DE  $\pm$  .594, la saturación de oxígeno a los 30 minutos fue de 99.67% con una DE  $\pm$  .594, la saturación de oxígeno a los 45 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 60 minutos fue de 99.65% con una DE  $\pm$  .756, la saturación de oxígeno a los 75 minutos fue de 99.57% con una DE  $\pm$  .787, la saturación de oxígeno a los 90 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 105 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 120 minutos fue de 100.00%.

En el grupo de pacientes con anestesia epidural la media de la saturación de oxígeno preoperatoria fue de 99.76% con una DE  $\pm$  .664, la saturación de oxígeno después del bloqueo fue de 99.71% con una DE  $\pm$  .686, la saturación de oxígeno a los 15 minutos del bloqueo fue de 99.71% con una DE  $\pm$  .686, la saturación de oxígeno a los 30 minutos fue de 99.88% con una DE  $\pm$  .485, la saturación de oxígeno a los 45 minutos fue de 99.85% con una DE  $\pm$  .555, la saturación de oxígeno a los 60 minutos fue de 99.91% con una DE  $\pm$  .302, la saturación de oxígeno a los 75 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 90 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 105 minutos fue de 100.00% con una DE  $\pm$  .000, la saturación de oxígeno a los 120 minutos fue de 100.00%.

En relación a la unilateralidad del bloqueo al momento de la instauración encontramos que en el grupo de anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica el 94.44% (n=17) quedaron unilaterales y el 5.55% (n=1) quedó con algún grado de bloqueo (p=.000). En el grupo de anestesia con Bupivacaína hiperbárica se observó que el 50% (n=9) quedó unilateral, el otro 50% (n=9) quedó con algún grado de bloqueo en ambos miembros (p=.000). (Tabla N° 11).

En cuanto a la unilateralidad del bloqueo al momento de llegar a la unidad de recuperación posanestésica se observó que el 100% (n=18) de los pacientes en el grupo de anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica el bloqueo estaba unilateral (p=.000), para el grupo de anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica se observa que el 50% (n=9) llega con bloqueo unilateral (p=.000). (Tabla N° 12).



En relación a la movilidad de los miembros inferiores a los 45 minutos de haber llegado a la unidad de recuperación posanestésica encontramos que para el grupo de anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica tan solo el 44.44% (n=8) se encontraban en esta sala y de estos el 87.5% (n=7) ya tenían total movilidad de ambos miembros y el 12.5% (n=1) estaban en algún grado de bloqueo. (p=.000). Para el grupo de anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica se encontró que el 100% (n=18) de pacientes estaban aún en esta sala; de estos el 55.55% (n=10) estaban con unilateralidad del bloqueo, el 72.22% (n=13) estaban en una escala de Bromage de 3 del miembro operado y el 27.77% (n=5) estaban en una escala de Bromage de 2 del miembro operado. (p=.007) Para el grupo de anestesia epidural se encontró que el 88.23% (n=15) de estos pacientes se encontraban en esta sala de estos el 6.66% (n=1) se encontraba en una escala de Bromage de 3, el 33.33% (n=5) se encontraban en una escala de Bromage de 2, el 46.66% (n=7) en una escala de Bromage de 1 y el 13.33% (n=2) en una escala de Bromage de 0. (Tabla N° 13).

En relación al tiempo quirúrgico se encontró una media de 39.66 con una DE  $\pm$  18.996. (Tabla N°14).

En cuanto al tiempo en que el paciente recupera la movilidad de los miembros inferiores para el grupo de anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica encontramos una media 86.39 minutos con una DE  $\pm$  17.912 minutos (p=.000), en el grupo de anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica la media fue 166.66 minutos con una DE  $\pm$  31.418 minutos (p=.000), para el grupo de anestesia epidural la media de recuperación fue de 131.35 minutos con una DE  $\pm$  28.383 minutos (p=.000). (Tablas N° 15 y 16).

En relación al tiempo en que el paciente fue dado de alta de unidad de recuperación posanestésica encontramos que para el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica la media fue de 125.56 minutos con una DE  $\pm$  29.500 (p=.000), para el grupo con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica la media fue 211.67 minutos con una DE  $\pm$  24.971 (p=.000) y para el grupo de anestesia epidural encontramos una media de 199.12 minutos con una DE  $\pm$  48.031 (p=.000). (Tablas N° 17 y 18).

En cuanto a las complicaciones propias de la técnica se encontró que en ninguno de los tres grupos de estudio presentaron complicaciones. (Tabla N° 19).

En relación a las complicaciones que se pueden dar por el bloqueo se encontró que en el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica el 5.55% (n=1) presentó bradicardia, el resto de pacientes; el 94.44% (n=17) no presentó ningún tipo de complicación. Para el grupo de pacientes con anestesia espinal con

Bupivacaína hiperbárica el 11.11% (n=2) presentó bradicardia, el 22.22% presentó hipotensión y el 66.66% no presentó ningún tipo de complicación. En el grupo de pacientes con anestesia epidural se encontró que el 5.55% (n=1) presentó hipotensión, el 27.77% (n=5) presentó bradicardia y el 61.11% (n=11) no presentó ninguna complicación. (p=.155).

En cuanto al Score de Torrieri y Aldrete encontramos que para el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica el 94.4% (n=17) tuvo un puntaje de riesgo bajo para presentar complicaciones neurológicas y el 5.55% (n=1) tuvieron un puntaje de riesgo moderado para desarrollar complicaciones neurológicas. En el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica se encontró que el 61.11% (n=11) tuvo un puntaje de riesgo bajo para presentar complicaciones neurológicas y un 38.88% (n=7) tuvo un puntaje de riesgo moderado para presentar complicaciones neurológicas. (p=.016). (Tabla N°21)

En cuanto al uso de medicamentos utilizados para contrarrestar las complicaciones del bloqueo encontramos que para el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hipobárica se utilizó Atropina en el 5.55% (n=1), en el grupo de pacientes con anestesia espinal con Bupivacaína hiperbárica se utilizó Atropina en el 11.11% (n=2) y en el 22.22% (n=4) se utilizó efedrina, en el grupo de pacientes con anestesia epidural se utilizó atropina en el 5.55% (n=1) y efedrina en el 22.22% (n=4). (p=.229) (Tablas N° 20 y 21)

En relación a las complicaciones tardías que se pueden presentar no se encontraron complicaciones en ninguno de los tres grupos de estudio. (Tabla N° 22).

## ANÁLISIS

El 80% aproximadamente de las cirugías electivas realizadas en nuestro hospital son ambulatorias por lo que obliga al médico anestesiólogo a brindar técnicas anestésicas que tengan las siguientes características:

- Rápida recuperación.
- Seguridad.
- Menos compromiso en el estado de conciencia.
- Menos efectos adversos.

De no cumplir estas características la recuperación de los pacientes demora más tiempo lo cual es adverso en una cirugía ambulatoria retrasando el tiempo del alta y mayor tiempo en la unidad de recuperación posanestésica.

El presente estudio realizado en el Hospital Roberto Calderón Gutiérrez fue con el fin de demostrar que la anestesia unilateral con fármacos hipobáricos proporciona las características antes mencionadas y darle al paciente la facilidad de recuperación lo más pronto posible para ser dado de alta.

La distribución de los pacientes en los diferentes grupos fue homogénea.

En cuanto a la distribución de los pacientes según la edad encontramos que la mayor proporción de pacientes oscila entre los 15 y 30 años de edad lo cual obedece y está en relación al tipo de padecimientos que presentan los pacientes por lo cual llegaron a una cirugía ambulatoria. Tomando en cuenta las recomendaciones citadas en el Manual de Anestesia Ambulatoria de la Sociedad Valenciana de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del dolor (García, 2004) que cita que: “La cirugías ambulatorias deben preferirse en pacientes jóvenes ya que los cuidados para pacientes mayores que presentan alguna comorbilidad aumenta con la edad”.

Con respecto al sexo de los pacientes encontramos que la mayor proporción estaba en el sexo masculino, lo cual está en relación a que la mayoría de las patologías asociadas eran de características de personas deportistas.

Para los grupos de estudio encontramos que el peso corporal osciló entre los 71 Kilogramos.

La distribución de los pacientes en relación a la clasificación del ASA nos muestra que en su mayoría correspondieron a la clasificación ASA I y ASA II en menor proporción lo que coincide con lo que clásicamente se ha venido realizando para

cirugías ambulatorias y para el tipo de procedimientos y diagnósticos de nuestros pacientes seleccionados.

En relación a las enfermedades asociadas podemos observar gran parte de nuestros pacientes no tenían ninguna patología agregada y en ciertos pacientes se presentaron patologías agregadas tales como hipertensión arterial y diabetes mellitus entre otras, lo cual guarda relación con la edad de los pacientes ya que a mayor edad mayor riesgo de comorbilidades siendo las más frecuentes las enfermedades cardiovasculares y metabólicas.

Con relación a los diagnósticos encontrados observamos que el mayor número de pacientes tenían Meniscopatías y lesiones de ligamentos lo cual guarda estrecha relación con el paciente deportista joven lo que su vez se relaciona con que la mayoría de los procedimientos que se realizaron fueron procedimientos artroscópicos diagnósticos y en algunos correctivos.

La Revista Brasileña de Anestesiología publicó en el año 2007 un estudio que compara bajas dosis de bupivacaína isobárica, hiperbárica o hipobárica para raquianestesia unilateral encontrando que para obtener unilateralidad de la anestesia duraban veinte minutos desde el inicio de la administración del fármaco hasta colocarlo en decúbito supino a la vez un artículo publicado por Daniel P. Monkowski et al., establecieron que eran necesarios por lo menos 15 minutos desde el comienzo de la inyección hasta la colocación del paciente en decúbito supino por lo que se tomó en cuenta dichas recomendaciones y nuestros resultados se obtuvo un promedio de 17 minutos como tiempo necesario para la instauración del bloqueo.

Dentro de los factores que influyen en la altura del bloqueo tenemos:

1. Características del paciente: Edad, talla, peso, posición
2. Técnica de inyección: Lugar. Dirección del bisel, velocidad.
3. Características del líquido cefalorraquídeo: Volumen, presión, densidad.
4. Características de la solución: Densidad, cantidad, concentración, temperatura, volumen.
5. Factores controlables:
  - Dosis: Volumen x concentración.
  - Punto de inyección a lo largo del neuroeje.
  - Baricidad de la solución anestésica. (Collins, 1999; Hadzic, 2010 & Miller, 2010.)

Tales factores fueron tomados en cuenta para alcanzar la altura necesaria para la realización de dichas cirugías; sin embargo la bibliografía refiere que la estimación del nivel metamérico a alcanzar en anestesia espinal no es 100% predecible. En

nuestro estudio la altura promedio alcanzado fue a nivel del dermatoma T9, tomando en cuenta que el nivel motor son dos dermatomas por debajo del nivel sensitivo, en nuestro estudio el nivel motor fue alcanzado en promedio a nivel del dermatoma T10.

La anestesia neuroaxial ocasiona cambios fisiológicos en constantes hemodinámicas vitales para el paciente tales como la presión arterial y frecuencia cardíaca tales modificaciones dependerán de la altura del bloqueo y por ende el número de dermatomas afectados, esto a su vez provoca una vasodilatación arterial y venosa predominando más en la vasculatura venosa ya que la capacitancia arterial conserva un grado considerable de tonicidad autonómica, lo que ocasiona disminución de la precarga con un descenso en la precarga con un descenso en el llenado de la aurícula derecha, lo que reduce el flujo de salida desde unos receptores de estiramiento localizados en la aurícula derecha, esto se conoce como reflejo de Bezold Jarisch (Kopp et al., 2010; Miller, 2010;) además existen otros factores como concentración, dosis, tipo de anestésico local, que influirán en dichos cambios, tomando esto en consideración pudimos observar cierta tendencia en el grupo de pacientes con anestesia espinal hiperbárica mayor disminución de la presión arterial y la frecuencia cardíaca; en el grupo de pacientes con anestesia espinal hipobárica dichos cambios existieron pero en menor medida. (Collins, 2010).

Tomando en cuenta un estudio brasileño publicado en el 2007 por la Revista de Anestesiología ellos determinaron que dosis entre 5 mg y 7.5 mg de bupivacaína tanto hipobárica como hiperbárica no les generó mayores cambios hemodinámicos, asociados con la unilateralidad, razón por la que en nuestro estudio observamos que nuestros pacientes del grupo de pacientes con anestesia espinal con bupivacaína hipobárica casi en su totalidad quedaron bloqueados unilateral, luego al aplicarle pruebas paramétricas observamos diferencias significativas en ciertos momentos de la cirugía en los valores de presiones arteriales.

Otros cambios fisiológicos en anestesia neuroaxial son cambios a nivel de variables pulmonares, según la bibliografía refiere que cuando estos se presentan es cuando el nivel metamérico alcanzado afecta la musculatura diafragmática, sin embargo estos cambios suelen ser poco presentes. En nuestro estudio observamos que los valores de oximetría de pulso se mantuvieron entre 99 y 100% lo cual está en correspondencia con la preservación de la función respiratoria.

La difusión de un anestésico local en el líquido cefalorraquídeo, según los principios de Stout depende de la baricidad del anestésico local (Collins, 2010) por tanto las soluciones hiperbáricas tienden a dirigirse a posiciones declives y las hipobáricas hacia el extremo opuesto, tomando en consideración esto observamos que casi en

la totalidad del grupo de pacientes con anestesia espinal con bupivacaína hipobárica quedó unilateral sin embargo en el grupo de pacientes con anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica solamente la mitad de los pacientes alcanzo una anestesia unilateral. Kaya y col. Sugieren que la unilateralidad de la anestesia hiperbárica es de 80% y de un 76% en la anestesia espinal hipobárica (Kaya et al., 2004) lo cual no fue lo encontrado en nuestro estudio, el factor que pudo intervenir fue que la administración del anestésico fue más rápida. Por lo tanto concluimos que existe una asociación estadística entre la unilateralidad y el uso de anestésicos locales hipobáricos. Dicho comportamiento de unilateralidad permaneció igual desde el momento de la instauración hasta la llegada a unidad de recuperación posanestésica.

Los factores que determinan la duración de un anestésico local y por ende la duración del bloqueo, son:

1. Dosis del anestésico local.
2. Concentración del anestésico local.
3. Adición de fármacos vasoconstrictores.
4. Volumen a administrar (Relación= dosis/concentración).

Tomando en cuenta estos factores vemos que la regresión del bloqueo a los 45 minutos en la Unidad de recuperación posanestésica menos del 50 % de nuestro grupo de intervención se encontraban aún en esta sala y el resto de pacientes ya habían sido dado de alta, los que aún estaban en esta unidad ya tenían movilidad de ambos miembros; el grupo de pacientes con anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica en este momento se encontraban el 100% en esta sala. Todo esto tiene significancia estadística y podemos afirmar que existe relación del entre la regresión del bloqueo y la aplicación de técnicas con anestésicos hipobáricos ya que en nuestro estudio la concentración del anestésico local fue de aproximadamente de 0.20%.

Una de las consideraciones a tomar en cuenta para una cirugía ambulatoria es que los procedimientos quirúrgicos sean menores a 90 minutos por tanto se encontró en nuestro estudio que el promedio de duración del procedimiento quirúrgico fue de 40 minutos y un máximo de 59 minutos.

Un estudio publicado en la Revista Brasileña de Anestesiología en mayo del 2014 (Tekye et al.,2014) encontraron que la duración del bloqueo para anestesia unilateral con bupivacaína hiperbárica fue de 158 minutos y para el bloqueo bilateral fue de 190 minutos, lo cual coincide con nuestro estudio ya que para el grupo de intervención en nuestro estudio fue de una media de 87 minutos con un máximo de 105 minutos sin embargo para el grupo de pacientes con anestesia espinal con

bupivacaína hiperbárica fue de 166 minutos y para el grupo de pacientes con anestesia epidural fue de 131 minutos. Tales resultados en cuanto a la recuperación del bloqueo tienen diferencia estadística significativa ya que al comparar las medias de los minutos de recuperación de la anestesia hubo una diferencia entre el grupo de intervención y los otros grupos con los que se comparó.

Uno de los parámetros a tomar en cuenta para seleccionar a los pacientes para cirugía ambulatoria es evitar efectos residuales muy prolongados de la anestesia (Álvarez et al., 2014; Apfelbaum, 2014; García, 2004; Joshi, 2013) lo que conlleva a insatisfacción del paciente por el hecho de estar largas horas esperando la regresión del bloqueo neuroaxial; por esta razón en nuestro estudio demostramos que los pacientes a los que se le aplicó anestesia con bupivacaína hipobárica fueron dados de alta en mucho menor tiempo que los grupos de comparación, de igual forma observamos que hay diferencias en las medias en el tiempo en que el paciente fue dado de alta desde que llega a la Unidad de recuperación posanestésica; existe una diferencia estadísticamente significativa, razón por la cual concluimos que la técnica de anestesia con bupivacaína hipobárica presentan un tiempo de recuperación más rápida y por ende un alta precoz.

Dentro de la práctica clínica de la anestesia regional los anesthesiólogos nos encontramos con ciertas dificultades técnicas lo que resulta en bloqueos fallidos, por difícil acceso al espacio subaracnoideo, también un difícil acceso nos puede generar bloqueos espinales muy bajos, en la anestesia regional epidural podemos tener complicaciones que están en relación con factores técnicos que nos pueden llevar a una raquianestesia total o fallos en la aplicación de la misma, pudimos observar que en ninguno de nuestros pacientes tuvimos tales complicaciones.

Según Carpenter RL (Imbelloni et al., 2007) refiere que las complicaciones cardiovasculares de la raquianestesia son de 33%, sin embargo esto está en dependencia, en el caso de la anestesia espinal, de la unilateralidad dicho de otra manera la unilateralidad del bloqueo genera menos cambios hemodinámicos. Pudimos observar en este estudio que los pacientes de nuestro grupo de anestesia espinal con bupivacaína hipobárica no tuvo cambios hemodinámicos significativos comparados con los grupos de comparación, sin embargo esto no fue estadísticamente significativo.

Torrieri y Aldrete publicaron un artículo en el año 2009 donde establecen determinados factores de riesgo para una punción lumbar dificultosa dichos factores de riesgo pueden generar en el paciente la aparición de déficit neurológicos transitorios de tal forma que se puede hacer una estimación de riesgo para valorar la aparición de dichas complicaciones. En este estudio no tuvimos complicaciones

neurológica transitorias debido a que nuestros pacientes se mantuvieron, en el caso de la anestesia espinal con bupivacaína hipobárica en un riesgo bajo para presentar estas alteraciones con una significancia estadística por lo que afirmamos que la anestesia espinal con bupivacaína hipobárica tiene muy baja asociación con Síndromes neurológicos transitorios.

El uso de fármacos vasopresores está en dependencia de cambios hemodinámicos que comprometan la oxigenación del paciente. En un estudio publicado por la Revista Brasileña de anestesiología en el año 2014 (Tekye et al., 2014) donde se comparó las complicaciones hemodinámicas de la anestesia espinal unilateral versus la anestesia espinal bilateral, la presencia de complicaciones fue evidente observando la aparición de bradicardia e hipotensión para lo cual fue necesario el uso de tratamiento con hidratación y vasopresores. Comparando dichos resultados con nuestro estudio observamos similitud ya que evidentemente los grupos de pacientes con anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica y el grupo de pacientes con anestesia epidural presentaron mayor incidencia de cambios hemodinámicos, sin embargo esto no tuvo ninguna asociación estadística. Concluimos que la aparición en los cambios en la hemodinamia del paciente y la necesidad de la utilización de fármacos vasopresores va a depender en gran medida de la unilateralidad de la anestesia.

En diferentes revisiones realizadas por la Revista Brasileña de Anestesiología (Imbelloni et al., 2007; Tekye et al., 2014) que son pioneros en anestesia regional y tienen un muy buen banco de estadísticas de complicaciones de la anestesia regional sus datos oscilan que la cefalea pospunción dural representa un 13% de aparición con aguja espinal N° 25, otra revisión de la Revista Mexicana de Anestesiología (Rebollo, 2013), en el año 2014 ellos analizan que en su población su incidencia de cefalea pospunción dural es del 14% lo cual también incluye población obstétrica. Por otro lado se hizo revisión de otro tipo de población en la Revista Española de Anestesiología y Reanimación (Casagrán, 1992) y ellos reportan incidencias menores de cefalea pospunción dural alrededor del 2 al 5% y cuando se utilizan agujas espinales de calibre N°27 y 29 ellos no tienen incidencia de cefalea pospunción dural, a nivel local desconocemos con certeza el índice de cefalea pospunción dural sin embargo conociendo bitácoras de algunos médicos anestesiólogos nicaragüenses ellos reportan una incidencia de 0.5% de cefalea pospunción dural con aguja N° 27, a ciencia cierta una estimación muy global y no específica, ya que carecemos de registros podemos decir que nosotros como hospital manejamos menos del 1% de dicha complicación. En nuestro estudio no tuvimos incidencia de cefalea pospunción dural, tomando en cuenta que el 50% de nuestra población fueron menores de 34 años.





## **CONCLUSIONES**

1. Los pacientes de este estudio fueron de predominio del sexo masculino, mayormente entre las edades de 15 a 34 años.
2. Predominio mayormente la clasificación ASA I y de los pacientes ASA II predominó la Hipertensión arterial como enfermedad asociada.
3. El diagnóstico que predominó fueron las Meniscopatías y la cirugía mayormente realizada fueron artroscopias.
4. El tiempo promedio de instauración del bloqueo fueron 17 minutos y el nivel sensitivo alcanzado fue en promedio a nivel del dermatoma T9 y el nivel motor alcanzado fue en promedio a nivel del dermatoma T10.
5. La unilateralidad fue mayor en el grupo de pacientes con anestesia espinal con bupivacaína hipobárica que en el grupo de pacientes con anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica con una diferencia estadísticamente significativa.
6. Existieron mínimas diferencias en las variaciones hemodinámicas, no hubo diferencia significativa en cuanto al uso de fármacos vasopresores.
7. Existe diferencia significativa en cuanto a la regresión del bloqueo y en el tiempo en que el paciente fue dado de alta, los pacientes con anestesia espinal con bupivacaína hipobárica se recuperaron más rápido y se pudieron dar de alta más rápido.
8. No existieron complicaciones propias de la técnica, hay diferencia significativa en que la anestesia espinal con bupivacaína hipobárica representa muy bajo riesgo para complicaciones neurológicas, en la anestesia espinal tanto en pacientes con bupivacaína hipobárica e hiperbárica no se presentó cefalea postpunción dural.

## **RECOMENDACIONES**

1. Implementar como protocolo para las cirugías ambulatorias de ortopedia la técnica de anestesia espinal con bupivacaína hipobárica, ya que es una técnica que brinda mayor estabilidad hemodinámica con menores efectos colaterales intra y posoperatorios y proporciona una recuperación y alta precoz.
2. Implementar una sala anestésica prequirúrgica para realizar bloqueos neuroaxiales y disminuir el tiempo en el quirófano.
3. Utilizar agujas espinales de menor calibre para la anestesia neuroaxial.
4. Registrar las complicaciones presentadas durante el prequirúrgico, transquirúrgico y posquirúrgico.
5. Implementar el uso del Score de Torrieri y Aldrete para complicaciones neurológicas.
6. Registrar por medio de un índice de puntuación sobre accesos neuroaxiales difíciles.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Aldrete, J.A. (2004). *Texto de Anestesiología Teórico Práctica. Tomo I.* México. Manual Moderno.
2. Álvarez, S.L., García, P.D., & Díaz, J.J.(2014). *Anestesia en cirugía ambulatoria. Anestesia fuera de quirófano. Tomo I. Sección IV. (Subespecialidades). Tratado de Anestesia.* Ediciones Arán Madrid.
3. Apfelbaum, J. (2014). *Ambulatory Anesthesia, An Issue of Anesthesiology Clinics.* (Vol. 32): Elsevier Health Sciences.
4. Ascema, M. A. (2003). El camino hacia la normalización de la anestesia ambulatoria. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim*, 50(9), 433-438.
5. Casagrán, B. et al., (1992) *Incidence of headache following intradural Anesthesia with 26 gauge needles depending on whether the puncture is done with the bevel perpendicular or parallel dura mater fibers.* *Rev. Esp. Anestesiología* 32(2).
6. Chakravorty, N., Jain, R., Chakravorty, D., & Argawal, R. (2003). *Spinal anaesthesia in the ambulatory setting-a review.* *Indian J Anaesth*, 47(3), 167-173.
7. Collins, V. (1999). *Anestesiología. Anestesia general y regional. Tomo II.* México. McGraw Hill Interamericana.
8. Dávila, E. (2006). *Anestesiología Clínica.* La Habana, Cuba. Editorial Ciencias Médicas.
9. Frederico-Avenidaño, C. (2003). *El reto de la cirugía ambulatoria; tendencia actuales.* *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(S1), 167-168.
10. García, R. (2004). *Manual de Anestesia Ambulatoria.* Valencia, España. Editorial Generalitat Valenciana.
11. Hadzic, A. (2010) *Tratado de Anestesia regional y manejo del dolor Agudo.* México. McGraw Hill Interamericana.
12. Imbelloni, L.E., Beato, L., Gouveia, M.A., & Cordeiro, J.A. (2007). *Baixa dose de Bupivacaína isobárica, hiperbárica, ou hipobárica para raqui anestesia unilateral.* *Rev. Bras. Anestesiologia*, 57(3), 261-270.
13. Joshi, G.P. (2013). *Rapid Recovery from ambulatory surgery: the new paradigm in Ambulatory anesthesia.* Paper presented at the Review Course Lectures from the International Anesthesia Research Society Annual Meetings.
14. Kaya, M., Oguz, Z., Aslan, K. et al: (2004) *A low dose Bupivacaine: A comparison of hyperbaric and Hypobaric solutions for unilateral spinal anesthesia.* *Reg. Anesth Pain med* 29(1).

15. Kopp, S.L., & Horlocker, T.T. (2010). *Regional anaesthesia in day-stay and short-stay surgery*. *Anaesthesia*, 65 Suppl 1, 84-96. Doi:10.1111/j.1365-2044.2009.06204.x
16. Korhonen, A. M. (2006). *Use of spinal anaesthesia in day surgery*. *Curr Opin Anaesthesiol*, 19(6), 612-616. Doi:10.1097/ACO.0b013e32801042c7.
17. Kuri-Karam, D. (2005). *Anestesia para cirugía ambulatoria, indicaciones; Cuando si, cuando no?* *Revista Mexicana de Anestesiología* 28(1), pp S147-S147.
18. Miller, R. (2010) *Anestesia Miller. Tomo I*. Barcelona, España. Elsevier.
19. Monkowski, D., Gay, C., Reina, P., Collante, L., & Pippi, M. (2007). *La anestesia subaracnoidea en cirugía ambulatoria. Anestesia espinal unilateral*. *Anaesthesia*, 65(6), 420-426.
20. Nair, G. S., Abrishami, A., Lermite, J., & Chung, F. (2009). *Systematic review of spinal anaesthesia using bupivacaine for ambulatory knee arthroscopy*. *Br J Anaesth*, 102(3), 307-315 doi: 10.1093/bja/aen389.
21. O'donnell, B. D., & Iohom, G. (2008). *Regional anaesthesia techniques for ambulatory orthopedic surgery*. *Curr Opin Anaesthesiol*, 21(6), 723-728.
22. Rebollo-Manrique, R. E., (2013) *Bloqueo subaracnoideo: Una técnica para siempre*. 36(1), pp S145-S149.
23. Tekye, S.M.M., & Alipour, M. (2014). *Comparações de raquianestesia unilateral versus raquianestesia padrão em cirurgia ortopédica de membros inferiores*. *Revista Brasileira de Anestesiologia* 64(3) recuperado de <http://www.sba.com.br>
24. Torrieri, .A., & Aldrete, J.A., (2009). *Índice de dificultad de la punción en la anestesia intradural. Tratamiento de la fase aguda de la Aracnoiditis y los déficits neurológicos que ocurren ocasionalmente*. 67(1)
25. Van Gessel, E.F., Forster, A., Schweizer, A., & Gamulin, Z. (1991). *Comparison of hypobaric, hyperbaric, and isobaric solutions of bupivacaine during continuous spinal anesthesia*. *Anesth Analg*, 72(6), 779-784.
26. Xu, L., Guo, Q. L., & Yan, J. Q. (2005) *Isobaric and hyperbaric local anesthetic used in spinal anaesthesia*. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 30(3), 325-327.
27. Yang, H. W., Bai, N.Y., & Guo, Q. L. (2005) *Clinical research of hyperbaric, isobaric, and hypobaric solutions of bupivacaine in continuous spinal anesthesia*. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 30(1), 84-87.

# Anexos

## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Concepto	Indicador	Escala
<b>Edad</b>	Tiempo de existencia desde el nacimiento, expresada en años	Años	Ordinal
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>	Nominal
<b>ASA</b>	Método de evaluación preoperatoria adoptado por la Sociedad Americana de Anestesiología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASA I</li> <li>• ASA II</li> </ul>	Ordinal
<b>Peso</b>	Peso del paciente expresada en kilogramos	Kilogramos	Ordinal
<b>Diagnóstico</b>	Diagnóstico por el que el paciente será sometido a cirugía	Enfermedad asociada	Nominal
<b>Enfermedades asociadas</b>	Patologías agregadas que no son quirúrgicas	Enfermedades asociadas	Nominal
<b>Cirugía</b>	Procedimiento quirúrgico realizado al paciente	Tipo de procedimiento	Nominal
<b>Tiempo de instauración del bloqueo</b>	Tiempo que transcurre desde que se inicia la administración del fármaco hasta que se mide el nivel metamérico	Minutos	Ordinal
<b>Nivel sensitivo</b>	Analgesia quirúrgica que logrará un nivel metamérico determinado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T4</li> <li>• T5</li> <li>• T6</li> <li>• T7</li> <li>• T8</li> <li>• T9</li> <li>• T10</li> <li>• L1</li> <li>• L2</li> </ul>	Ordinal
<b>Nivel Motor</b>	Incapacidad de movilización del miembro bloqueado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T4</li> <li>• T5</li> <li>• T6</li> <li>• T7</li> <li>• T8</li> <li>• T9</li> <li>• T10</li> <li>• L1</li> <li>• L2</li> </ul>	Ordinal

<b>Presión arterial sistólica</b>	Valor máximo de la presión arterial en sístole	mmHg	Ordinal
<b>Presión arterial diastólica</b>	Valor máximo de la presión arterial en diástole	mmHg	Ordinal
<b>Presión arterial media</b>	Es la presión constante que con la misma resistencia periférica producirá un volumen minuto cardiaco que genera PA variable	mmHg	Ordinal
<b>Frecuencia cardiaca</b>	Número de contracciones del corazón o pulsaciones cardiacas por unidad de tiempo	Latidos por minuto	Ordinal
<b>Oximetría de pulso</b>	Valor que mide la saturación de oxígeno en sangre de una persona	Porcentaje	Ordinal
<b>Escala de Bromage (Modificada)</b>	Escala anestésica para la valoración del bloqueo motor	<b>0:</b> Movimiento libre de piernas y pies <b>1:</b> Capaz de flexionar las rodillas, con movimiento libre de los pies <b>2:</b> Incapacidad de mover las rodillas pero con movimiento libre de los pies <b>3:</b> Incapacidad de mover piernas y pies	Ordinal
<b>Tiempo de recuperación en minutos</b>	Tiempo en que el paciente recupera la movilidad del miembro bloqueado, desde la administración del anestésico	Minutos	Ordinal
<b>Tiempo de alta en minutos</b>	Periodo de tiempo medido en minutos, desde que llega a URPA hasta que es egresado de esta sala	Minutos	Ordinal
<b>Complicaciones propias de la técnica</b>	Complicaciones dependientes de la técnica que se pueden presentar al momento de hacer la punción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruptura incidental de duramadre</li> <li>• Bloqueo fallido</li> <li>• Bloqueo masivo</li> </ul>	Nominal
<b>Complicaciones propias del bloqueo</b>	Son todas aquellas complicaciones que se presentan después	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nauseas</li> <li>• Vómitos</li> <li>• Bradicardia</li> </ul>	Nominal



	de haber administrado el anestésico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotensión</li> <li>• Temblores</li> <li>• Paro cardíaco</li> <li>• Otros</li> </ul>	
<b>Complicaciones tardías</b>	Son todas aquellas complicaciones que se pueden presentar después de 24 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefalea</li> <li>• Pospunción dural</li> <li>• Náuseas</li> <li>• Vómito</li> <li>• Bradicardia</li> <li>• Hipotensión</li> <li>• Temblores</li> <li>• Paro cardíaco</li> <li>• Otros</li> </ul>	Nominal
<b>Score Torrieri-Aldrete</b>	Índice cuantitativo de dificultad en punciones intradurales que predicen posibles síndromes neurológicos transitorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº Punciones</li> <li>• Contactos óseos</li> <li>• Espacio intervertebral</li> <li>• Parestesias</li> <li>• Líquido obtenido</li> </ul>	Nominal

## TABLA N° 1

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Distribución según grupo de estudio.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hipobárico	18	34,0	34,0	34,0
Hiperbárico	18	34,0	34,0	67,9
Epidural	17	32,1	32,1	100,0
Total	53	100,0	100,0	

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 2

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Distribución según edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
15 - 24 años	20	37,7	37,7	37,7
25 - 34 años	13	24,5	24,5	62,3
35 - 44 años	4	7,5	7,5	69,8
45 - 54 años	9	17,0	17,0	86,8
55 a más	7	13,2	13,2	100,0
Total	53	100,0	100,0	

*Fuente: Sav Espinoza*

### TABLA N° 3

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

#### Distribución según sexo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	16	30,2	30,2	30,2
Masculino	37	69,8	69,8	100,0
Total	53	100,0	100,0	

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 4

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Peso corporal

	Válido	53
	Perdidos	0
<b>Media</b>		<b>71,09</b>
Mediana		72,00
Desviación estándar		± 11,389

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 5

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Clasificación de riesgo anestésico del paciente en estudio según ASA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
I	34	64,2	64,2	64,2
II	19	35,8	35,8	100,0
Total	53	100,0	100,0	

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 6

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Distribución según diagnóstico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Meniscopatías rodilla D	17	32,1	32,1	32,1
Meniscopatías rodilla I	12	22,6	22,6	54,7
Fractura de tibia y peroné	5	9,4	9,4	64,2
Fractura de patela	4	7,5	7,5	71,7
Ruptura de Menisco lateral	2	3,8	3,8	75,5
Lesión de ligamento cruzado anterior	10	18,9	18,9	94,3
Ruptura del ligamento cruzado anterior	1	1,9	1,9	96,2
Otros	2	3,8	3,8	100,0
Total	53	100,0	100,0	

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 7

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Tipo de cirugía realizada al paciente

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Artroscopia Derecha	24	45,3	45,3	45,3
Artroscopia Izquierda	15	28,3	28,3	73,6
RAFI de rodilla Derecha	2	3,8	3,8	77,4
RAFI rodilla Izquierda	2	3,8	3,8	81,1
RAFI tobillo Derecho	5	9,4	9,4	90,6
Otros	5	9,4	9,4	100,0
Total	53	100,0	100,0	

*Fuente: Sav Espinoza*



## TABLA N° 8

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Tiempo de instauración del bloqueo

	Válido	53
	Perdidos	0
<b>Media</b>		<b>16.55</b>
Desviación estándar		± 2.546

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 9

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Nivel Sensitivo alcanzado por el bloqueo

	Válido	53
	Perdidos	0
<b>Media</b>		<b>T 8.91</b>
Desviación estándar		± 1.863

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 10

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Nivel motor alcanzado por el bloqueo

	Válido	53
	Perdidos	0
<b>Media</b>		<b>T 10.38</b>
Desviación estándar		± 2.482

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Presión arterial sistólica al momento del ingreso	Se asumen varianzas iguales	<b>.536</b>	-3.778	6.046	-16.065	8.509
	No se asumen varianzas iguales	<b>.537</b>	-3.778	6.046	-16.102	8.546
Presión arterial sistólica después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.130</b>	9.056	5.841	-2.815	20.926
	No se asumen varianzas iguales	<b>.131</b>	9.056	5.841	-2.835	20.947
Presión arterial sistólica a los 15 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.291</b>	86.333	80.569	-77.403	250.070
	No se asumen varianzas iguales	<b>.299</b>	86.333	80.569	-83.613	256.280
Presión arterial sistólica a los 30 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.158</b>	8.444	5.849	-3.441	20.330
	No se asumen varianzas iguales	<b>.160</b>	8.444	5.849	-3.525	20.414
Presión arterial sistólica a los 45 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.016</b>	14.614	5.713	2.963	26.265
	No se asumen varianzas iguales	<b>.017</b>	14.614	5.768	2.784	26.444
Presión arterial sistólica a los 60 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.348</b>	5.786	6.027	-6.714	18.286
	No se asumen varianzas iguales	<b>.322</b>	5.786	5.714	-6.065	17.637
	Se asumen varianzas iguales	<b>.558</b>	6.000	9.930	-15.855	27.855

Presión arterial sistólica a los 75 minutos	No se asumen varianzas iguales	<b>.558</b>	6.000	9.925	-15.917	27.917
Presión arterial sistólica a los 90 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.024</b>	28.417	8.929	5.463	51.370
	No se asumen varianzas iguales	<b>.067</b>	28.417	9.849	-3.895	60.728
Presión arterial sistólica a los 105 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.534</b>	14.000	15.588	-184.070	212.070
	No se asumen varianzas iguales	.	14.000	.	.	.
Presión arterial sistólica a los 120 minutos	Se asumen varianzas iguales	.	.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales	.	.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Presión arterial sistólica al momento del ingreso	Se asumen varianzas iguales	<b>.196</b>	-9.278	7.038	-23.596	5.040
	No se asumen varianzas iguales	<b>.197</b>	-9.278	7.043	-23.610	5.055
Presión arterial sistólica después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.273</b>	-7.601	6.824	-21.485	6.282
	No se asumen varianzas iguales	<b>.275</b>	-7.601	6.841	-21.530	6.327
Presión arterial sistólica a los 15 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.413</b>	68.879	83.158	-100.307	238.065
	No se asumen varianzas iguales	<b>.406</b>	68.879	80.777	-101.373	239.132
Presión arterial sistólica a los 30 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.819</b>	-1.627	7.074	-16.020	12.765
	No se asumen varianzas iguales	<b>.819</b>	-1.627	7.072	-16.016	12.762
Presión arterial sistólica a los 45 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.884</b>	-1.101	7.465	-16.418	14.216
	No se asumen varianzas iguales	<b>.885</b>	-1.101	7.563	-16.700	14.498
Presión arterial sistólica a los 60 minutos	Se asumen varianzas iguales	<b>.219</b>	-8.100	6.355	-21.452	5.252
	No se asumen varianzas iguales	<b>.220</b>	-8.100	6.355	-21.545	5.345
	Se asumen varianzas iguales	<b>.794</b>	3.000	11.154	-22.233	28.233

Presión arterial sistólica a los 75 minutos	No se asumen varianzas iguales	.796	3.000	11.238	-22.723	28.723
Presión arterial sistólica a los 90 minutos	Se asumen varianzas iguales	.179	14.667	9.006	-10.338	39.672
	No se asumen varianzas iguales	.242	14.667	9.006	-23.193	52.527
Presión arterial sistólica a los 105 minutos	Se asumen varianzas iguales	.667	9.000	15.588	-189.070	207.070
	No se asumen varianzas iguales	.	9.000	.	.	.
Presión arterial sistólica a los 120 minutos	Se asumen varianzas iguales	.	1.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales	.	1.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Presión arterial diastólica al momento del ingreso	Se asumen varianzas iguales	.554	-2.222	3.716	-9.773	5.329
	No se asumen varianzas iguales	.554	-2.222	3.716	-9.774	5.329
Presión arterial diastólica después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.775	1.111	3.853	-6.720	8.942
	No se asumen varianzas iguales	.775	1.111	3.853	-6.721	8.944
Presión arterial diastólica a los 15 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.218	4.500	3.583	-2.782	11.782
	No se asumen varianzas iguales	.218	4.500	3.583	-2.785	11.785
Presión arterial diastólica a los 30 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.254	3.722	3.207	-2.794	10.239
	No se asumen varianzas iguales	.254	3.722	3.207	-2.797	10.242
Presión arterial diastólica a los 45 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.021	8.026	3.306	1.284	14.768
	No se asumen varianzas iguales	.020	8.026	3.271	1.334	14.718
Presión arterial diastólica a los 60 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.022	10.029	4.085	1.556	18.501
	No se asumen varianzas iguales	.024	10.029	4.097	1.464	18.593
	Se asumen varianzas iguales	.911	.595	5.226	-10.907	12.097



Presión arterial diastólica a los 75 minutos del bloqueo	No se asumen varianzas iguales	<b>.908</b>	.595	5.034	-10.602	11.793
Presión arterial diastólica a los 90 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.398</b>	9.500	10.287	-16.943	35.943
	No se asumen varianzas iguales	<b>.392</b>	9.500	10.087	-16.860	35.860
Presión arterial diastólica a los 105 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.633</b>	9.000	13.856	-167.062	185.062
	No se asumen varianzas iguales	.	9.000	.	.	.
Presión arterial diastólica a los 120 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.	-12.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales	.	-12.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Presión arterial diastólica al momento del ingreso	Se asumen varianzas iguales	.085	-6.480	3.647	-13.901	.940
	No se asumen varianzas iguales	.084	-6.480	3.635	-13.877	.917
Presión arterial diastólica después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.140	-5.471	3.619	-12.833	1.892
	No se asumen varianzas iguales	.139	-5.471	3.609	-12.814	1.873
Presión arterial diastólica a los 15 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.918	.441	4.242	-8.189	9.071
	No se asumen varianzas iguales	.918	.441	4.265	-8.255	9.138
Presión arterial diastólica a los 30 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.506	2.889	4.292	-5.844	11.622
	No se asumen varianzas iguales	.511	2.889	4.339	-6.000	11.777
Presión arterial diastólica a los 45 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.851	.899	4.754	-8.856	10.654
	No se asumen varianzas iguales	.862	.899	5.107	-9.932	11.730
Presión arterial diastólica a los 60 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.865	.800	4.644	-8.957	10.557
	No se asumen varianzas iguales	.865	.800	4.644	-8.961	10.561
	Se asumen varianzas iguales	.710	-2.233	5.815	-15.388	10.921

Presión arterial diastólica a los 75 minutos del bloqueo	No se asumen varianzas iguales	<b>.728</b>	-2.233	6.131	-17.207	12.741
Presión arterial diastólica a los 90 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.907</b>	.750	6.079	-14.877	16.377
	No se asumen varianzas iguales	<b>.927</b>	.750	7.250	-30.186	31.686
Presión arterial diastólica a los 105 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.909</b>	2.000	13.856	-174.062	178.062
	No se asumen varianzas iguales	.	2.000	.	.	.
Presión arterial diastólica a los 120 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.	1.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales	.	1.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Presión arterial media al momento del ingreso	Se asumen varianzas iguales	.855	.889	4.821	-8.909	10.686
	No se asumen varianzas iguales	.855	.889	4.821	-8.923	10.701
Presión arterial media después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.082	7.389	4.125	-.995	15.772
	No se asumen varianzas iguales	.082	7.389	4.125	-1.000	15.778
Presión arterial media a los 15 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.102	8.111	4.832	-1.709	17.931
	No se asumen varianzas iguales	.104	8.111	4.832	-1.764	17.987
Presión arterial media a los 30 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.117	7.278	4.522	-1.911	16.467
	No se asumen varianzas iguales	.117	7.278	4.522	-1.922	16.478
Presión arterial media a los 45 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.015	10.379	4.015	2.190	18.567
	No se asumen varianzas iguales	.015	10.379	4.010	2.201	18.557
Presión arterial media a los 60 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.800	2.143	8.368	-15.168	19.454
	No se asumen varianzas iguales	.817	2.143	9.060	-17.351	21.636
	Se asumen varianzas iguales	.860	1.167	6.459	-13.051	15.384

Presión arterial media a los 75 minutos del bloqueo	No se asumen varianzas iguales	<b>.855</b>	1.167	6.240	-12.679	15.012
Presión arterial media a los 90 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.313</b>	10.667	9.507	-13.771	35.104
	No se asumen varianzas iguales	<b>.353</b>	10.667	9.997	-18.414	39.747
Presión arterial media a los 105 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.667</b>	9.000	15.588	-189.070	207.070
	No se asumen varianzas iguales	.	9.000	.	.	.
Presión arterial media a los 120 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.	-4.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales	.	-4.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Presión arterial media al momento del ingreso	Se asumen varianzas iguales	.540	-3.010	4.862	-12.901	6.881
	No se asumen varianzas iguales	.538	-3.010	4.830	-12.846	6.827
Presión arterial media después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.627	-2.046	4.165	-10.520	6.429
	No se asumen varianzas iguales	.625	-2.046	4.147	-10.485	6.394
Presión arterial media a los 15 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.830	1.209	5.591	-10.165	12.583
	No se asumen varianzas iguales	.830	1.209	5.579	-10.141	12.559
Presión arterial media a los 30 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.358	4.608	4.942	-5.447	14.663
	No se asumen varianzas iguales	.358	4.608	4.940	-5.443	14.659
Presión arterial media a los 45 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.321	5.130	5.078	-5.288	15.548
	No se asumen varianzas iguales	.341	5.130	5.265	-5.824	16.083
Presión arterial media a los 60 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.496	-6.889	9.922	-27.733	13.956
	No se asumen varianzas iguales	.467	-6.889	9.222	-26.662	12.884
	Se asumen varianzas iguales	.635	3.167	6.455	-11.436	17.770

Presión arterial media a los 75 minutos del bloqueo	No se asumen varianzas iguales	<b>.651</b>	3.167	6.693	-12.695	19.028
Presión arterial media a los 90 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.533</b>	6.000	8.807	-18.451	30.451
	No se asumen varianzas iguales	<b>.556</b>	6.000	8.807	-26.650	38.650
Presión arterial media a los 105 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.731</b>	7.000	15.588	-191.070	205.070
	No se asumen varianzas iguales	.	7.000	.	.	.
Presión arterial media a los 120 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.667</b>	-3.500	6.062	-80.527	73.527
	No se asumen varianzas iguales	.	-3.500	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Frecuencia cardíaca al momento del ingreso	Se asumen varianzas iguales	.339	5.278	5.447	-5.793	16.348
	No se asumen varianzas iguales	.340	5.278	5.447	-5.811	16.367
Frecuencia cardíaca después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.354	5.333	5.675	-6.199	16.866
	No se asumen varianzas iguales	.356	5.333	5.675	-6.314	16.981
Frecuencia cardíaca a los 15 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.272	6.000	5.374	-4.922	16.922
	No se asumen varianzas iguales	.272	6.000	5.374	-4.925	16.925
Frecuencia cardíaca a los 30 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.474	4.556	6.285	-8.218	17.329
	No se asumen varianzas iguales	.474	4.556	6.285	-8.279	17.391
Frecuencia cardíaca a los 45 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.479	4.393	6.127	-8.103	16.890
	No se asumen varianzas iguales	.484	4.393	6.192	-8.315	17.102
Frecuencia cardíaca a los 60 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.188	8.743	6.439	-4.610	22.096
	No se asumen varianzas iguales	.201	8.743	6.581	-5.087	22.572
	Se asumen varianzas iguales	.899	.976	7.497	-15.526	17.478



Frecuencia cardíaca a los 75 minutos del bloqueo	No se asumen varianzas iguales	<b>.896</b>	.976	7.287	-15.126	17.078
Frecuencia cardíaca a los 90 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.445</b>	14.917	18.020	-31.406	61.239
	No se asumen varianzas iguales	<b>.535</b>	14.917	20.660	-61.570	91.404
Frecuencia cardíaca a los 105 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.607</b>	37.500	52.828	-633.738	708.738
	No se asumen varianzas iguales	.	37.500	.	.	.
Frecuencia cardíaca a los 120 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.	57.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales	.	57.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Frecuencia cardíaca al momento del ingreso	Se asumen varianzas iguales	.507	3.608	5.375	-7.327	14.543
	No se asumen varianzas iguales	.509	3.608	5.402	-7.406	14.621
Frecuencia cardíaca después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.492	4.660	6.710	-8.992	18.312
	No se asumen varianzas iguales	.491	4.660	6.686	-8.945	18.265
Frecuencia cardíaca a los 15 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.909	.624	5.409	-10.381	11.629
	No se asumen varianzas iguales	.909	.624	5.392	-10.347	11.595
Frecuencia cardíaca a los 30 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.445	-5.111	6.606	-18.568	8.346
	No se asumen varianzas iguales	.436	-5.111	6.473	-18.322	8.099
Frecuencia cardíaca a los 45 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.580	-3.928	7.011	-18.313	10.457
	No se asumen varianzas iguales	.571	-3.928	6.853	-17.988	10.133
Frecuencia cardíaca a los 60 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.902	.900	7.218	-14.264	16.064
	No se asumen varianzas iguales	.902	.900	7.218	-14.269	16.069
	Se asumen varianzas iguales	.110	-10.767	6.076	-24.511	2.977

Frecuencia cardíaca a los 75 minutos del bloqueo	No se asumen varianzas iguales	<b>.105</b>	-10.767	5.968	-24.269	2.736
Frecuencia cardíaca a los 90 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.757</b>	7.000	21.163	-51.759	65.759
	No se asumen varianzas iguales	<b>.766</b>	7.000	21.163	-66.933	80.933
Frecuencia cardíaca a los 105 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	<b>.786</b>	18.500	52.828	-652.738	689.738
	No se asumen varianzas iguales	.	18.500	.	.	.
Frecuencia cardíaca a los 120 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.	41.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales	.	41.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría al ingreso del paciente	Se asumen varianzas iguales	.200	.333	.255	-.185	.851
	No se asumen varianzas iguales	.201	.333	.255	-.188	.855
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.050	.500	.246	.000	1.000
	No se asumen varianzas iguales	.052	.500	.246	-.005	1.005
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 15 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.023	.333	.140	.049	.618
	No se asumen varianzas iguales	.029	.333	.140	.038	.629
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 30 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.023	.333	.140	.049	.618
	No se asumen varianzas iguales	.029	.333	.140	.038	.629
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 45 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.343	-52.588	54.645	-164.038	58.861
	No se asumen varianzas iguales	.336	-52.588	52.963	-164.866	59.689
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 60 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.089	.429	.241	-.070	.928
	No se asumen varianzas iguales	.054	.429	.202	-.008	.865
	Se asumen varianzas iguales	.212	.429	.323	-.283	1.140

Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 75 minutos del bloqueo	No se asumen varianzas iguales	.200	.429	.297	-.299	1.156
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 105 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.	.000	.000	.000	.000
	No se asumen varianzas iguales	.	.000	.	.	.
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 120 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.	.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales	.	.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

### Prueba de muestras independientes

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría al ingreso del paciente	Se asumen varianzas iguales	.841	-.042	.210	-.469	.384
	No se asumen varianzas iguales	.841	-.042	.210	-.471	.386
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría después del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.537	.127	.204	-.288	.543
	No se asumen varianzas iguales	.541	.127	.206	-.293	.548
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 15 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.078	.294	.162	-.035	.623
	No se asumen varianzas iguales	.096	.294	.166	-.059	.647
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 30 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.311	.118	.114	-.115	.350
	No se asumen varianzas iguales	.332	.118	.118	-.132	.367
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 45 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.275	.154	.138	-.129	.437
	No se asumen varianzas iguales	.337	.154	.154	-.181	.489
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 60 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.353	.091	.096	-.109	.291
	No se asumen varianzas iguales	.341	.091	.091	-.112	.293
	Se asumen varianzas iguales	.	.000	.000	.000	.000

Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 105 minutos del bloqueo	No se asumen varianzas iguales		.000	.	.	.
Saturación de oxígeno por Pulsoximetría a los 120 minutos del bloqueo	Se asumen varianzas iguales		.000	.	.	.
	No se asumen varianzas iguales		.000	.	.	.

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 11

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Unilateralidad del bloqueo al momento de instauración

Grupo	Unilateralidad del bloqueo									
	0		1		2		3		Total	
	MO	MC	MO	MC	MO	MC	MO	MC	MO	MC
<b>Hipobárico</b>	0	<b>17</b>	0	1	11	0	7	0	18	18
<b>Hiperbárico</b>	0	<b>9</b>	0	6	0	2	18	1	18	18
<b>Total</b>	0	<b>26</b>	0	7	11	2	25	1	36	36

MO: Miembro a operar; MC: Miembro contralateral

*Fuente: Sav Espinoza*



### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	<b>15.546<sup>a</sup></b>	<b>2</b>	<b>.000</b>
Razón de verosimilitud	20.377	2	.000
Asociación lineal por lineal	2.819	1	.093
N de casos válidos	53		

*Fuente: Sav Espinoza*

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	<b>51.648<sup>a</sup></b>	<b>6</b>	<b>.000</b>
Razón de verosimilitud	61.250	6	.000
Asociación lineal por lineal	37.203	1	.000
N de casos válidos	53		

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 12

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Unilateralidad al momento de llegar a URPA

Grupo	Unilateralidad en URPA									
	0		1		2		3		Total	
	MO	MC	MO	MC	MO	MC	MO	MC	MO	MC
<b>Hipobárico</b>	1	<b>18</b>	10	0	4	0	3	0	18	18
<b>Hiperbárico</b>	0	<b>9</b>	0	6	1	2	17	1	18	18
<b>Total</b>	1	<b>27</b>	10	6	5	2	20	1	36	36

MO: Miembro a operar; MC: Miembro contralateral; URPA: Unidad de recuperación posanestésica

*Fuente: Sav Espinoza*

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	<b>34.658<sup>a</sup></b>	<b>6</b>	<b>.000</b>
Razón de verosimilitud	36.974	6	.000
Asociación lineal por lineal	10.170	1	.001
N de casos válidos	53		

*Fuente: Sav Espinoza*

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	<b>39.022<sup>a</sup></b>	<b>6</b>	<b>.000</b>
Razón de verosimilitud	48.744	6	.000
Asociación lineal por lineal	32.434	1	.000
N de casos válidos	53		

*Fuente: Sav Espinoza*

### TABLA N° 13

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

#### Movilidad de miembros inferiores en URPA a los 45 minutos

Grupo	Movilidad en URPA a los 45 min									
	0		1		2		3		Total	
	MO	MC	MO	MC	MO	MC	MO	MC	MO	MC
<b>Hipobárico</b>	7	8	1	0	0	0	0	0	8	8
<b>Hiperbárico</b>	0	10	0	5	5	2	13	1	18	18
<b>Epidural</b>	2	2	7	7	5	5	1	1	15	15
<b>Total</b>	9	20	8	12	10	7	14	2	41	41

URPA: Unidad de recuperación posanestésica; MO: Miembro operado; MC: Miembro Contralateral

*Fuente: Sav Espinoza*

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	<b>47.002<sup>a</sup></b>	<b>6</b>	<b>.000</b>
Razón de verosimilitud	50.563	6	.000
Asociación lineal por lineal	1.293	1	.255
N de casos válidos	41		

*Fuente: Sav Espinoza*

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	<b>17.669<sup>a</sup></b>	<b>6</b>	<b>.007</b>
Razón de verosimilitud	21.695	6	.001
Asociación lineal por lineal	10.561	1	.001
N de casos válidos	42		

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 14

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Tiempo quirúrgico

	Válido	53
	Perdidos	0
<b>Media</b>		<b>39.66</b>
Mediana		34.00
Desviación estándar		±18.996

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 15

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Tiempo en el que el paciente recupera movilidad

	Grupos de estudio	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Tiempo en que el paciente se recuperó de la anestesia en minutos desde el momento del bloqueo	Hipobárico	18	86.39	±17.912	4.222
	Hiperbárico	18	166.56	±31.418	7.405

*Fuente: Sav Espinoza*

**Tiempo en que recupera movilidad de los miembros**  
**Prueba de muestras independientes**

		Prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Tiempo en que el paciente se recuperó de la anestesia en minutos desde el momento del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.000	-80.167	8.524	-97.490	-62.843
	No se asumen varianzas iguales	.000	-80.167	8.524	-97.657	-62.676

*Fuente: Sav Espinoza*



## TABLA N° 16

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Tiempo en el que el paciente recupera movilidad

	Grupos de estudio	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Tiempo en que el paciente se recuperó de la anestesia en minutos desde el momento del bloqueo	Hipobárico	18	86.39	±17.912	4.222
	Epidural	17	131.35	±28.383	6.884

*Fuente: Sav Espinoza*

**Tiempo en que recupera movilidad de los miembros  
Prueba de muestras independientes**

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Tiempo en que el paciente se recuperó de la anestesia en minutos desde el momento del bloqueo	Se asumen varianzas iguales	.000	-44.964	7.974	-61.187	-28.741
	No se asumen varianzas iguales	.000	-44.964	8.076	-61.541	-28.387

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 17

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Tiempo en que el paciente fue dado de alta

	Grupos de estudio	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Tiempo en que el paciente fue dado de alta desde que llegó a la sala de recuperación, en minutos	Hipobárico	18	125.56	±29.500	6.953
	Hiperbárico	18	211.67	±24.971	5.886

*Fuente: Sav Espinoza*

**Tiempo en que se da alta al paciente  
Prueba de muestras independientes**

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
<b>Tiempo en que el paciente fue dado de alta desde que llegó a la sala de recuperación, en minutos</b>	Se asumen varianzas iguales	.000	-86.111	9.110	-104.624	-67.598
	No se asumen varianzas iguales	.000	-86.111	9.110	-104.643	-67.579

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 18

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Tiempo en que el paciente fue dado de alta

	Grupos de estudio	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Tiempo en que el paciente fue dado de alta desde que llegó a la sala de recuperación, en minutos	Hipobárico	18	125.56	±29.500	6.953
	Epidural	17	199.12	±48.031	11.649

Fuente: Sav Espinoza

**Tiempo en que se da alta al paciente  
Prueba de muestras independientes**

		prueba t para la igualdad de medias				
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Tiempo en que el paciente fue dado de alta desde que llegó a la sala de recuperación, en minutos	Se asumen varianzas iguales	.000	-73.562	13.387	-100.798	-46.326
	No se asumen varianzas iguales	.000	-73.562	13.567	-101.434	-45.691

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 19

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Complicaciones propias de la técnica

Grupos de estudio			
		Ninguna	Total
	Hipobárico	18	18
	Hiperbárico	18	18
	Epidural	17	17
Total		53	53

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 20

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Complicaciones propias del bloqueo

Grupos de estudio		Complicaciones que se pueden presentar que son producto del bloqueo			Total
		Bradicardia	Hipotensión	Ninguna	
	Hipobárico	1	0	17	18
	Hiperbárico	2	4	12	18
	Epidural	1	5	11	17
Total		4	9	40	53

*Fuente: Sav Espinoza*

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	6.659 <sup>a</sup>	4	.155
Razón de verosimilitud	9.342	4	.053
Asociación lineal por lineal	3.684	1	.055
N de casos válidos	53		

*Fuente: Sav Espinoza*



## TABLA N° 21

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Score Torrieri - Aldrete

Grupo de estudio		Score para complicaciones neurológicas		Total
		Bajo	Moderado	
	Hipobárico	17	1	18
	Hiperbárico	11	7	18
Total		28	8	36

*Fuente: Sav Espinoza*

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	5.786 <sup>a</sup>	1	.016		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	4.018	1	.045		
Razón de verosimilitud	6.358	1	.012		
Prueba exacta de Fisher				.041	.020
N de casos válidos	36				

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 22

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad

### Medicamentos utilizados para contrarrestar complicaciones.

Grupos de estudio		Uso de medicamentos para contrarrestar las complicaciones			Total
		Atropina	Efedrina	Ninguna	
	Hipobárico	1	0	17	18
	Hiperbárico	2	4	12	18
	Epidural	1	4	12	17
Total		4	8	41	53

*Fuente: Sav Espinoza*

### Pruebas de chi-cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	5.630 <sup>a</sup>	4	.229
Razón de verosimilitud	8.099	4	.088
Asociación lineal por lineal	2.032	1	.154
N de casos válidos	53		

*Fuente: Sav Espinoza*

## TABLA N° 23

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

### Complicaciones tardías

Grupos de estudio			Total
		Ninguna	
	Hipobárico	18	18
	Hiperbárico	18	18
	Epidural	17	17
Total		53	53

*Fuente: Sav Espinoza*

## Gráfico N° 1

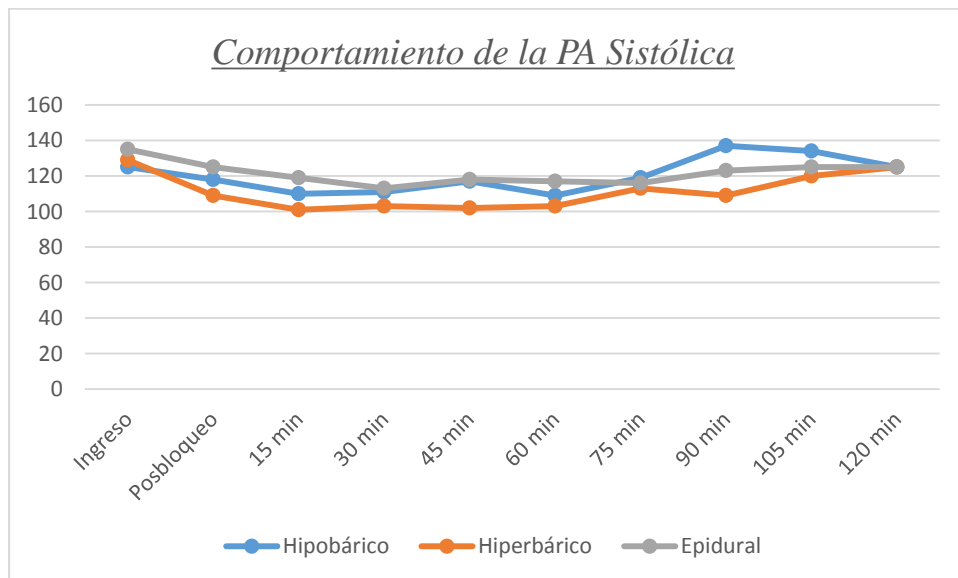
Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.



*Fuente: Sav Espinoza*

## Gráfico N° 2

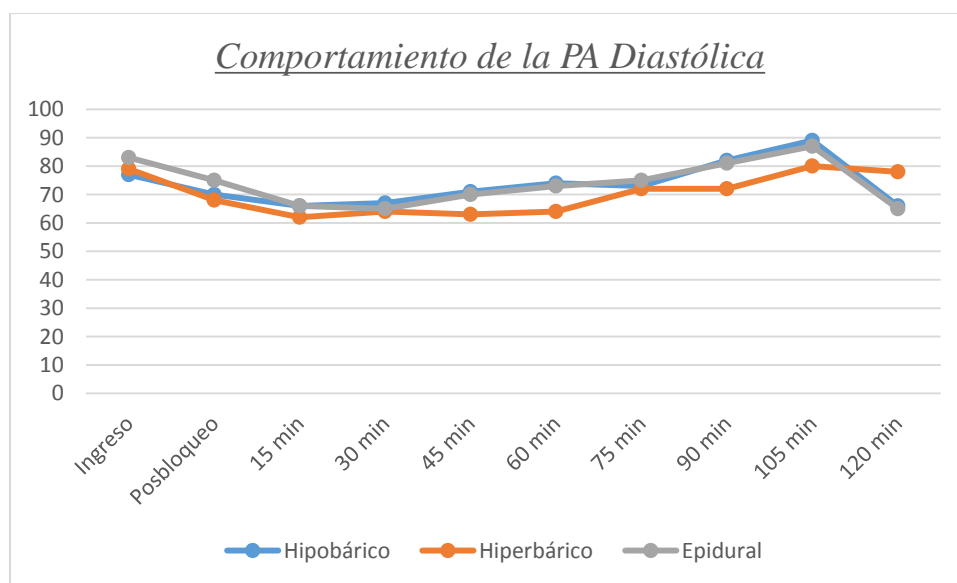
Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.



*Fuente: Sav Espinoza*

### Gráfico N° 3

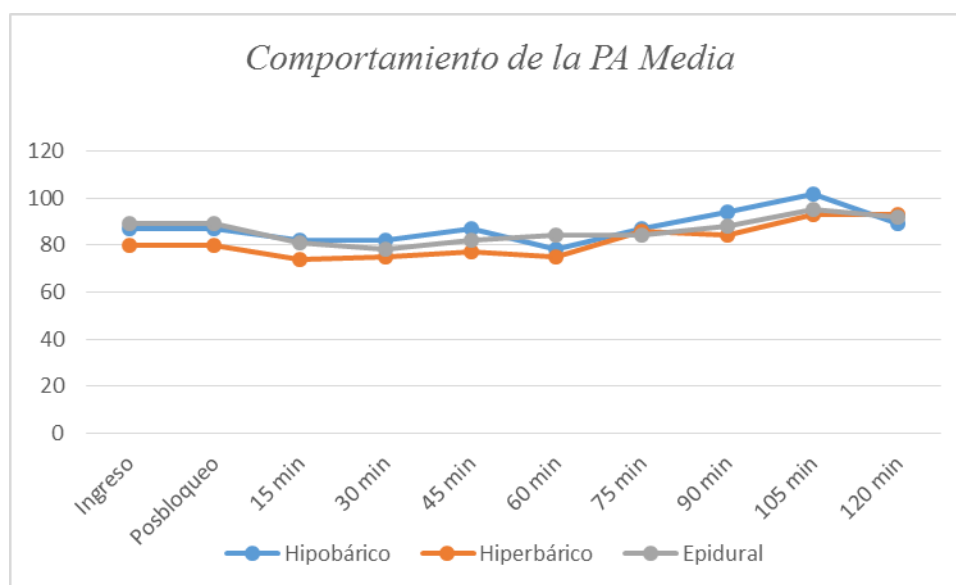
Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.



*Fuente: Sav Espinoza*

## Gráfico N° 4

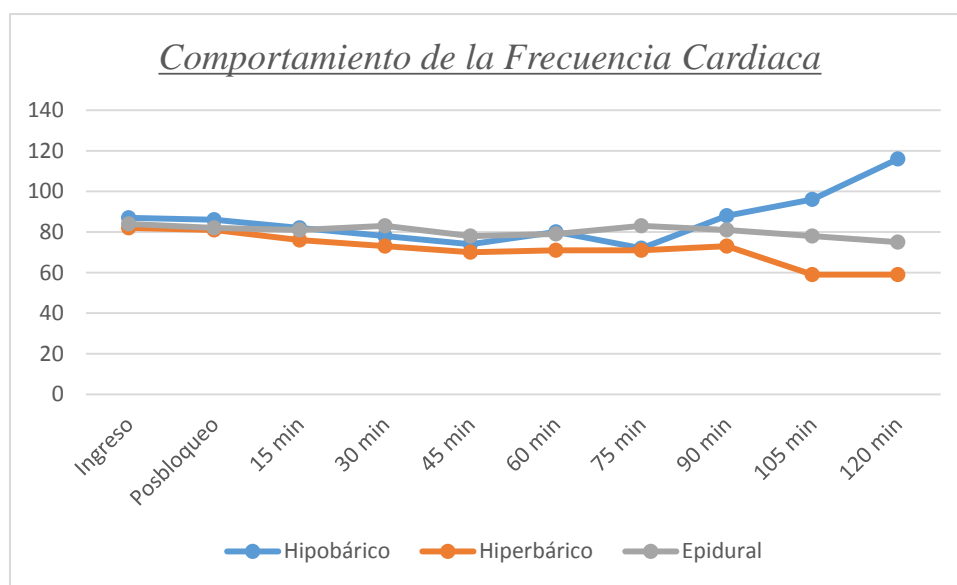
Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.



*Fuente: Sav Espinoza*

## Gráfico N° 5

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.

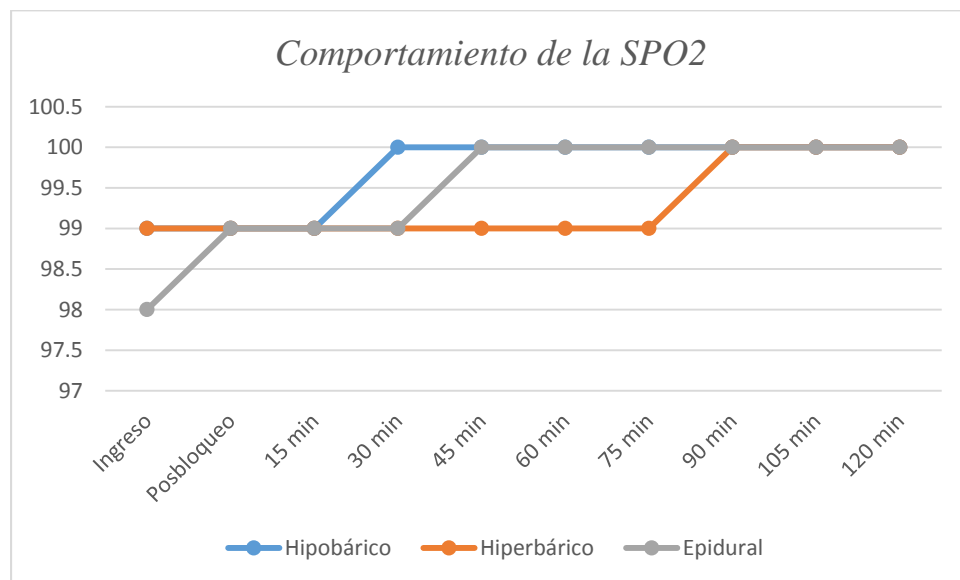


*Fuente: Sav Espinoza*



## Gráfico N° 6

Utilidad de Bupivacaína hipobárica versus Bupivacaína hiperbárica en anestesia espinal unilateral y anestesia epidural en pacientes sometidos a cirugía ambulatoria electiva de ortopedia en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez durante el periodo de Enero a Diciembre del 2016; un ensayo clínico controlado y aleatorizado de eficacia y seguridad.



*Fuente: Sav Espinoza*