



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COORDINACIÓN DE POSGRADO**



**TITULO**

**EFICACIA DE LA ANESTESIA SUBARACNOIDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA  
0.35% VS. 0.5% PARA OPERACIÓN DE COLECISTECTOMÍA ABIERTA EN EL  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD “DR. GUSTAVO A. ROVIROSA  
PÉREZ”**

**Tesis para obtener el diploma de la  
Especialidad en Anestesiología.**

**Presenta:**

**Tania Jaqueline Gómez Bustillos**

**Director de tesis:**

**DR. JAVIER HERNÁNDEZ RASGADO**

**DRA. EN C. CRYSTELL GUADALUPE GUZMÁN PRIEGO**

**Villahermosa, Tabasco.**

**Enero 2022**



Of. No. 0891/DACS/JAEP  
16 de diciembre de 2021

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

**C. Tania Jaqueline Gómez Bustillos**

Especialidad en Anestesiología

Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Alberto Cuj Díaz, Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado, Dra. Dora María López Urbina, Dr. Cristo Miguel Flores Padilla y el Dr. Javier Hernández Rasgado, impresión de la tesis titulada: **"EFICACIA DE LA ANESTESIA SUBARACNOIDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA 0.35% VS 0.5% PARA OPERACIÓN DE COLECISTECTOMÍA ABIERTA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ"**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Anestesiología, donde funge como Directores de Tesis el Dr. Javier Hernández Rasgado y la Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.

Atentamente

**Dra. Mirían Carolina Martínez López**

Directora

- C.c.p.- Dr. Javier Hernández Rasgado.- Director de Tesis
- C.c.p.- Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.- Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Alberto Cuj Díaz.- sinodal
- C.c.p.- Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado.- Sinodal
- C.c.p.- Dra. Dora María López Urbina.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Cristo Miguel Flores Padilla.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Javier Hernández Rasgado.- Sinodal

C.c.p.- Archivo  
DC'MCML/MCE'XME/pcu\*



### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:30 horas del día 17 del mes de diciembre de 2021 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

**EFICACIA DE LA ANESTESIA SUBARACNOIDEA CON BUPIVACAÍNA HIPERBÁRICA 0.35% VS. 0.5% PARA OPERACIÓN DE COLECISTECTOMÍA ABIERTA EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ"**

Presentada por el alumno (a):

Gómez	Bustillos	Tania Jaqueline
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
Con Matricula		

1	9	1	E	7	6	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

#### Especialidad en Anestesiología.

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### COMITÉ SINODAL

Dr. Javier Hernández Rasgado  
Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego  
Directores de Tesis

Dr. Alberto Cuj Díaz

Dr. Jessi Karolina Ortiz Maldonado

Dra. Dora María López Urbina

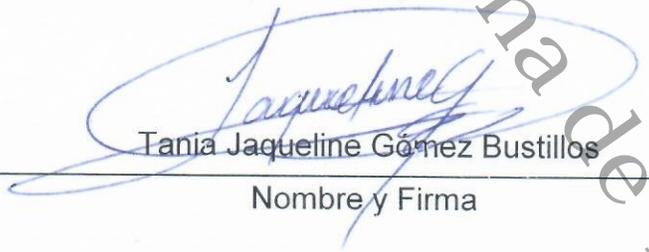
Dr. Cristo Miguel Flores Padilla

Dr. Javier Hernández Rasgado

## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 13 del mes de diciembre del año 2021, el que suscribe, Tania Jaqueline Gómez Bustillos, alumna del programa de la especialidad en Anestesiología, con número de matrícula 191E76001 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **eficacia de la anestesia subaracnoidea con bupivacaína hiperbárica 0.35% vs. 0.5% para operación de colecistectomía abierta en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”**, bajo la Dirección del Dr. Javier Hernández Rasgado y la Dra. En C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [taninojgb@hotmail.com](mailto:taninojgb@hotmail.com). Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
Tania Jaqueline Gómez Bustillos

Nombre y Firma

\_\_\_\_\_  
Sello



## DEDICATORIA

A Dios, por su infinita bondad.

A Juanito, por su gran corazón que me enseñó a disfrutar de las pequeñas cosas.

A mi mamá, por su incondicional apoyo.

A mis profesores, por compartir su invaluable conocimiento.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## AGRADECIMIENTOS

A todo el personal del HRAE “Gustavo A. Rovirosa Pérez” quienes, con su arduo trabajo, hacen de esta institución un lugar digno y de calidad para la atención médica.

A la Secretaría de Salud por ser un sistema equitativo, integral, sustentable, efectivo y de calidad, con particular enfoque a los grupos de la población que viven en condición de vulnerabilidad.

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, que contribuye al desarrollo de profesionales éticos y competitivos en el ámbito global.



## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	2
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	3
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b> .....	6
<b>ABREVIATURAS</b> .....	8
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	9
<b>RESUMEN</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	13
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	18
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	21
2.1.GENERALIDADES.....	21
2.2.TÉCNICA ANESTÉSICA.....	28
2.3.AGUJAS.....	29
2.4.POSICIÓN.....	29
2.5.FARMACOLOGIA DE LA BUPIVACAINA.....	30
2.6.BARICIDAD.....	31
2.7. EVALUACIÓN DEL BLOQUEO.....	32
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	33
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b> .....	35
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	36
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	36
6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	36
<b>6. HIPÓTESIS</b> .....	36
<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	37
7.1. DISEÑO DE ESTUDIO.....	37
7.2. UNIVERSO DE ESTUDIO.....	37
7.3. MUESTRA.....	37
7.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	37
7.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	38



---

---

<b>FUENTE DE INFORMACIÓN</b> .....	38
<b>9. VARIABLES</b> .....	38
9.1. DEMOGRÁFICAS: .....	38
9.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	39
<b>10. PROCEDIMIENTO</b> .....	42
<b>11. ANÁLISIS DE DATOS</b> .....	43
<b>12. ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	43
<b>13. RESULTADOS</b> .....	44
<b>13. DISCUSIÓN</b> .....	53
<b>14. CONCLUSIÓN</b> .....	55
<b>15. RECOMENDACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	55
<b>ANEXOS</b> .....	57
<b>16. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	61



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Anatomía de la columna	24
Figura 2. Ligamentos en un segmento de la columna vertebral	25
Figura 3. Anatomía del espacio subaracnoideo.	27
Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas del líquido cefalorraquídeo.	28
Tabla 2. Escala modificada de Bromage	32
Tabla 3. Escala de Hollmen	33
Tabla 4. Características generales de la población de estudio	46
Tabla 5. Comparación de edad e IMC en los grupos de estudio	46
Tabla 6. Bloqueo sensitivo de los pacientes con bloqueo subaracnoideo con bupivacaina al 0.35%	47
Tabla 7. Bloqueo motor de los pacientes con bloqueo subaracnoideo con bupivacaina al 0.35%	48
Tabla 8. Bloqueo sensitivo de los pacientes con bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína al 0.5%.	49
Tabla 9. Bloqueo motor de los pacientes con bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína al 0.5%.	49
Tabla 10. Comparación de la duración del bloqueo sensitivo y motor en los grupos de estudio	50
Tabla 11. Análisis estadístico U de Mann-Whitney para comparación del bloqueo sensitivo y motor entre los grupos.	50
Tabla 12. Comparación de efectos adversos en los grupos de estudio	51
Tabla 13. Comparación de satisfacción del cirujano y el paciente con el bloqueo en los grupos de estudio	53



<b>GRÁFICAS</b>	
Grafica 1. Distribución de los pacientes por sexo	44
Grafica 2. Distribución de los pacientes por sexo de los grupos de estudio	45
Grafica 3. Comparación de la presión arterial sistólica en los grupos de bupivacaína al 0.5% vs 0.35%	52



## ABREVIATURAS

- **AE:** Anestesia espinal.
- **AG:** Anestesia general.
- **AL:** Anestésico local.
- **ASA:** Asociación Americana de anestesiología.
- **CL:** Colectomía laparoscópica
- **CA:** Colectomía abierta.
- **EVA:** Escala Visual analógica.
- **L1:** 1° Vértebra lumbar.
- **L2:** 2° Vértebra lumbar.
- **L3:** 3° Vértebra lumbar.
- **L4:** 4° Vértebra lumbar.
- **LCR:** Líquido cefalorraquídeo.
- **PANI:** Presión arterial no invasiva.
- **RMN:** Resonancia magnética.
- **TAS:** Tensión arterial sistólica.



---

---

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Analgesia:** Eliminación de la sensación de dolor mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores dolorosos, o por desconexión de los centros del dolor.

**Anestésico local:** agente químico que interrumpen la conducción nerviosa en una zona localizada, de forma transitoria y reversible.

**Baricidad:** relación de densidad de la solución anestésica local con respecto a la del líquido cefalorraquídeo (LCR) a 37 °C.

**Cardiotoxicidad:** aparición de una disfunción del músculo cardíaco a causa de la exposición a un anestésico, con la posibilidad de que progrese a insuficiencia cardíaca.

**Cifosis:** curvatura de la columna vertebral que produce un arqueamiento o redondeo de la espalda.

**Colecistectomía:** intervención quirúrgica para extirpar la vesícula biliar.

**Decúbito:** Posición de un individuo que reposa sobre una superficie horizontal. Se designa según la parte que descansa sobre la superficie.

**Dermatoma:** región de la piel inervada por los axones de nervios sensitivos somáticos asociados con un solo ganglio sensitivo del nervio espinal, en un único nivel de la médula espinal.



**Densidad:** Relación entre la masa y el volumen de una sustancia, o entre la masa de una sustancia y la masa de un volumen igual de otra sustancia tomada como patrón.

**Espacio subaracnoideo:** es el espacio meníngeo espinal localizado entre la aracnoides espinal y la piamadre espinal.

**Líquido cefalorraquídeo:** Líquido que circula por los espacios huecos del cerebro y la médula espinal y entre dos de las meninges. Es elaborado por un tejido en los ventrículos (espacios huecos) del cerebro que se llama plexo coroideo.

**Lordosis lumbar:** curva hacia adentro de la columna lumbar (justo por encima de los glúteos).

**Solución Hiperbárica:** soluciones que son más densas que el líquido cefalorraquídeo.

**Solución Isobárica:** soluciones que tienen la misma densidad que el líquido cefalorraquídeo.



## RESUMEN

**Introducción:** La Bupivacaína hiperbárica al ser un anestésico local de larga duración está indicado en anestesia subaracnoidea para efectuar intervenciones en extremidades inferiores, perineo, abdomen inferior; parto vaginal normal y cesárea y cirugía reconstructiva de las extremidades inferiores. Su principal inconveniente es su indudable potencia dependiendo de la concentración del AL lo que conlleva a la aparición de diversos efectos adversos. **Objetivo:** Comparar la eficacia de la anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica al 0.5% vs bupivacaína hiperbárica 0.35% para colecistectomía abierta en el Hospital “Gustavo A. Rovirosa Pérez” en el periodo comprendido entre junio y septiembre del 2021. **Material y métodos:** Ensayo clínico controlado, en pacientes sometidos a colecistectomía abierta ingresados en el servicio de cirugía general del Hospital Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez durante el periodo de junio-septiembre del 2021. **Resultados:** De los 45 pacientes estudiados, el 82.2 % (37 pacientes) correspondían al sexo femenino, y el 17.8% (8 pacientes) correspondieron al sexo masculino. En el grupo a quienes se les administró anestesia subaracnoidea con bupivacaina hiperbárica al 0.5%, el 78.3% (18 pacientes) correspondían al sexo femenino y el 21.7% (5 pacientes) correspondían al sexo masculino, sin significancia estadística entre la comparación entre grupos ( $\chi^2$ : 0.505,  $p = 0.477$ ). Al realizar el análisis inferencial para comparar los resultados en cuanto a los resultados del bloqueo sensitivo y motor en ambos grupos. Encontramos significancia estadística en el bloqueo motor en los minutos 1,5,10,15,30,45 y al egreso ( $p < 0.001$ ). En el bloqueo sensitivo los resultados fueron únicamente estadísticamente significativos al minuto 1, 5 y al egreso únicamente ( $p < 0.001$ ). El principal efecto adverso observado en el estudio fue la presencia de hipotensión con una frecuencia en el 57.8% de la población (26 pacientes, seguidos por la taquicardia en el 37.8% de la población y en tercer lugar la presencia de náusea en el 31.1% de la población. **Conclusiones:** Dosis menores de bupivacaína ofrecen un adecuado bloqueo motor y sensitivo, a pesar de ser menor que cuando



son  
dosis

mayores, pero con menor frecuencia de eventos adversos y con satisfacción del cirujano y del paciente similares a dosis altas.

**Palabras claves: anestesia subaracnoidea, bupivacaina, colecistectomía**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## ABSTRACT

**Introduction:** Hyperbaric Bupivacaine, being a long-acting local anesthetic, is indicated for subarachnoid anesthesia for operations on the lower extremities, perineum, lower abdomen; normal vaginal delivery and cesarean section and reconstructive surgery of the lower extremities. Its main drawback is its potency depending on the concentration of LA, which leads to the appearance of several adverse effects.

**Objective:** To compare the efficacy of spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine 0.5% vs. hyperbaric bupivacaine 0.35% for open cholecystectomy at the "Gustavo A. Rovirosa Pérez" Hospital between June and September 2021.

**Material and methods:** Controlled clinical trial in patients undergoing open cholecystectomy admitted to the general surgery service of the Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez Hospital during the period June-September 2021.

**Results:** Of the 45 patients studied, 82.2% (37 patients) were female and 17.8% (8 patients) were male. In the group that underwent subarachnoid anesthesia with 0.5% hyperbaric bupivacaine, 78.3% (18 patients) were female and 21.7% (5 patients) were male, with no statistical significance in the comparison between groups ( $\chi^2$ : 0.505,  $p = 0.477$ ). When performing the inferential analysis to compare the results in terms of the results of sensory and motor block in both groups, we found statistical significance in sensory and motor block in both groups. We found statistical significance in the motor block at minutes 1,5,10,15,30,45 and at discharge ( $p < 0.001$ ). In sensitive blockade the results were only statistically significant at minute 1, 5 and at discharge only ( $p < 0.001$ ). The main adverse effect observed in the study was the presence of hypotension with a frequency in 57.8% of the population (26 patients, followed by tachycardia in 37.8% of the population and in third place the presence of nausea in 31.1% of the population.



**Conclusions:** Lower doses of bupivacaine provide adequate motor and sensory blockade, although lower than higher doses, but with lower frequency of adverse events and with surgeon and patient satisfaction similar to higher doses.

**Keywords:** subarachnoid anesthesia, bupivacaine, cholecystectomy

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## INTRODUCCIÓN

La historia de la anestesia subaracnoidea comienza en el año 1898, cuando Bier describe la primera administración de un anestésico local en el neuroeje. Durante esos primeros años se produjeron más avances en la anestesia subaracnoidea que en la epidural, por varias razones. En primer lugar, el único anestésico local disponible hasta 1904, cuando se sintetizó la procaína, era la cocaína, que se ajustaba mejor a la anestesia subaracnoidea que a la epidural, debido a los efectos secundarios sistémicos que se producían a las dosis requeridas para cada uno. Segundo, el equipo disponible para los bloqueos neuroaxiales estaba a favor de la anestesia raquídea, pues el criterio de valoración principal, que era y continúa siéndolo hasta hoy, la salida de líquido cefalorraquídeo (LCR), se hallaba mejor definido y no requería las jeringas de cristal y las agujas sofisticadas necesarias para la anestesia epidural. Desde entonces se han desarrollado muchos anestésicos locales y se han usado con éxito y seguridad razonable. (Lacasia 2021)

La anestesia subaracnoidea tiene por objetivo la aplicación de drogas en dicho espacio, capaces de bloquear la conducción de los impulsos nerviosos en las raíces nerviosas, de manera homogénea, temporal y reversible, eliminando así la sensibilidad y motilidad de un área determinada, generalmente medida por dermatomas, que se definen como segmentos de piel que están en relación con un territorio pertinente de una raíz nerviosa raquídea.

La anestesia espinal o subaracnoidea brinda al paciente calidad y múltiples ventajas. Sin embargo, en procedimientos quirúrgicos que comprometen al abdomen superior ha sido poco empleada, como en la colecistectomía. En estas cirugías, ya sean laparoscópicas o abiertas, se ha empleado de forma rutinaria la anestesia general.

A nivel mundial, la colecistectomía laparoscópica es considerada como el procedimiento quirúrgico ideal para el manejo de la colelitiasis sintomática. Por múltiples dificultades logísticas y administrativas, en nuestro medio es limitado



---

---

procedimiento al total de los pacientes, por lo que la colecistectomía abierta es el procedimiento que se realiza con más frecuencia.

La Bupivacaína hiperbárica al ser un anestésico local de larga duración está indicado en anestesia subaracnoidea para efectuar intervenciones en extremidades inferiores, perineo, abdomen inferior; parto vaginal normal y cesárea y cirugía reconstructiva de las extremidades inferiores. Su principal inconveniente es su potencial cardiotoxicidad dependiendo de la concentración del AL en circulación sistémica lo que conlleva a la aparición de diversos efectos adversos.

Si bien es necesario tomar en consideración características anatómicas, elección del anestésico local, efectos fisiológicos, posición del paciente y métodos para la anestesia raquídea, esta sigue teniendo un papel predominante por la rapidez de instauración y sus resultados óptimamente predecibles en la mayoría de los casos; sin dejar de mencionar la importancia del alivio que el paciente experimenta al observar todo lo que ocurre a su alrededor, evitándose la intubación oro traqueal y las posibles complicaciones derivadas de la anestesia general, además el anestesiólogo comprueba la evolución del paciente durante la intervención, ya que no se altera el estado de conciencia y colabora para ser valorado con la escala visual analógica del dolor (EVA). (Basora y Colomina 2011)

No hay que desconocer que algunos aspectos vinculados a la anestesia raquídea siguen suscitando preocupación en los anestesiólogos, en especial la hipotensión arterial y la bradicardia, así como lesiones del neuroeje que pueden ser desde síntomas de irritación radicular transitoria hasta lesiones graves y permanentes que afecta la calidad de vida del paciente y que muchas de las veces se presentan con grandes repercusiones ético legales para el profesional involucrado. Por consiguiente se ha dado pie a la presentación de estudios que apuntan a intentar disminuir las dosis de anestésico local con el fin de conseguir una menor intensidad y duración del bloqueo motor, obteniendo una analgesia suficiente con mayor



estabilidad hemodinámica, aunque la dosis ideal está aún por establecer, se ha descrito que una menor duración de bloqueo significa una recuperación más precoz, un cumplimiento más rápido de los criterios de alta de la unidad de cuidados pos anestésicos y posiblemente una mayor satisfacción de la paciente dándole una sensación de menor pérdida de su propia sensibilidad y motricidad, tanto en intensidad del bloqueo como en duración del mismo, así como del menor costo que ello pudiese conllevar. (Salgueiro 2007)



## 1. ANTECEDENTES

La colecistectomía abierta y laparoscopia son dos abordajes terapéuticos para la colecistitis, ya sea aguda o crónica; donde la CL es considerada el estándar de oro por ser menos invasiva, además se encuentra asociada con la disminución del dolor postoperatorio y la estancia hospitalaria reducida. Sin embargo, la CA se realiza con frecuencia en instituciones donde hay falta de equipos de laparoscopia o experiencia para realizarla. Ambos procedimientos se realizan tradicionalmente bajo anestesia general (AG) pero, puede ser causa de complicaciones para pacientes con intubación difícil, y condiciones comórbidas asociadas. Por otro lado, la limitación de la analgesia posquirúrgica con la AG puede llevar a una recuperación más lenta y por lo tanto a una hospitalización prolongada.

La anestesia espinal o subaracnoidea es una técnica usada a nivel mundial en la realización de procedimientos quirúrgicos que comprometen hemiabdomen inferior y las extremidades inferiores. Desde hace algunos años, las técnicas anestésicas regionales se han empleado en la realización de procedimientos quirúrgicos del hemiabdomen superior, tales como la colecistectomía laparoscópica, en los cuales han demostrado excelentes resultados anestésicos y analgésicos. (Salamanca 2007 y Donmez 2017)

La anestesia espinal (AE) como técnica anestésica única fue utilizada por primera vez por Hamad et al para CL. Varios estudios han demostrado la eficiencia de la AE sobre la AG, ya que en este procedimiento es simplemente un cambio en acceder y requieren la misma anestesia. Por lo tanto, se espera que la AE sea igualmente eficaz en colecistectomía abierta como en el abordaje laparoscópico. En un estudio realizado en el 2016 por Kujju, Dongol y Verma en 120 pacientes sometidos a CA compararon la eficacia de la AE Vs. AG y encontrando que la anestesia espinal es segura y más eficaz que la anestesia general para tratamientos abiertos sin complicaciones, en términos de eventos perioperatorios y, en la reducción del dolor posoperatorio, así como en términos de la satisfacción del cirujano y del paciente.



Con respecto a la disminución de efectos adversos de la AE, tales como hipotensión, bradicardia, náusea y vómito existen algunos estudios comparando tanto el sitio de punción como el AL administrado.

En el estudio de Imbelloni et.al. 2011 realizado en 140 pacientes sometidos a CL, comparó la eficacia de la anestesia espinal administrada a nivel lumbar vs. Torácico, así como la dosis de bupivacaína hiperbárica 0.5% de 15 mg Vs. 7.5 mg respectivamente, encontrando que hubo una disminución marcada de hipotensión dentro del grupo de menor dosis utilizada, además de que ninguno de los 140 procedimientos se progresó a AG.

Laoutid 2017 estudió la eficacia de la bupivacaína hiperbárica 0.5 % a dosis bajas (10 mg/2ml) para realizar la CA, esto en 20 pacientes donde estableció la eficacia de la AE con menor presentación de eventos adversos y satisfacción del cirujano y del paciente.

Imbelloni 2021 estudió 369 pacientes sometidos a CL bajo anestesia espinal comparando nuevamente bupivacaína hiperbárica 0.5% de 15 mg Vs. 7.5 mg a nivel lumbar y torácico, donde en el grupo de dosis bajas estableció una disminución del 52 % de la hipotensión, el 60 % de los pacientes se trasladó de la mesa quirúrgica a la camilla con poca o nula ayuda, con 99% de satisfacción por parte del paciente y todos los procedimientos se realizaron bajo anestesia espinal.

En un estudio hecho por Loveleen K et al, estudiaron el comportamiento de la bupivacaína isobárica e hiperbárica utilizando la anestesia epidural espinal combinada torácica. Los autores evaluaron los cambios hemodinámicos, así como las complicaciones neurológicas y de cualquier otro tipo que se produjeran en el postoperatorio de cualquiera de los pacientes. La anestesia epidural espinal combinada torácica (EEC) se realizó en el espacio intermedio T9-T10 / T10-T11. Los pacientes del grupo I recibieron 1,5 ml de bupivacaína isobárica al 0,5% (5mg/ml) + 25µg (0,5ml) de fentanilo y los del grupo H recibieron 1,5 ml de bupivacaína hiperbárica al 0,5% (5mg/ml) + 25µg (0,5ml) de fentanilo. Sin embargo,



no se observaron diferencias significativas entre las variables hemodinámicas de los dos grupos. (Loveelen K).

Salamanca llevó a cabo un estudio con el objetivo de describir la aplicación de anestesia espinal para realización de colecistectomía abierta, Es un estudio retrospectivo, serie de casos, que evaluó 32 pacientes ASA I y II a los que se les realizó colecistectomía abierta, bajo anestesia espinal. En 25 mujeres y 7 hombres, con edad media de 33,6 años, se observó que la frecuencia cardiaca y la presión arterial sistólica, diastólica y media disminuyeron durante los primeros 20 minutos; luego, sus valores se incrementaron hasta estabilizarse por debajo de los parámetros iniciales respectivos. El 34,3% de la población presentó eventos transoperatorios como hipotensión, bradicardia, náusea, vómito, dolor en hombro o dolor torácico. En dos de estos pacientes fue necesario cambiar a anestesia general. En el postoperatorio, 21,7% de los pacientes presentaron efectos adversos: náusea, vómito y cefalea. El 90 % egresaron del hospital en las primeras 48 horas. No se reportó mortalidad intra o postoperatorio inmediata.

Los beneficios que se obtienen con la anestesia regional, específicamente con la espinal, constituyen una alternativa atractiva con aceptables índices de seguridad, tolerada por buen número de pacientes a los que se les realizan procedimientos quirúrgicos del hemiabdomen superior.



---

---

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. GENERALIDADES.

La anestesia espinal es la herramienta más utilizada en el día a día del médico anesthesiólogo, desde sus inicios es vista como una práctica más segura que la narcosis con cloroformo y éter, disminuyendo la mortalidad, estados de shock y los efectos adversos postoperatorios. (Lacassie 2021) (Historia de la Anestesia 2001)

La primera descripción de una anestesia espinal planificada como tal fue realizada por el cirujano alemán August Bier en agosto de 1898 para manejo quirúrgico de una lesión de tobillo. En su publicación de 1899 presenta los resultados de seis pacientes además de la experiencia aplicada en él mismo y su ayudante. En este relato ya se describe el curso diferenciado del bloqueo de distintas sensibilidades y motor: “Con la inyección hubo sensación de calor; a los 7 minutos, pinchazos en el muslo y cosquillas en las plantas de los pies son apenas percibidos; a los 8 minutos, una pequeña incisión en el muslo y la introducción de una aguja hasta el fémur no causan dolor, sino que solo sensación de presión”. También describe trastornos clínicos que hoy suponemos asociados a cambios hemodinámicos y más de 50% de cefalea post procedimiento. La cefalea fue descrita en estos términos: “a las 15 horas presentó cefalea intensa y mareos, especialmente, al levantarse; todos sus síntomas se reproducían al levantarse y desaparecían al acostarse”. (Lacassie 2021)

Luego de la publicación de Bier en 1899, numerosos cirujanos publicaron sus experiencias. Destacable es otro cirujano, el francés Théodore Tuffier, quien haría demostraciones de inyección espinal de cocaína en el Congreso Médico Internacional de 1900 en París. A partir de este congreso se difunde aún más su práctica. En España, la primera serie, que comprende 16 pacientes, se publica en 1900 por el cirujano catalán Francisco Rusca. En el continente americano, el ensayo de esta nueva técnica también aparece precozmente luego de la experiencia europea. En Estados Unidos, en menos de dos semanas se realizan las primeras



experiencias. En San Francisco, dos cirujanos, Dudley Tait y Guido Calieri la realizan el 26 octubre de 1899 y en Nueva Orleans, Rudolph Matas el 10 de noviembre del mismo año. En Latinoamérica, en menos de un año se han realizado también las primeras experiencias. El Dr. Ramón Pardo Galíndez, médico del estado de Oaxaca, fue el primero en realizar una raquianestesia en la República Mexicana, en julio de 1900. En Buenos Aires, Argentina, José Sabatini ensaya la cocainización raquídea no quirúrgica el 28 de abril de 1900. En 1901, en Buenos Aires, Bartolomé Podestá publica su tesis: "Las inyecciones de cocaína en la aracnoides lumbar". Contaba en ese entonces con 195 anestésias raquídeas, sin ninguna muerte. (Historia de la Anestesia 2001) (Lacassie 2021)

Durante los primeros años del siglo XX, ya se habían descrito mucho de los efectos adversos y algunas complicaciones neurológicas asociadas a la técnica. Se describió el uso de adrenalina para prolongar el efecto de los anestésicos y la adición de glucosa para controlar el nivel de bloqueo. La excelente calidad anestésica otorgada por la técnica, frente a la anestesia general de esta primera mitad del siglo, favoreció su frecuente uso. Tempranamente y en forma correcta se postuló que la cefalea post anestesia espinal se debía al orificio en las membranas del saco dural, que a su vez dependía del tamaño y característica de la punta de la aguja utilizada. El desarrollo de materiales y la industria permitieron el diseño de nuevas agujas más finas y con nuevas puntas. En 1926, se publica una serie de 215 pacientes con sólo 2 cefaleas al usar una nueva aguja de punta redonda pero aguzada, la primera aguja llamada "atraumática". Estudios actuales han demostrado que estas agujas punta de lápiz precisamente por ser más traumatizantes del tejido es que se traducen en menos cefaleas. En la segunda mitad del siglo XX, suceden algunos hechos relevantes que implican un creciente abandono de la anestesia espinal. En 1942, la introducción del curare en la práctica clínica de la anestesia general, precursor de los relajantes musculares ampliamente utilizados hoy en día y posteriormente, la síntesis de nuevos anestésicos inhalatorios, mejoran la calidad de la anestesia general. Por otro lado, aparece el caso de dos pacientes en



Inglaterra con daño neurológico post anestesia espinal. Fue conocido como el caso Woolley y Roe en 1947, dos hombres jóvenes, el mismo día, en el mismo hospital y por el mismo anestesista, fueron sometidos a anestesia espinal, resultando con lesiones neurológicas graves y permanentes. El proceso judicial posterior declaró inocente al anesthesiólogo. El juez finalmente aceptó la teoría de contaminación por fenol del anestésico durante su proceso de asepsia. Este caso genera en el ámbito médico, el temor por la judicialización de los eventos de accidentes y daño en los pacientes. (Lacassie 2021)

La anestesia espinal vuelve a resurgir alrededor de la década de 1970. Nuevos anestésicos locales, la incorporación definitiva de las agujas punta lápiz, el mejor entendimiento de la fisiología de la anestesia espinal, de sus efectos adversos y su manejo, finalmente han reposicionado esta técnica como segura, con grandes beneficios y una importante alternativa en la anestesia moderna. La anestesia espinal es conocida también como anestesia subaracnoidea, anestesia intratecal, anestesia raquídea o raquianestesia. (Historia de la Anestesia 2001).

Como todos los procedimientos invasivos realizados en la práctica del anesthesiólogo el bloqueo espinal requiere de un amplio conocimiento de la anatomía, así como de sus variaciones con la posición y posibles estructuras a lesionar. en este caso, de la columna vertebral y sus componentes. (Hadzic 2010)

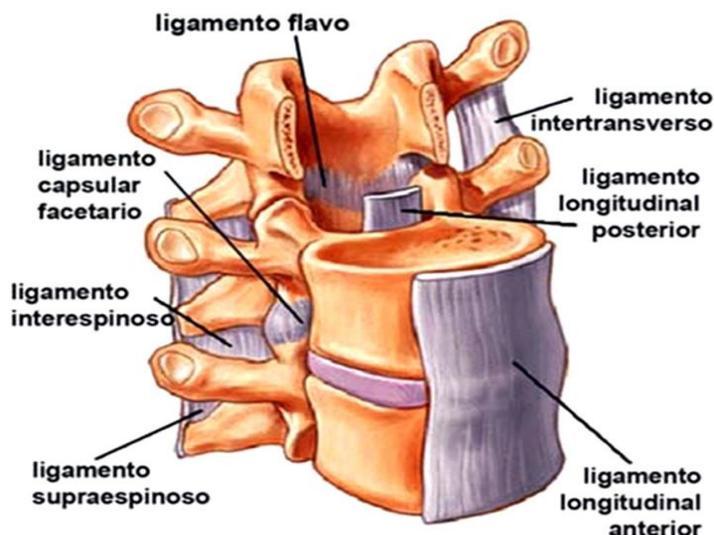
La columna vertebral posee tres curvas en su extensión longitudinal: lordosis cervical y lumbar, así como una cifosis dorsal. Una vértebra tipo estará compuesta por un cuerpo vertebral, desde donde salen dos ramas divergentes a posterior, que constituyen los pedículos, dando lugar a las apófisis transversas, desde donde a su vez, confluyen hacia la línea media las láminas, que se juntan para formar la apófisis espinosa (Fig.1).





Figura 2. Ligamentos en un segmento de la columna vertebral.

Fuente: Lacassie Q., H. L. Q., Altermatt C., F., Irrázaval M., M. J., Kychenthal L., C., & de la Cuadra F., J. C. (2021) Anestesia espinal. Parte II: Importancia de la anatomía, indicaciones y drogas más usadas. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(2).



El espacio epidural es un espacio virtual entre la cara interna del canal medular y la cara externa del saco dural. Las raíces de los nervios espinales atraviesan el espacio peridural en su trayecto hacia los forámenes intervertebrales. El espacio peridural está compuesto por grasa, tejido fibro-aerolar y plexos venosos. Los niveles más caudales del espacio peridural contienen proporcionalmente más grasa, en tanto que, en los segmentos más cefálicos, en grandes áreas la duramadre contacta el hueso y los ligamentos del canal medular, sin estar unidos. La médula espinal está rodeada en toda su extensión por estructuras óseas que le dan sostén y protección. El saco dural que contiene a la médula, se extiende hasta S2 y en ella se reconocen tres membranas: duramadre, aracnoides y piamadre. (Hadzic 2010) (Barash 2017).

La duramadre es una lámina de tejido conectivo que se extiende desde el foramen magno hasta S2. Tiene una forma oval en su sección transversal. Su espesor no es homogéneo, siendo más gruesa en la línea media dorsal. Está compuesta por fibras dispuestas en forma circunferencial y longitudinal hechas de colágeno y elastina, por lo que tiene una consistencia firme pero distensible y a pesar de su grosor, es permeable. La aracnoides es una membrana delgada, avascular, estrechamente



---

Adosada a la duramadre por su superficie interna. Es altamente impermeable, lo que permite mantener el líquido cefalorraquídeo en el saco dural. La aracnoides es responsable del 90% de la resistencia a la migración de las drogas desde y hacia el líquido cefalorraquídeo. La piamadre, la más interna de las tres membranas, es altamente vascularizada. Se encuentra adosada a la médula espinal. Distalmente termina en la forma del filum terminale, que ancla la médula al sacro. Entre la aracnoides y la piamadre se encuentra el espacio subaracnoideo, en donde circula el líquido cefalorraquídeo y las raicillas nerviosas. (Hadzic 2010).

En posición fetal las raicillas nerviosas contenidas en el espacio subaracnoideo se van hacia anterior. Es relevante ya que otorga un margen de seguridad adicional al momento de la punción lumbar. La longitud de la médula espinal y por ende la extensión dentro del canal, depende de la edad de los sujetos: al nacer, se extiende aproximadamente hasta L3. En 51% de los adultos se extiende hasta L1, aunque en un tercio de los casos, llega hasta T12 y en 12%, hasta L3. Estudios usando resonancia nuclear magnética (RMN) reportan 19% de sujetos en los que la médula llega bajo L1. Estos datos anatómicos son muy relevantes para una técnica segura, dado que el trauma que puede causar una punción y posterior inyección intramedular puede tener consecuencias catastróficas. (Lacassie 2021). (Fig. 3).

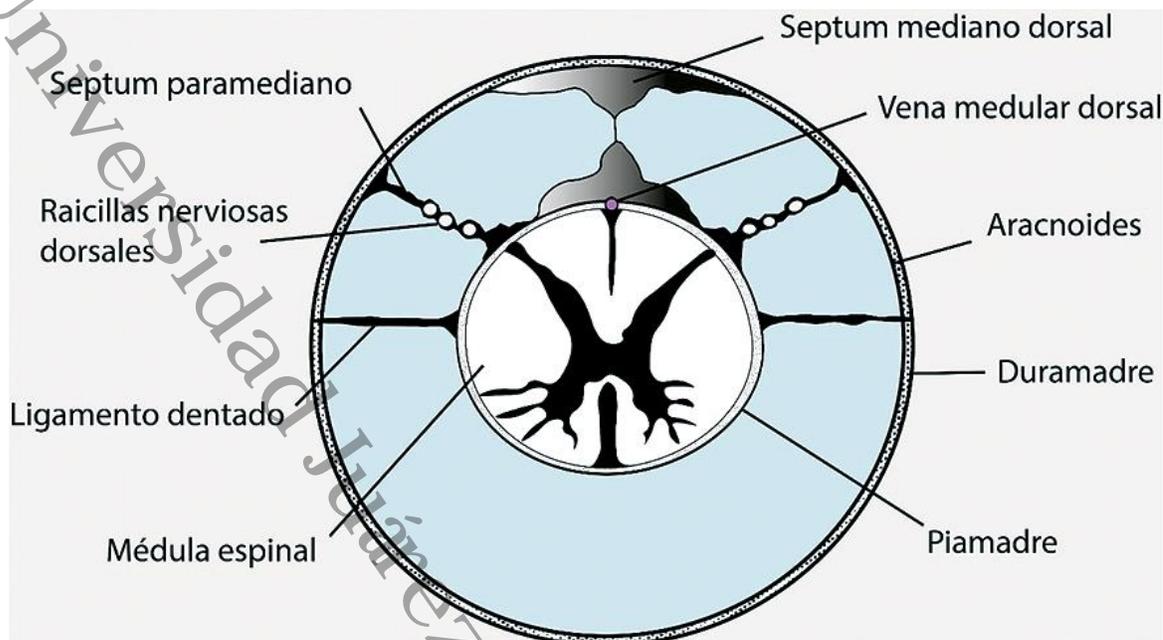


Figura 3. Anatomía del espacio subaracnoideo.

Fuente: Lacassie H, De la cuadra J, Kychenthal C, Irrarazaval M, Alternatt F. (2021). Anestesia espinal parte II: importancia de la anatomía, indicaciones y drogas más usadas. Revista Chilena de Anestesia. 50:398-407.

El líquido cefalorraquídeo (LCR) es un ultrafiltrado del plasma, y es producido por los plexos coroideos de los ventrículos laterales, tercer y cuarto ventrículo. El volumen de LCR en un adulto es alrededor de 2 ml/kg y cerca de 0,5 L son producidos cada día. Las propiedades fisicoquímicas se muestran a continuación. (Tabla 1). La cisterna lumbar corresponde a la porción más amplia del espacio subaracnoideo, distal a la médula espinal. Ésta alberga la cauda equina, constituida por raíces ventrales y dorsales de los nervios espinales L2 a coccigeo 1, distribuidos alrededor del filum terminale. Es en esta zona donde frecuentemente se realiza la técnica espinal, ya que se aleja de la médula y da la mejor probabilidad de puncionar el saco dural. (Hadzic 2010).



Aspecto: cristalino
Osmolaridad: 292-7 mOsm•lt-1
Densidad: 1.00050-1.00070 g•ml-1
Electrolitos y glucosa = plasma
pCO2: 48 mmHg
pH: 7,32
Celularidad: < 5 por ml
Proteínas: 20-40 mg%
Presión (lumbar): 60-80 mmH2O
Volumen: 150 ml

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas del líquido cefalorraquídeo.

Es importante mencionar a los dermatomas son de gran importancia para la anestesia espinal; el décimo dermatoma torácica (T10) corresponde al ombligo; el sexto (T6) al apéndice xifoides y el cuarto (T4), a los pezones. La extensión de la anestesia espinal para un procedimiento quirúrgico dado debe alcanzar determinado nivel de dermatoma como por ejemplo en cirugía de la parte alta del abdomen el nivel de dermatoma es T4, en cirugía intestinal, ginecológica y urológica el nivel del dermatoma es T6, para resección transuretral de la próstata el nivel del dermatoma es T10, en parto vaginal y cirugía de cadera el nivel del dermatoma T10, cirugía de muslo y amputaciones de la parte baja de la pierna el nivel del dermatoma es L1, Cirugía de pie y tobillo el nivel del dermatoma es L2, cirugía perineal y anal el nivel del dermatoma es S2 a S5 (bloqueo en silla de montar). (Lacassie 2021)

## 2.2.TÉCNICA ANESTÉSICA.

La anestesia espinal solo debe ser practicada después de que los monitores están apropiadamente colocados en una instalación donde el equipo para el tratamiento de la vía respiratoria y reanimación se encuentre disponible inmediatamente. Antes



de posicionar el paciente, todo el equipo para el bloqueo espinal debe estar listo para usar. El anestesiólogo debe estar cómodo, en la posición sentada que tiene además de la comodidad, la posibilidad de controlar mejor los movimientos, y acercar el ojo mucho más al plano horizontal de la aguja. (Hadzic 2010)

### 2.3.AGUJAS.

Las agujas espinales son nombradas por el diseño de sus puntas. La aguja Whitacre y Sprotte tiene punta de lápiz con su agujero a un lado de la aguja. La Greene y Quincke tienen puntas biseladas con bordes cortantes. El diámetro externo es utilizado para determinar su calibre. A mayor calibre, menor diámetro y menor probabilidad de causar cefalea postpunción (CPP), pero pueden ser más fácilmente dobladas. Los calibres típicamente utilizados son del 22 al 29 y pueden ser insertadas con un introductor evitando ser desviada o doblada a medida que pasa los ligamentos. Agujas del mismo diámetro externo pueden tener diferentes diámetros internos lo que determina con qué rapidez el líquido cefalorraquídeo aparecerá durante la inserción espinal. Todas las agujas espinales vienen con un estilete con ajuste forzado para prevenir que la aguja se tape con piel o grasa y que se arrastre piel dentro del espacio epidural o subaracnoideo, donde la piel puede crecer y formar tumores dermoides. (Hadzic 2010)

### 2.4.POSICIÓN.

La posición del paciente es crítica para una punción espinal exitosa. Tanto la posición sentada como la navaja prona y el decúbito lateral ofrecen ventajas bajo circunstancias específicas; la posición sentada es muy utilizada en pacientes obesos y en embarazadas debido a que por lo general es más fácil identificar la línea media con el paciente en esta posición y permite; sobre todo en población obstétrica, una mejor distribución del medicamento en el líquido cefalorraquídeo. Puede usarse soluciones isobáricas o hiperbáricas; las soluciones hiperbáricas tienen la ventaja de ser más predecibles en la extensión del bloqueo y permiten una mejor modificación del bloqueo con cambios de posición de la mesa. A pesar de alcanzar un nivel de T4, algunas mujeres refieren molestias viscerales en mayor o



menor grado, especialmente en la exteriorización del útero. En la posición de decúbito lateral, la espalda debe estar en el borde de la mesa de cirugía al alcance del anesthesiologo. Tanto los hombros como las caderas del paciente son posicionados perpendiculares a la mesa para prevenir la rotación de la columna. Las rodillas son llevadas al tórax, el cuello es flexionado, y el paciente es instruido para curvar su espalda hacia fuera; esto abrirá los procesos espinosos y maximizará el tamaño del agujero interlaminar. Usando las crestas iliacas como punto de referencia, los interespacios L2 – L3, L3 – L4, y L4 – L5 son identificados, así como el interespacio deseado elegido para la inserción de la aguja. El paciente es preparado con una solución antiséptica y cubierto con campos estériles. Todas las soluciones antisépticas son neurotóxicas, y se debe tener la precaución de no contaminar las agujas espinales o el anestésico local con estas soluciones. (Hadzic 2010).

#### 2.5.FARMACOLOGIA DE LA BUPIVACAÍNA

La bupivacaína es un anestésico local de larga duración de la clase de las amidas, utilizado para la anestesia local, regional o espinal. El comienzo de la acción de la bupivacaína es rápido (1 a 0 minutos) y su duración significativamente más prolongada que la de otros anestésicos locales (entre 3 y 9 horas). produce un bloqueo de la conducción nerviosa al reducir la permeabilidad de la membrana al sodio. Esta reducción de la permeabilidad disminuye la velocidad de despolarización de la membrana y aumenta el umbral de la excitabilidad eléctrica. (Vincent A, Bernard L, 2019).

El bloqueo producido por la bupivacaína afecta todas las fibras nerviosas, pero el efecto es mayor en las fibras autónomas que en las sensoriales y las motoras. la absorción de la bupivacaína desde el lugar de la inyección depende de la concentración, vía de administración, vascularidad del tejido y grado de vasodilatación de los tejidos en las proximidades del lugar de la inyección. es metabolizada en el hígado y eliminada en la orina. Sólo el 5% de la dosis administrada se excreta como bupivacaína nativa. La semi-vida de eliminación es



---

de 3.5 a 2 horas en los adultos y de 8.1 horas en los neonatos. (Vincent A, Bernard L, 2019).

## 2.6. BARICIDAD.

La altura del bloqueo espinal está determinada por la diseminación cefálica del anestésico local dentro del LCR. Una de las variables que ejerce mayor influencia es la baricidad de la solución anestésica local relacionado con la posición del paciente. La baricidad se define como la proporción de la densidad (masa/volumen) de la solución de anestésico local dividida por la densidad del LCR, el cual promedia entre  $1.003 \pm 0.0003$  g/mL entre  $1 - 37^{\circ}$  C; las soluciones que tienen la misma densidad que el LCR tienen una baricidad de 1.000 y se denominan *isobáricas*. Las soluciones que son más densas que el LCR son llamadas *hiperbáricas*, mientras que las soluciones que son menos densas que el LCR son llamadas *hipobáricas*. Las soluciones hiperbáricas son típicamente preparadas mezclando el anestésico local en dextrosa al 5 – 8%, la baricidad de la solución resultante depende de la cantidad de dextrosa adicionada; sin embargo, las concentraciones de dextrosa entre 1.25 y 8% resultan en altura de bloqueos equivalentes.

La baricidad es un determinante importante en la distribución del anestésico local y por lo tanto en la altura del bloqueo debido a que la gravedad causa que soluciones hiperbáricas fluyan hacia abajo en el LCR a las regiones más dependientes de la columna vertebral, mientras que las soluciones hipobáricas tienden a subir en el LCR. Cuando el paciente es colocado en posición supina seguido de la inyección de soluciones hiperbáricas, la curvatura normal de la columna influenciará el movimiento de la solución inyectada. Las soluciones hiperbáricas inyectadas a la altura de la lordosis lumbar tenderán a fluir cefálicas para acumularse en la cifosis torácica y en sentido caudal para acumularse en el sacro, la extensión cefálica depende de la fracción de la droga que fluya cefálica. La gravedad influye en la distribución de las soluciones hiperbáricas e hipobáricas hasta el punto en donde están lo suficientemente diluidas en el LCR llegando a ser isobáricas. A este punto, la solución de anestésico local no se mueve más en respuesta a los cambios en la



posición del paciente, aunque el tiempo para que la solución de anestésico local se torne isobárica puede ser considerable. (Hadzic 2010).

## 2.7. EVALUACIÓN DEL BLOQUEO

### Escala de Bromage

Esta escala permite evaluar la intensidad del bloqueo motor por medio de la capacidad del paciente para mover sus extremidades inferiores. Es la escala de valoración motor más comúnmente usada. La escala original fue diseñada para evaluar bloqueos de miembro inferior, pero puede ser adaptada para su uso en miembro superior. Siempre se debe determinar este score en ambas extremidades inferiores; ya que el bloqueo motor inducido por anestésicos locales puede ser asimétrico. (Gonzalez,2013)

Tabla 2. Escala de Bromage

<b>Escala modificada de Bromage</b>	
<b>Grado</b>	<b>Criterio</b>
<b>0</b>	Sin alteraciones de movilidad
<b>1</b>	Incapaz de elevar la pierna extendida; flexiona las rodillas.
<b>2</b>	Incapaz de flexionar las rodillas; flexiona los tobillos
<b>3</b>	Incapaz de flexionar tobillos y rodillas.



## Escala de Hollmen

La intensidad y el nivel del bloqueo sensitivo inducido por anestésicos locales se mide por medio de la Escala de Hollmen (o prueba del pinchazo con aguja). Con una aguja subcutánea 25 G (16 mm x 0,5 mm); se investiga por medio de pinchazos el grado de bloqueo sensitivo, en sentido proximal a distal, y de manera bilateral. (Gonzalez,2013)

Tabla 3. Escala de Hollmen

Escala de Hollmen	
Grado	Criterio
0	Sin modificación
1	Disminución de la sensación térmica, tacto normal
2	Ausencia de sensación térmica, tacto disminuido
3	Abolición de la sensación termo táctil, anestesia

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La colecistectomía es una de las operaciones más frecuentes para el manejo de la patología biliar, la colecistectomía abierta clásica y la colecistectomía laparoscópica mínimamente invasiva son dos operaciones alternativas para la extirpación de la vesícula biliar. De acuerdo con varios estudios comparativos no se han encontrado diferencias significativas en cuanto a la mortalidad y las complicaciones entre la técnica laparoscópica y la abierta. Por otro lado, la operación laparoscópica tiene ventajas sobre la operación abierta con respecto a la duración de la estancia hospitalaria, la cual es significativamente más corta representando así una



convalecencia más rápida. Estos resultados confirman la preferencia existente por la colecistectomía laparoscópica sobre la colecistectomía abierta. Sin embargo, en nuestro hospital, el costo del material quirúrgico es la mayor limitante para la realización de este procedimiento ya que, es el paciente quien tiene que absorber los gastos del material quirúrgico laparoscópico. Por lo tanto, en nuestra población es la colecistectomía abierta la cirugía más frecuente para la resolución de la patología biliar.

Con respecto a la técnica anestésica, se encuentra establecido los beneficios de la anestesia regional sobre la anestesia general, como son: menor incidencia de náusea y vómito postoperatorio y mejor control del dolor postoperatorio mediante la analgesia administrada por el catéter epidural, favoreciendo así una menor estancia intrahospitalaria y de manera consecuente reducción de costos. Sin embargo, al ser un hospital con médicos residentes quirúrgico/anestésicos en formación se prioriza la administración de anestesia general para brindar confort al paciente debido tanto a la manipulación visceral y las diferentes posiciones quirúrgicas, así como también facilitar el manejo del plano quirúrgico al cirujano.

En esta institución, la técnica anestésica más frecuente hasta antes de la pandemia por SARS COV 2 era la anestesia general balanceada, técnica que actualmente es utilizada en pacientes cuya condición prequirúrgica no se encuentre beneficiado por la técnica regional (pacientes ASA mayor a IV) y con la finalidad de disminuir la exposición a los aerosoles liberados durante la intubación orotraqueal, la anestesia neuroaxial se ha convertido en el procedimiento anestésico más frecuente en este tipo de cirugías.

Es por ello que se busca comparar los dos tipos de concentración de anestésico local, analizando su eficacia en el bloqueo sensitivo y motor, así como en el comportamiento hemodinámico intraoperatorio posterior a la administración subaracnoidea de las soluciones en estudio, así como describir la frecuencia de efectos adversos asociados al procedimiento, también se valorará la satisfacción



quirúrgica con respecto a la tonicidad de los tejidos manipulados y la satisfacción del paciente, ya que este se encontrará despierto en todo momento durante la cirugía, con el fin de evitar la sedación excesiva y aerolización por suministro de oxígeno suplementario.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

A nivel mundial, la colecistectomía considerada como el procedimiento quirúrgico ideal para el manejo de la colelitiasis sintomática. Por múltiples dificultades logísticas y administrativas, en nuestro medio es limitado ofrecer este procedimiento al total de los pacientes. Teniendo en cuenta las ventajas que ofrece la anestesia subaracnoidea y la necesidad de practicar colecistectomía abierta en nuestra población, es de interés explorar el uso de la anestesia regional como una alternativa de manejo.

Si bien existen estudios que comparan el comportamiento de la anestesia subaracnoidea con ropivacaína hiperbárica versus bupivacaína hiperbárica y en cirugías que no son de abdomen superior. El presente estudio compara un mismo fármaco a diferente dosis y concentraciones anestésicas, además, los estudios previos se realizaron sobre cirugías de abdomen inferior y el presente trabajo se realiza en colecistectomía abierta, cirugía correspondiente al abdomen superior, situación poco estudiada.

El objetivo del estudio es comparar la eficacia de la anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica al 0.5% vs bupivacaína hiperbárica 0.35% para colecistectomía abierta en el Hospital "Gustavo A. Roviroso Pérez" ya que la utilización de mínimas dosis en los fármacos anestésicos garantizan menos efectos colaterales, aunado a un corto tiempo de latencia lo cual favorece la descongestión rápida del servicio de quirófano, así mismo la recuperación pronta del bloqueo con lleva a un menor tiempo de estancia en la unidad de cuidados pos anestésicos.



## 5. OBJETIVOS

### 6.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar la eficacia de la anestesia espinal con bupivacaína hiperbárica al 0.5% vs bupivacaína hiperbárica 0.35% para colecistectomía abierta en el Hospital “Gustavo A. Rovirosa Pérez” en el periodo comprendido entre junio y septiembre del 2021.

### 6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar el tiempo de instauración y duración del bloqueo sensitivo y motor con la administración espinal de bupivacaína hiperbárica al 0.5% para operación de colecistectomía abierta.

Determinar el tiempo de instauración y duración del bloqueo sensitivo y motor con la administración espinal de bupivacaína hiperbárica al 0.35% para operación de colecistectomía abierta.

Establecer el nivel máximo de bloqueo sensitivo y el grado del bloqueo motor en cada grupo de estudio.

Caracterizar la muestra de estudio y los efectos adversos asociados a los anestésicos locales empleados.

## 6. HIPÓTESIS

La anestesia con bupivacaína hiperbárica al 0.35% es más eficiente que la presentada con bupivacaína hiperbárica al 0.5% en técnica regional subaracnoidea, para procedimientos de colecistectomía abierta en pacientes ASA I-III en el Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez.



## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1. DISEÑO DE ESTUDIO

Se diseñó un ensayo clínico descriptivo y controlado de asignación aleatoria, prospectivo, en pacientes sometidos a colecistectomía abierta, ASA I, II o III, entre 18 y 65 años.

### 7.2. UNIVERSO DE ESTUDIO

7.2.1 Universo: Está conformado por la totalidad de los pacientes de cirugía electiva o de urgencia para colecistectomía abierta, ingresados en el servicio de cirugía general del Hospital Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez durante el periodo de junio-septiembre del 2021.

### 7.3. MUESTRA

Todos los pacientes sometidos a una colecistectomía abierta con duración no mayor de 90 minutos, ingresados a quirófano y que cumplan los criterios de inclusión, durante el periodo del estudio.

### 7.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Paciente con indicación de colecistectomía abierta de urgencia o electiva sin exploración de vías biliares.
- Edad de 18 a 65 años.
- ASA I, II o III.
- Aceptación por parte del paciente para participar en el estudio.
- Consentimiento informado firmado.



## 7.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Paciente con indicación de exploración de vías biliares.
- Que el paciente rechace participar en el estudio.
- Que el consentimiento informado no se encuentre firmado.
- Edad < 18 años y > 65 años.
- Obesidad Grado II establecido por un IMC  $\geq$  35 Kg/m<sup>2</sup>
- ASA  $\geq$  IV
- Enfermedad cardiovascular inestable.
- Contraindicación para utilizar los fármacos utilizados en el estudio.
- Contraindicación absoluta de la anestesia regional neuroaxial.

## 8. FUENTE DE INFORMACIÓN

Primaria. Obtenida de los pacientes que ingresaron a quirófano en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” que fueron intervenidos por colecistectomía abierta durante el periodo de abril a octubre del 2021.

## 9. VARIABLES

### 9.1. DEMOGRÁFICAS:

Las variables consideradas para el desarrollo del estudio fueron: edad, índice de masa corporal, estado físico ASA, presión arterial (sistólica y diastólica), frecuencia cardiaca, grado de bloqueo motor y nivel máximo de bloqueo sensitivo, efectos secundarios como hipotensión, bradicardia, náusea y vómito, uso de fármacos para control de efectos secundarios, requerimiento de anestésicos endovenosos, tiempo quirúrgico, satisfacción del paciente y del cirujano.



### 9.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla de variables.

<b>Variable</b>	<b>Valor e instrumento de medición</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Edad</b>	Años (de 18 a 65 años)	Cuantitativa
<b>Peso</b>	En kilogramos (Kg), con báscula de pie	Cuantitativa
<b>Talla</b>	En metros (m), en bipedestación con báscula de pie con estadímetro.	Cuantitativa
<b>Presión arterial</b>	En milímetros de mercurio (mmHg), con tensiómetro automático.	Cuantitativo
<b>Frecuencia cardíaca</b>	Número de latidos por minuto (lpm), con electrocardiograma continuo.	Cuantitativo
<b>Bradicardia</b>	SI/NO, Frecuencia cardíaca menor a 50 lpm.	Categoría
<b>Taquicardia</b>	SI/NO, Frecuencia cardíaca mayor a 120 lpm.	Categoría
<b>Hipotensión</b>	SI/NO, presión arterial sistólica menor a 90 o disminución igual o mayor al 20% de la misma antes de colocar la anestesia.	Categoría
<b>Náusea</b>	SI/NO Sensación de malestar en el estómago	Categoría



	que se experimenta cuando se presenta la sensación desagradable de vomitar y que suele culminar en vómitos.	
<b>Vómito</b>	SI/NO. Expulsión violenta por la boca de lo que está contenido en el estómago	Categoría.
<b>Bloqueo sensitivo: pérdida de la sensibilidad al estimular gentilmente la piel una aguja 25G de manera bilateral sobre la línea del dermatoma correspondiente.</b>	Escala de Hollmen: 0.-sin modificación 1.- disminución de la sensación térmica, tacto normal. 2.- ausencia de la sensación térmica, tacto disminuido. 3.- abolición termo táctil, anestesia.	Ordinal.
<b>Tiempo de inicio del bloqueo sensitivo.</b>	Tiempo transcurrido desde la colocación del anestésico local hasta alcanzar Hollmen 3 en L1. En minutos.	Cuantitativa
<b>Tiempo de duración del bloqueo sensitivo.</b>	Tiempo transcurrido desde la colocación del anestésico local hasta el egreso de sala de quirófano en minutos.	Cuantitativa.
<b>Bloqueo Motor: Pérdida de los movimientos de las extremidades</b>	Escala modificada de Bromage:	Ordinal.



<b>inferiores posterior a la administración de la anestesia.</b>	0.-Sin alteraciones en la movilidad 1.- Incapaz de elevar la pierna extendida, dobla la rodilla. 2.- Incapaz de doblar las rodillas, dobla el tobillo. 3.- incapaz de doblar y flexionar las piernas.	
<b>Tiempo de inicio del bloqueo motor.</b>	Tiempo transcurrido desde la administración de la anestesia hasta el inicio de algún punto del bloqueo motor.	Ordinal
<b>Duración del bloqueo motor.</b>	Tiempo transcurrido desde la instauración del bloqueo motor hasta el egreso de sala de quirófano en minutos.	Cuantitativa.
<b>Duración de la cirugía.</b>	Tiempo transcurrido desde la incisión en piel hasta el cierre de la misma. En minutos.	Cuantitativa.
<b>Satisfacción del cirujano.</b>	Valoración del cirujano con respecto a la realización de la cirugía. 1.-Buena. 2.-Regular. 3.- Mala	Ordinal.



<b>Satisfacción del paciente.</b>	Valoración del paciente con respecto al confort durante la cirugía.  1.- Buena 2.-Mala	Ordinal.
-----------------------------------	---	----------

## 10. PROCEDIMIENTO

1. Revisión de expediente clínico, valoración pre anestésica y selección del paciente de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.
2. Se explica al paciente y familiar acompañante la técnica anestésica, riesgos y beneficios y se procede a la firma del consentimiento informado. (anexo 1 y 2)
3. Al ingresar paciente en sala de quirófano se realiza monitorización tipo I (PANI, oximetría de pulso, electrocardiografía en derivaciones DII y V6) programadas en modo automático.
4. Bajo previa revisión de máquina de anestesia, equipo de reanimación cardiopulmonar funcional, equipo de bloqueo verificado, se coloca paciente en decúbito lateral derecho o izquierdo, se localiza espacio intervertebral L1-L2, se realiza la asepsia y antisepsia de la zona a abordar, se introduce aguja espinal disponible al momento de la cirugía, se administra por vía intratecal bupivacaína hiperbárica 0.5% 3 cc de volumen o bupivacaína hiperbárica al 0.35% prepara en una jeringa de 3 cc cargando 2 cc de bupivacaína hiperbárica 0.5% con 1 cc de solución salina 0.9% para obtener un volumen total de 3 cc.
5. Si el médico anesthesiologo adscrito a cargo de la sala considera colocar catéter epidural se realizará. Se coloca paciente en decúbito supino y se inicia la recolección de datos correspondientes en la hoja de recolección (Anexo 3).

Se explica la baricidad de la bupivacaina al 0.35% mediante la siguiente formula.



- LCR: 1.0006 g/ml
- Bupivacaína hiperbárica: 1.021 g/ml
- Densidad LCR:  $1.0006 \text{ g/ml} \times 0.9 \text{ ml} = 0.90054 \text{ g}$
- Densidad BH:  $1.021 \text{ g/ml} \times 2.1 \text{ ml} = 2.1441 \text{ g}$
- Densidad Mezcla =  $0.90054 \text{ g} + 2.1441 \text{ g} / 2.1 \text{ ml} + 0.9 \text{ ml} = \underline{1.015 \text{ g/ml}}$

## 11. ANÁLISIS DE DATOS

El instrumento de recolección de datos es una hoja de registro de variables de cada paciente incluido en el estudio para cirugía de colecistectomía abierta, que, posteriormente será concentrada en el programa Excel.

En el proceso de recolección de los datos, se capacitó a los recolectores (médicos residentes de primer año) para que tomen los datos necesarios y utilicen de manera adecuada el formulario correspondiente. Para la tabulación y análisis de los datos se utilizarán los siguientes softwares: Excel 2010, y SPSS.

## 12. ASPECTOS ÉTICOS

El protocolo se realizó con la previa aprobación del Comité de Investigación Científica del Hospital regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez. Se realizará de acuerdo con las normas éticas correspondientes, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, de acuerdo a la declaración de Helsinki de 1975, en el cual este estudio respeta las normas éticas internacionales buscando obtener y aportar información útil a la comunidad médica.

Siempre se solicitó el consentimiento informado escrito a los pacientes y familiar acompañante, siendo previamente explicados los objetivos de este y el efecto que se espera de sus resultados. Siempre se tomará en cuenta la voluntad de la paciente y el respeto a su derecho a retirarse del estudio en el momento que lo desee.



## 13. RESULTADOS

**Distribución por sexo:** De los 45 pacientes estudiados, el 82.2 % (37 pacientes) correspondían al sexo femenino, y el 17.8% (8 pacientes) correspondieron al sexo masculino (Gráfico 1). En la distribución por sexo entre cada grupo, se identificó que en el grupo a quienes se les administró anestesia subaracnoidea con bupivacaina hiperbárica al 0.35%, el 86.4 % (19 pacientes) correspondían al sexo femenino y el 13.6% (3 pacientes) correspondían al sexo masculino, en el grupo a quienes se les administró anestesia subaracnoidea con bupivacaina hiperbárica al 0.5%, el 78.3% (18 pacientes) correspondían al sexo femenino y el 21.7% (5 pacientes) correspondían al sexo masculino, sin significancia estadística entre la comparación entre grupos ( $\chi^2$ : 0.505,  $p = 0.477$ ) (gráfica 2).

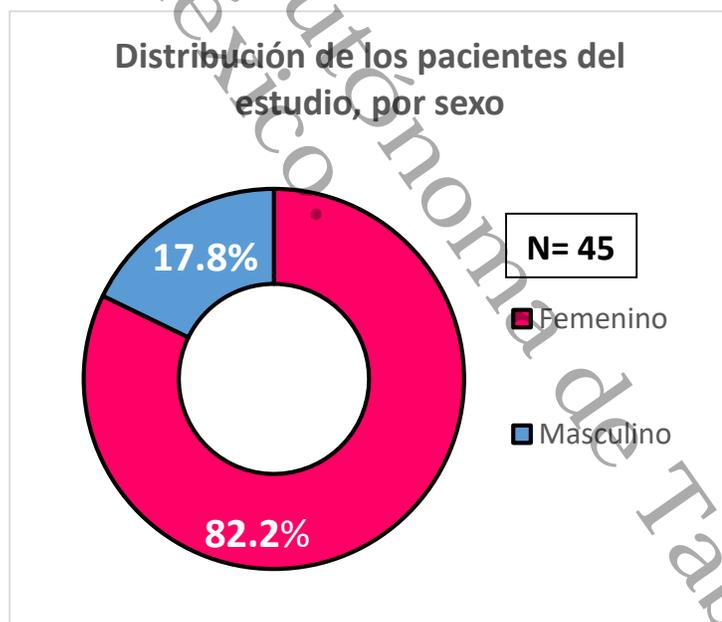


Gráfico 1. Distribución de los pacientes por sexo.

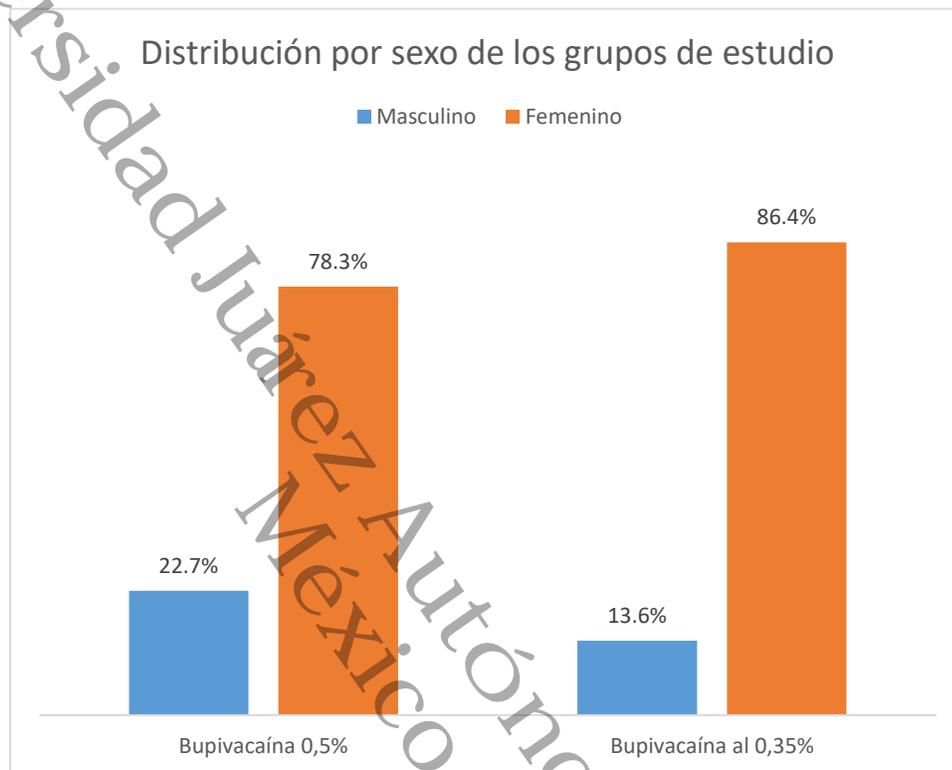


Gráfico 2. Distribución de los pacientes por sexo de los grupos de estudio

**Edad:** El promedio para la edad de los pacientes fue de 40.82 años, con un error típico de la media de 1.48 años, con rangos de entre 20 y 62 años (Tabla 1). En la comparación de los grupos, se identificó que en el grupo a quienes se les administró anestesia subaracnoidea con bupivacaina hiperbárica al 0.35%, tuvieron un promedio de edad 42.23 años (desviación estándar 9.63 años), en el grupo a quienes se les administró anestesia subaracnoidea con bupivacaina hiperbárica al 0.5%, tuvieron una



edad promedio de 39.48 años (desviación estándar 10.33 años), sin significancia estadística entre la comparación entre grupos (t: 0.299,  $p = 0.362$ ) (Tabla 4).

**IMC:** El promedio de IMC de los pacientes fue 29.12 kg/m<sup>2</sup>, Error típico de la media de 0.64 kg/m<sup>2</sup>, con rangos entre 18 kg/m<sup>2</sup> y 34.9 kg/m<sup>2</sup>. En la comparación de los grupos, se identificó que en el grupo a quienes se les administró anestesia subaracnoidea con bupivacaína hiperbárica al 0.35%, tuvieron un promedio de IMC 28.75 kg/m<sup>2</sup> (desviación estándar 4.5 kg/m<sup>2</sup>), en el grupo a quienes se les administró anestesia subaracnoidea con bupivacaína hiperbárica al 0.5%, tuvieron un promedio de IMC de 29.48 kg/m<sup>2</sup> (desviación estándar 4.09 kg/m<sup>2</sup>), sin significancia estadística entre la comparación entre grupos (t: 0.542,  $p = 0.572$ ) (Tabla 5).

	EDAD	IMC
<b>MEDIA</b>	40.82	29.127
<b>ERROR TIP. MEDIA</b>	1.488	0.64
<b>MÍNIMO</b>	20.0	18.0
<b>MÁXIMO</b>	62.0	34.9

Tabla 4. Características generales de la población de estudio

VARIABLES	Bupivacaína al 0.35%	Bupivacaína al 0.5%	Valor p
<b>EDAD (DE)</b>	42.23 (9.63)	39.48 (10.33)	0.572
<b>IMC (DE)</b>	28.75 (4.5)	29.48 (4.09)	0.362

Tabla 5. Comparación de edad y IMC en los grupos de estudio.



**Duración del bloqueo sensitivo y motor:** El bloqueo sensitivo en los pacientes con bloqueo subaracnoideo con bupivacaína al 0.35%, se alcanzó un grado 3 de la escala de Hollmen en el 100% hasta el minuto 10, y este se mantuvo hasta el minuto 30. Al minuto 45 aún permanecían el 100% de los pacientes en los grados 2 y 3 (tabla 6).

Escala Hollmen	Minuto 1	Minuto 5	Minuto 10	Minuto 15	Minuto 30	Minuto 45	Al egreso
<b>Grado 0</b>	16 (72.7%)	0	0	0	0	0	0
<b>Grado 1</b>	6 (27.3%)	0	0	0	0	0	0
<b>Grado 2</b>	0	13 (59.1%)	0	0	0	1 (4.5%)	9 (40.9%)
<b>Grado 3</b>	0	9 (40.9%)	22 (100%)	22 (100%)	22 (100%)	21 (95.5%)	13 (59.1%)

*Tabla 6. Bloqueo sensitivo de los pacientes con bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína al 0.35%.*

El bloqueo motor se evaluó con la escala de Bromage en los pacientes con bloqueo subaracnoideo con bupivacaína al 0.35%, observándose el inicio del bloqueo motor en el minuto 5 donde el 63.6% de los pacientes tuvieron un grado 1 de bloqueo motor. El minuto 10 fue donde el 90% de los pacientes tuvieron un bloqueo motor de grado 2 a 3. En el minuto 30, el 100% de los pacientes tuvo un bloqueo motor grado 2 o 3 y que se mantuvo hasta su egreso. Al egreso se documentó un bloqueo motor con el 95% de los pacientes (21 pacientes) tenían un bloqueo motor en grado 2 y 3 (tabla 7).



Escala Bromage	Minuto 1	Minuto 5	Minuto 10	Minuto 15	Minuto 30	Minuto 45	Al egreso
Grado 0	21 (95.5%)	2 (9.1%)	0	0	0	0	0
Grado 1	1 (4.5%)	14 (63.6%)	2 (9.1%)	2 (9.1%)	0	0	1 (4.5%)
Grado 2	0	5 (22.7%)	8 (36.4%)	8 (36.4%)	5 (22.7%)	4 (18.2%)	11 (50%)
Grado 3	0	1 (4.5%)	12 (54.5%)	12 (54.5%)	17 (77.3%)	18 (81.8%)	10 (45.5%)

Tabla 7. Bloqueo motor de los pacientes con bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína al 0.35%.

En el caso de los pacientes a quienes se les realizó el bloqueo subaracnoideo con bupivacaína al 0.5%, se observó un bloqueo sensitivo desde el minuto 1, con el 95.7% de los pacientes (22 pacientes) con un grado 2 de la escala de Hollmen. Al minuto 10 el 100% de los pacientes alcanzó un bloqueo sensitivo en grado 3, y este se mantuvo hasta el minuto 45. El grado de bloqueo sensitivo al egreso fue de grado 3 en el 87% de los pacientes (20 pacientes) (tabla 8).

El bloqueo motor de los pacientes a quienes se les realizó el bloqueo subaracnoideo con bupivacaína al 0.5%, se alcanzó un bloqueo parcial desde el minuto donde el 95.7% de los pacientes (22 pacientes) tuvieron un grado 2 de la escala de Bromage. Se alcanzó un bloqueo motor completo en el 100% de los pacientes (23 pacientes) en el minuto 10, y se mantuvo hasta el minuto 45. Al egreso se documentó que el 87% de los pacientes aún tenían bloqueo completo de acuerdo a la escala de Bromage (tabla 9).



<b>Escala Hollmen</b>	Minuto 1	Minuto 5	Minuto 10	Minuto 15	Minuto 30	Minuto 45	Al egreso
<b>Grado 0</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Grado 1</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Grado 2</b>	22 (95.7%)	4 (17.4%)	0	0	0	0	3 (13%)
<b>Grado 3</b>	1 (4.3%)	19 (82.6%)	23 (100%)	23 (100%)	23 (100%)	23 (100%)	20 (87%)

*Tabla 8. Bloqueo sensitivo de los pacientes con bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína al 0.5%.*

<b>Escala Bromage</b>	Minuto 1	Minuto 5	Minuto 10	Minuto 15	Minuto 30	Minuto 45	Al egreso
<b>Grado 0</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Grado 1</b>	1 (4.3%)	0	0	0	0	0	0
<b>Grado 2</b>	22 (95.7%)	1 (4.3%)	1 (4.3%)	0	0	0	0
<b>Grado 3</b>	0	22 (95.7%)	22 (95.7%)	23 (100%)	23 (100%)	23 (100%)	23 (100%)

*Tabla 9. Bloqueo motor de los pacientes con bloqueo subaracnoideo con Bupivacaína al 0.5%.*

La duración del bloqueo sensitivo en los pacientes que recibieron bloqueo con bupivacaína al 0.5% tuvo una duración de 76.48 minutos con una desviación estándar de 10.88 minutos. La duración del bloqueo motor mayor de 60 minutos se presentó en el 100% de los pacientes. Los pacientes que recibieron bloqueo con bupivacaina al 0.35% tuvieron una duración del bloqueo sensitivo de 77.18 minutos, desviación estándar de 10.33 minutos, y el bloqueo motor mayor de 60 minutos solo se alcanzó en el 31.8%. Al comparar ambos grupos no se encontró diferencias estadísticamente significativas en la duración del bloqueo sensitivo ( $t:0.019$ ,  $p=0.825$ ), sin embargo, los



hallazgos en el bloqueo motor si fueron estadísticamente significativos ( $x^2$ : 23.523,  $p < 0.001$ ) (tabla 10).

VARIABLES	Bupivacaína al 0.35%	Bupivacaína al 0.5%	Valor $p$
Duración del bloqueo sensitivo, minutos (DE)	77.18 (10.33)	76.48 (10.88)	0.825
Bloqueo motor mayor de 60 minutos (%)	7 (31.8%)	23 (100%)	<0.001

Tabla 10. Comparación de la duración del bloqueo sensitivo y motor en los grupos de estudio

Al realizar el análisis inferencial para comparar los resultados en cuanto a los resultados del bloqueo sensitivo y motor en ambos grupos. Encontramos significancia estadística en el bloqueo motor en los minutos 1,5,10,15,30,45 y al egreso ( $p < 0.001$ ). En el bloqueo sensitivo los resultados fueron únicamente estadísticamente significativos al minuto 1, 5 y al egreso únicamente ( $p < 0.001$ ) (Tabla 11)

Variable	Minuto 1	Minuto 5	Minuto 10	Minuto 15	Minuto 30	Minuto 45	Al egreso
Escala de Bromage	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	0.016	0.034	<0.001
Escala de Hollmen	<0.001	0.004	1	1	1	0.307	0.037

Tabla 11. Análisis estadístico U de Mann-Whitney para comparación del bloqueo sensitivo y motor entre los grupos.



**Efectos adversos:** el principal efecto adverso observado en el estudio fue la presencia de hipotensión con una frecuencia en el 57.8% de la población (26 pacientes, seguidos por la taquicardia en el 37.8% de la población y en tercer lugar la presencia de náusea en el 31.1% de la población (14 pacientes). En la comparación de grupos, se observó que los pacientes a quienes se les realizó el bloqueo con bupivacaína al 0.5% presentó más frecuentes complicaciones en comparación al grupo de bupivacaína al 0.35%. predominó en el primer grupo la hipotensión en el 95.7% de la muestra (22 pacientes) vs 18.2% (4 pacientes) en el grupo de bupivacaína al 0.35%, la cual fue estadísticamente significativa ( $\chi^2$ : 27.66,  $p < 0.001$ ). Así también una mayor frecuencia de taquicardia en el grupo de bupivacaína al 0.5% en el 65.2% de la muestra (15 pacientes), vs 9.1% (2 pacientes) en el grupo de bupivacaína al 0.35%, el cual fue estadísticamente significativo ( $\chi^2$ : 15.09,  $p < 0.001$ ). La presencia de náusea y vómito, similar a lo observado con los efectos previos, se presentó más frecuente en el grupo de bupivacaína al 0.5%, con significancia estadística ( $\chi^2$ : 9.738,

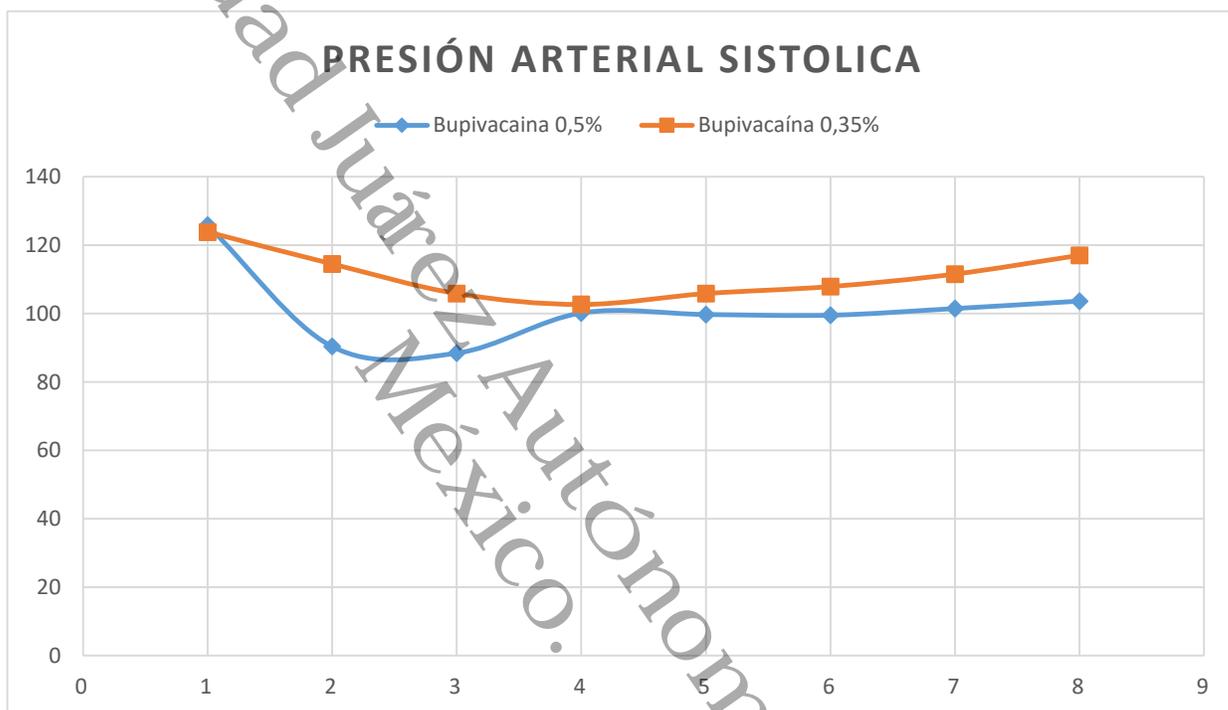
VARIABLES	N= 45	Bupivacaína al 0.5%	Bupivacaína al 0.35%	Valor p
Hipotensión (%)	26 (57.8)	22 (95.7)	4 (18.2)	<0.001
Bradicardia (%)	10 (22.2)	6 (26.1)	4 (18.2)	0.524
Taquicardia (%)	17 (37.8)	15 (65.2)	2 (9.1)	<0.001
Nausea (%)	14 (31.1)	12 (52.2)	2 (9.1)	0.02
Vomito (%)	10 (22.2)	8 (34.8)	2 (9.1)	0.038

$p < 0.02$ ) y ( $\chi^2$ : 4.29,  $p < 0.038$ ) respectivamente (Tabla 12).

Tabla 12. Comparación de efectos adversos en los grupos de estudio



**Presión arterial sistólica:** La presión arterial sistólica se comparó entre los grupos de pacientes, que recibieron bloqueo con bupivacaína al 0.5% y con bupivacaína al 0.35%. Se observó que los pacientes que recibieron bupivacaína al 0.5% presentaron en promedio presiones arteriales más bajas en comparación al grupo con bupivacaína al 0.35%, los resultados fueron estadísticamente significativos en el minuto 1, 5, 30, 35 y al egreso ( $p < 0.001$ ).



Variable	Basal	Minuto 1	Minuto 5	Minuto 10	Minuto 15	Minuto 30	Minuto 35	Al egreso
Presión arterial sistólica	0.627	<0.001	<0.001	0.503	0.075	0.004	<0.001	<0.001

Gráfico 3. Comparación de la presión arterial sistólica en los grupos de bupivacaína al 0.5% vs 0.35%



**Nivel de satisfacción:** El nivel de satisfacción del cirujano con el bloqueo fue calificada como buena en el 97.8% de los casos (44 pacientes), con nivel de satisfacción del paciente del 97.8% (44 pacientes). Se compararon los grupos donde se observó que la satisfacción del cirujano y el paciente fueron adecuadas en el 100% de los pacientes (23 pacientes) con bupivacaína al 0.5% en comparación a aquellos con bupivacaína al 0.35% donde se obtuvo solo en el 95.45% (21 pacientes), sin embargo, sin significancia estadística ( $p=0.301$ ) (tabla 13).

VARIABLES	N= 45	Bupivacaína al 0.5%	Bupivacaína al 0.35%	Valor <i>p</i>
Satisfacción del cirujano (%)	44 (97.8)	23 (100)	21 (95.45)	0.301
Satisfacción del paciente (%)	44 (97.8)	23 (100)	21 (95.45)	0.301

Tabla 13. Comparación de satisfacción del cirujano y el paciente con el bloqueo en los grupos de estudio.

### 13. DISCUSIÓN

La anestesia subaracnoidea tiene por objetivo la aplicación de drogas en dicho espacio, capaces de bloquear la conducción de los impulsos nerviosos en las raíces nerviosas, de manera homogénea, temporal y reversible, eliminando así la sensibilidad y motilidad de un área determinada.

En procedimientos quirúrgicos que involucran el abdomen superior se ha empleado de forma tradicional la anestesia general dejando en segundo plano el uso de la anestesia subaracnoidea. Su uso en este tipo de procedimientos ha demostrado alivio



en el paciente al observar lo que ocurre a su alrededor, evita la intubación orotraqueal y las complicaciones derivadas, al no alterar la conciencia permite una valoración de la analgesia del paciente.

Nuestro estudio fue llevado a cabo con una población de 45 pacientes, de los cuales a 23 pacientes se les administró anestesia subaracnoidea con bupivacaína al 0.5% y a 22 de ellos se realizó con bupivacaína al 0.35%, con el objetivo de demostrar si existía diferencias en los grupos en cuanto a duración del bloqueo sensitivo y el bloqueo motor, estos siendo evaluados con la escala de Hollmen y Bromage. Así como también diferencia en la incidencia de eventos adversos.

El bloqueo con bupivacaína al 0.35% mostró inicio del bloqueo sensitivo al minuto 5, siendo este completo en el 100% de los pacientes al minuto 10, que duró hasta el minuto 30, con posterior recuperación de la sensibilidad, sin embargo, manteniéndose entre un grado 2 o 3 de acuerdo a la escala de Hollmen. En los pacientes con bloqueo con bupivacaína 0.5% el bloqueo se alcanzó desde el minuto 1, hasta el egreso del paciente de sala, Los hallazgos fueron estadísticamente significativos en los minutos 1,5 y el bloqueo sensitivo al egreso. Al comparar la duración del bloqueo sensitivo este no mostró significancia estadística.

El bloqueo motor fue más rápido en los pacientes con bupivacaína al 0.5% el cual se presentó desde el minuto 5 y se mantuvo hasta el egreso, comparado a aquellos con bloqueo con bupivacaína al 0.35% donde se alcanzó los niveles más altos de bloqueo hasta el minuto 10 y de la misma manera se mantuvo hasta el egreso, pero en menores grados. Comparando los hallazgos mostrando una mayor duración del bloqueo motor en los pacientes con bupivacaína al 0.5% con significancia estadística ( $p < 0.001$ ).

Los resultados obtenidos en nuestro estudio hasta este momento dan una mayor eficacia en cuanto a bloqueo sensitivo y motor cuando la dosis de bupivacaína administrada es al 0.5%, sin embargo, con duración más prolongada del bloqueo motor.



---

Al analizar la presencia de eventos adversos se observó mayor presencia de hipotensión, taquicardia, náusea y vómitos con dosis altas de bupivacaína comparado con dosis bajas, con significancia estadística. Nuestros hallazgos corroboran los hallazgos de Imbelloni donde estableció de la misma manera menores eventos adversos a dosis más bajas de bupivacaína.

La satisfacción del cirujano y el paciente fue buena en los dos grupos de estudios, sin embargo, sin diferencias estadísticamente significativas al comparar ambos grupos.

## **14. CONCLUSIÓN**

El uso de la anestesia espinal es un procedimiento que se utiliza en poca frecuencia en cirugías que comprometen el hemiabdomen superior. La evidencia ha demostrado ventajas importantes frente al uso de anestesia general en los pacientes que son llevados a colecistectomía ya sea laparoscópica o abierta. Basados en nuestros resultados consideramos que las dosis menores de bupivacaína ofrecen un adecuado bloqueo motor y sensitivo, a pesar de ser menor que cuando son dosis mayores, pero con menor frecuencia de eventos adversos y con satisfacción del cirujano y del paciente similares a dosis altas.

Nuestro estudio estuvo limitado debido a la duración de la observación, una característica importante en los bloqueos espinales es la duración del bloqueo motor, pero en nuestro estudio nos limitamos a medirlo hasta el egreso del procedimiento quirúrgico sin un seguimiento en sala de recuperación. Otras variables que deberían estudiarse son el nivel de administración de la anestesia por arriba de L1-L2 y la eficacia analgésica con escala EVA y su duración.

## **15. RECOMENDACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Consideramos que nuestro estudio es un parteaguas en el uso de la anestesia espinal en procedimientos quirúrgicos del hemiabdomen superior, creemos que debería



profundizarse el análisis de esta técnica para obtener un nivel de evidencia adecuado que nos permita recomendar su uso, para lo cual deberán realizarse estudios controlados, con control en las variables, donde involucremos otras intervenciones y así influir en los resultados de manera significativa.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



---

---

## ANEXOS

### ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ANESTESIOLOGIA



Fecha:

Lugar: Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez

Por medio del presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado: Comparación de la eficacia de la anestesia subaracnoidea con Bupivacaína hiperbárica 0.35% vs Bupivacaína hiperbárica 0.5% para operación de colecistectomía abierta en el hospital regional de alta especialidad “Gustavo A. Rovirosa Pérez”

Se me ha explicado que mi participación consistirá en ser sometido a mi cirugía colecistectomía abierta, declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes: odinofagia, hemorragia, cefalea, náusea o vómito posoperatorio, broncoaspiración, broncoespasmo, laringoespasmo, anafilaxia, paro cardiovascular y muerte.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven del estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

---

Nombre del paciente y firma



## Anexo 2. Carta de consentimiento informado para realizar procedimiento anestésico.

SECRETARÍA DE SALUD DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ"

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR  
PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO**

F-UC-18-CCIPA/03/28-06-2019/1-2

Fecha:	Hora:		
Nombre del paciente:	Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Edad:	
Fecha de nacimiento:			
Domicilio y Teléfono:			
Nombre del representante legal:	Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Edad:	
Domicilio y Teléfono:			
Carácter de la cirugía o procedimiento:	Programada	Urgente	
Diagnostico preoperatorio:			
Procedimiento anestésico planeado:			
Pronostico:			

De acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico médico, y la norma oficial número 170-SSA 11998 de la práctica de la anestesiología publicado en el diario oficial de la federación el día 10 de enero del 2000 expresado en sus capítulos 4.12 y 16.1.1 es presentado este documento escrito y signado por el paciente y/o representante legal, así como 2 testigos mediante el cual acepta, bajo la debida información de los riesgos y beneficios esperados del procedimiento anestésico. Esta carta sujetara las disposiciones sanitarias en vigor y no obliga al médico a realizar y omitir procedimientos cuando ello entrañe un riesgo injustificado para el paciente.

Por consiguiente y en calidad de paciente:

**DECLARO**

- 1) Que cuento con la información suficiente sobre riesgos y beneficios durante mi procedimiento anestésico, que puede cambiar de acuerdo a mis condiciones físicas y/o emocionales, o lo inherente al procedimiento quirúrgico.
- 2) Que todo procedimiento anestésico implica una serie de riesgos debido a mi estado fisico actual, mis antecedentes, tratamientos previos y a la causa que da origen a la intervención quirúrgica, procedimientos de diagnóstico y tratamiento o la combinación de ambos factores.
- 3) Existe la posibilidad de complicaciones leves hasta severas, pudiendo causar secuelas permanentes, incluso severas que lleguen al fallecimiento.
- 4) Que puede requerir tratamientos complementarios que aumenten mi estancia-hospitalaria y ameriten participación de otros servicios o unidades médicas.
- 5) Que existe la posibilidad que mi procedimiento anestésico se retrase o se suspenda por causa de fuerza mayor (urgencias).
- 6) Se me ha informado que el anestesiólogo de este servicio cuenta con amplia experiencia, con equipo electrónico para mi cuidado y manejo durante mi procedimiento y que aun así no me exime de presentar complicaciones.
- 7) Que soy responsable de comunicar mi decisión y lo informado a mi familia.
- 8) Del mismo modo autorizo al anestesiólogo a que de acuerdo a su criterio y sin consultarme cambie su técnica anestésica intentando con ello mejorar a resolver cualquier situación que se presentara durante el acto anestésico-quirúrgico.
- 9) En caso de no existir este documento en mi expediente no se podrá llevar a cabo mi operación.

En virtud de lo anterior, doy mi consentimiento por escrito para que los médicos anestesiólogos lleven a cabo los procedimientos que consideren necesarios para realizar la cirugía o procedimiento médico al que he decidido someterme, en el entendido que si ocurren complicaciones en la aplicación de la técnica anestésica no existe conducta dolosa.

**ACEPTO**

_____ Nombre Completo y Firma del Paciente	_____ Nombre Completo y Firma del Representante Legal
_____ Nombre Completo y Firma del Testigo	_____ Nombre Completo y Firma del Testigo
_____ Nombre Completo, Cédula Profesional y Firma del Médico Anestesiólogo que Informa	

DOCUMENTO CONTROLADO



POSIBLES COMPLICACIONES EN ANESTESIOLOGÍA

INICIO CUADRO 1

- Dolor en los sitios de punción (aplicación de sueros)
- Multipunciones vasculares, (dificultad para encontrar vena útil para aplicación de sueros)
- "Mortones" postpunción venosa
- Extravasación (Salida de suero de la vena) de soluciones
- Alteraciones de piel por el brazalete de toma de presión arterial o material con pegamento (telas adhesivas)
- En caso de requerir monitorización más especializada (invasiva) debido a la gravedad del padecimiento, se utilizaran otros métodos, como son:
  - Instalación de catéter al corazón (central) para medir la Presión Venosa Central con la posibilidad de lesionar estructuras vecinas como son: nervio, arteria, pulmón; o provocar trastornos cardíacos de ritmo o de su pared.
  - Instalación de catéter en arteria para la medición de gases sanguíneos y presión arterial continua, pudiendo lesionar nervios, obstrucción vascular con lesión neurológica de la extremidad.

SEDACIÓN/VIGILANCIA CUADRO 2

- Extensión insuficiente de la infiltración de anestésico local (falla del procedimiento), cambio de técnica anestésica (cuadro 4)
- Depresión respiratoria cambio de técnica anestésica (Cuadro 4)
- Respuesta adversa a los medicamentos cambio de técnica anestésica (Cuadro 4)
- Adición de efectos indeseables puede cambiar técnica anestésica (Cuadro 4)

ANESTESIA REGIONAL CUADRO 3

- Ardor - a la infiltración
- Efectos anafilácticos del anestésico local (desde rash localizado, hasta choque anafiláctico)
- Dolor en la columna en la zona de punción
- Efecto insuficiente de la instalación de anestésico local (falla del procedimiento), cambio de técnica anestésica (cuadro 4)
- Efectos sistémicos de los anestésicos locales inyección o absorción intravascular inadvertida del anestésico local, puede cambiar técnica anestésica (Cuadro 4)
- Daño neural transitorio o permanente relacionado con la presencia del anestésico local
- Daño neural transitorio o permanente directamente relacionado con la aguja de aplicación del anestésico local
- Estimulo y/o daño neural transitorio o permanente relacionado con la instalación o presencia del catéter espinal
- Dolor de cabeza posterior a la punción accidental de duramadre (tratamiento del dolor con medicamento o aplicación de "parche hemático")
- Difusión no deseada del anestésico al espacio subdural, puede cambiar técnica anestésica (Cuadro 4)
- Inyección intravascular inadvertida del anestésico con efectos indeseables, puede cambiar técnica anestésica (Cuadro 4)
- Respuesta adversa del paciente a los medicamentos aplicados para anestesia regional que pueden provocar el fallecimiento

ANESTESIA GENERAL CUADRO 4

- Respuesta adversa del paciente a los medicamentos aplicados para inducción anestésica y mantenimiento que lleve a la decisión de suspender la cirugía
- Ruptura y/o extracción de piezas dentales
- Lesión de las mucosas de la boca y/o nariz
- Ronquera y/o dolor de garganta posterior a la intubación traqueal
- Imposibilidad para colocar el tubo en la tráquea
- Posibilidad de traqueotomía
- Imposibilidad para oxigenar adecuadamente al paciente, con probabilidad de daño orgánico y serie de complicaciones que provoquen el fallecimiento
- Broncoaspiración de materiales contenidos en el estomago
- Internamiento en Terapia Intensiva
- Respuesta inadecuada de los fármacos utilizados con posibilidad de daño orgánico, cerebral y que en conjunto puedan provocar el fallecimiento



### ANEXO 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS



### INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS



HOJA DE RECOLECCION DE DATOS								
DIFERENCIA ANESTESICA ENTRE BUPIVACAINA HIPERBARICA 0.35% VS 0.5%								
Concentración utilizada:	bupi hiper 0.35%		bupi hiper 0.5%		FECHA:			
Nombre:								
Expediente:								
Edad:	Peso:	Talla:	IMC:	Comorbilidades:				
ASA:								
Signos vitales	Basal	1 min	5 min	10 min	15 min	30 min	45 min	Egreso QX
TAS								
FC								
Hipotensión: SI/NO	Medicamento:		Origen: Vagal / Anestésico					
Bradicardia: SI/NO	Medicamento:		Origen: Vagal / Anestésico					
Taquicardia: SI/NO	Medicamento:		Origen: Vagal / Anestésico					
Nausea: SI/NO	Medicamento:		Origen: Vagal / Anestésico					
Vómito: SI/NO	Medicamento:		Origen: Vagal / Anestésico					
Bloqueo Sensitivo	Basal	1 min	5 min	10 min	15 min	30 min	45 min	Egreso QX
Escala de Hollman:								
Bloqueo motor:								
Escala de bromage:								
Sedación:								
Duración del acto quirurgico:								
Satisfacción del cirujano: 1.- Buena 2.- Mala								
Satisfacción del paciente: 1.- Buena 2.- Mala								
Escala de Hollman				Escala modificada de Bromage:				
0 = sin modificación				0 = sin alteraciones de la movilidad				
1 = disminución de la sensación térmica, tacto normal				1 = incapaz de elevar la pierna extendida; flexiona las rodillas.				
2 = ausencia de sensación térmica, tacto disminuido				2 = incapaz de flexionar las rodillas; flexiona los tobillos.				
3 = abolición de la sensación termotáctil, anestesia				3 = incapaz de flexionar tobillos y rodillas.				



## 16. BIBLIOGRAFÍA

1. Lacassie Q., H. L. Q., Altermatt C., F., Irrarázaval M., M. J., Kychenthal L., C., & de la Cuadra F., J. C. (2021) Anestesia espinal. Parte II: Importancia de la anatomía, indicaciones y drogas más usadas. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(2). <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n02-17> (Lacassie 2021)
2. Lacassie Q., H. L. Q., Altermatt C., F., Irrarázaval M., M. J., Kychenthal L., C., & de la Cuadra F., J. C. (2021) Anestesia espinal: Parte I. Historia. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(2). <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n02-16> (Lacassie 2021)
3. Lacassie Q., H. L. Q., Altermatt C., F., Irrarázaval M., M. J., Kychenthal L., C., & de la Cuadra F., J. C. (2021). Anestesia espinal parte III. Mecanismos de acción. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(3), 526–532. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n03-16> (Lacassie 2021)
4. Historia de la Anestesia. (2001) *Rev Mex Anest*, 24(1):2-4.
5. Carrillo-Esper R, Carrillo-Córdova DM, Carrillo-Córdova CA. Breve historia de la Anestesiología. (2017) *Rev Mex Anest*, 40(Suppl: 1):347-349. (Carrillo et al 2017)
6. Gonzalo Rodríguez, Victoria, Rivero Martínez, M<sup>a</sup> Dolores, Pérez Albacete, Mariano, López López, Ana I., & Maluff Torres, Alejandro. (2007). History of rachianesthesia and epidural anesthesia in Spain. *Archivos Españoles de Urología* (Ed. impresa), 60(8), 973-978. Recuperado en 29 de agosto de 2021, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06142007000800014&lng=es&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06142007000800014&lng=es&tlng=en). (Gonzalo et.al. 2007)
7. Barash, P. G., Cullen, B. F., Cahalan, M. K., Stoelting, R. K., Ortega, R. A., Stock, M. C., Holt, N. F., & Sharar, S. R. (2017). *Clinical Anesthesia*. Wolters Kluwer.(Barash, 2017)



8. Salgueiro, C., Moreno, M., Arthagnan, C., Peleritti, H., & Rempel, J. (2007). Bajas dosis de bupivacaina asociadas a fentanilo en anestesia espinal. *Revista Argentina de Anestesiología*, 401-408. (Salgueiro 2007)
9. Hadzic, A. (2010). *Tratado de anestesia regional*. McGraw-Hill Education. (Hadzic,2010)
10. Butterworth, J. F., Mackey, D. C., & Wasnick, J. D. (2018). *Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology*, 6th edition. McGraw-Hill Education. Butterworth, 2018)
11. Mehta, N., Dar, M., Sharma, S., & Mehta, K. (2016). Thoracic combined spinal epidural anesthesia for laparoscopic cholecystectomy: A feasibility study. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 32(2), 224. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.173384> (Mehta 2016)
12. Lachicott RY, López EN, Donis RM, et al. (2017) Eficacia clínica de la bupivacaína al 0,5 % asociada a dosis de fentanilo en la anestesia espinal para cesárea. *Mediciego*, 23(4):20-28. (Lachicott 2017)
13. González SJM, Cedillo MA, Cárdenas JJ, et al. (2001) Ropivacaína vs bupivacaína por vía espinal. *Rev Mex Anest*, 24(4). (González 2001)
14. Luck, J., Fettes, P., & Wildsmith, J. (2008). Spinal anaesthesia for elective surgery: a comparison of hyperbaric solutions of racemic bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine. *British Journal of Anaesthesia*, 101(5), 705–710. <https://doi.org/10.1093/bja/aen250> (Luck 2008)
15. Shankaranarayan, P., Ganapathi, P., & Goyal, A. (2015). A randomized clinical study comparing spinal anesthesia with isobaric levobupivacaine with fentanyl and hyperbaric bupivacaine with fentanyl in elective cesarean sections. *Anesthesia: Essays and Researches*, 0(0), 0. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.150169> (Shankaranarayan 2015)
16. Coppejans, H. C., & Vercauteren, M. P. (2006). Low-dose combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: a comparison of three plain local anesthetics. *Acta anaesthesiologica Belgica*, 57(1), 39–43. (Coppejans 2006)



17. Donmez, T., Erdem, V. M., Uzman, S., & Yildirim, D. (2017). Laparoscopic cholecystectomy under spinal-epidural anesthesia vs. general anaesthesia: a prospective randomised study. *Annals of Surgical Treatment and Research*, 92(3), 136. <https://doi.org/10.4174/astr.2017.92.3.136> (Donmez 2017)
18. Mane, R., Patil, M., Kedareshvara, K., & Sanikop, C. (2012). Combined spinal epidural anesthesia for laparoscopic appendectomy in adults: A case series. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.4103/1658-354x.93051> (Mane 2012)
19. Rebollo-Manrique RE. (2013) Bloqueo subaracnoideo: una técnica para siempre. *Rev Mex Anest*, 36(Suppl: 1):145-149. (Rebollo 2013)
20. Marrón-Peña GM. Eventos adversos de la anestesia neuroaxial. (2007) ¿Qué hacer cuando se presentan? *Rev Mex Anest*, 30(Suppl: 1):357-375. (Marron 2007)
21. Sng, B. L., Siddiqui, F. J., Leong, W. L., & Assam, P. N. (2016). Hyperbaric versus isobaric bupivacaine for spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Published. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005143.pub3> (Sng 2016)
22. Imbelloni, L. E., Sant'anna, R., Fornasari, M., & Fialho, J. C. (2011). Laparoscopic cholecystectomy under spinal anesthesia: comparative study between conventional-dose and low-dose hyperbaric bupivacaine. *Local and regional anesthesia*, 4, 41–46. <https://doi.org/10.2147/LRA.S19979> (Imbelloni 2011)
23. Laoutid, J., Sakit, F., Jbili, N., & Hachimi, M. A. (2017). Low dose spinal anesthesia for open cholecystectomy: a feasibility and safety study. *International Surgery Journal*, 4(4), 1417. <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20171153> (Laoutid 2017)
24. Imbelloni, L. (2014). Spinal anesthesia for laparoscopic cholecystectomy: Thoracic vs. Lumbar Technique. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 8(4), 477. <https://doi.org/10.4103/1658-354x.140853>. (Imbelloni 2014)



25. Motamed, C., Bouaziz, H., Franco, D., & Benhamou, D. (2000). Analgesic effect of low-dose intrathecal morphine and bupivacaine in laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesia*, 55(2), 118–124. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.055002118.x> (Motamed 2000)
26. Kour, L., & Gupta, K. C. (2018). Comparison of effect of isobaric bupivacaine vs hyperbaric bupivacaine on haemodynamic variables in thoracic combined spinal epidural anaesthesia for laparoscopic cholecystectomies. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 6(10), 3413. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20184056> (Kour 2018)
27. Laoutid, J., Sakit, F., & Jbili, N. (2017). Low dose spinal anesthesia for open cholecystectomy: a feasibility and safety study. *International Surgery Journal*, 4(4), 1417. <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20171153> (Laoutid 2017)
28. Saracoglu, A., Saracoglu, K. T., & Eti, Z. (2011). Comparative study of fentanyl and morphine in addition to hyperbaric or isobaric bupivacaine in combined spinal anaesthesia for caesarean section. *Archives of Medical Science*, 4, 694–699. <https://doi.org/10.5114/aoms.2011.24141> (Saracoglu 2011)
29. Ellakany, M. (2014). Thoracic spinal anesthesia is safe for patients undergoing abdominal cancer surgery. *Anesthesia: Essays and Researches*, 8(2), 223. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.134516> (Ellakany 2014)
30. Mahmoud, A. A., Hussein, H., & Kamal, A. (2014). The novel use of spinal anesthesia at the mid-thoracic level: a feasibility study. *The Egyptian Journal of Cardiothoracic Anesthesia*, 8(1), 21. <https://doi.org/10.4103/1687-9090.137233> (Mahmoud 2014)
31. Torres GMC, Sánchez MMP, López LCR, et al. (2016) Estudio piloto: seguridad de la anestesia regional en colecistectomía laparoscópica. *Rev Mex Cir Endoscop*, 16(1-4):6-12. (Torres et al. 2016)
32. Keus, F., de Jong, J. A., Gooszen, H. G., & van Laarhoven, C. J. (2006). Laparoscopic versus open cholecystectomy for patients with symptomatic



- cholecystolithiasis. The Cochrane database of systematic reviews, (4), CD006231. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006231> (Keus 2006)
33. Vincent, A., Bernard, L., & Léone, M. (2019). Farmacología de los anestésicos locales. EMC - Anestesia-Reanimación, 45(1), 1–19. [https://doi.org/10.1016/s1280-4703\(18\)41552-6](https://doi.org/10.1016/s1280-4703(18)41552-6) (Vincent 2019)
34. Uppal, V., Retter, S., Shanthanna, H., Prabhakar, C., & McKeen, D. M. (2017). Hyperbaric Versus Isobaric Bupivacaine for Spinal Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 125(5), 1627–1637. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002254> (Uppal et.al. 2017)
35. González Vásquez, Mariana, Calderon, Nicolás, Metz, Guillermo, & Szwarc, Mariano. (2013). Anestesia subaracnoidea con ropivacaína hiperbárica versus bupivacaína hiperbárica asociadas a fentanilo para operación cesárea de urgencia. Ensayo clínico controlado con asignación aleatoria. *Anestesia Analgesia Reanimación*, 26(1), 4. Recuperado en 29 de agosto de 2021, de [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-12732013000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12732013000100004&lng=es&tlng=es). (González et.al. 2013)
36. Kuju, R. B., Dongol, Y., & Verma, R. (2016). Effectiveness of Spinal Anaesthesia versus General Anaesthesia for Open Cholecystectomy. *Journal of Nepal Health Research Council*, 14(33), 93–98. (Kuju,Dongol y Verma. 2016)
37. Salamanca R, Nayibe. (2007). Anestesia espinal para colecistectomía. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 35(2), 135-141. Retrieved August 29, 2021, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472007000200005&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472007000200005&lng=en&tlng=es) (Salamanca y Nayibe, 2007)
38. Kaya, M., Oğuz, S., Aslan, K., & Kadioğullari, N. (2004). A low-dose bupivacaine: a comparison of hyperbaric and hypobaric solutions for unilateral spinal anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*, 29(1), 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2003.09.006> (Kaya;et al. 2004)
39. Shafiei FT, McAllister RK, Lopez J. Bupivacaine. [Updated 2021 Aug 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-.



---

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532883> (Shafiei, McAllister y López, 2021)

40. Vincent, A., Bernard, L., & Léone, M. (2019). Farmacología de los anestésicos locales. *EMC - Anestesia-Reanimación*, 45(1), 1–19. doi:10.1016/s1280-4703(18)41552-6. (Vincent et al 2019)
41. Loveleen K, Gupta K. (2018). Comparison of effect of isobaric bupivacaine vs hyperbaric bupivacaine on haemodynamic variables in thoracic combined spinal epidural anaesthesia for laparoscopic cholecystectomies. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 6(10). (Loveleen y Gupta, 2018)