

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias de la Salud



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



“Calidad anestésica de la bupivacaina hiperbárica a dosis de 6 mg, 8 mg y 10 mg más fentanilo 25 mcg con técnica subaracnoidea pacientes sometidas a cesárea en el hospital Gustavo A. Roviroso”.

**Tesis que para obtener el Diploma de
Especialista en Anestesiología**

**Presenta:
Leonte Aurelio Paz López**

Director (es):

**DR. Encarnación Custodio Carreta
DRA. EN C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.**

Villahermosa, Tabasco.

Febrero 2024



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Dirección



Villahermosa, Tabasco, 25 de enero de 2024

Of. No.0146/DIRECCIÓN/DACS

ASUNTO: Autorización de impresión de tesis

C. Leonte Aurelio Paz López
Especialidad en Anestesiología
Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada "Calidad anestésica de la bupivacaína hiperbárica a dosis de 6 mg, 8 mg y 10 mg más fentanilo 25 mcg con técnica subaracnoidea pacientes sometidas a cesárea en el hospital Gustavo A. Roviroso", con índice de similitud 5% y registro del proyecto de investigación No. JI-PG-334; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los Dr. Javier Hernández Rasgado, Dra. Dora María López Urbina, Dr. Tiburcio Hernández Soberano, Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado y Dr. Alberto Cuj Díaz. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialidad en Anestesiología**, donde fungen como Directores de tesis los Dr. Encarnación Custodio Carreta y la Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora

UJAT



DACS
DIRECCIÓN

- C.c.p.- Dr. Encarnación Custodio Carreta – Director de Tesis
- C.c.p.- Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego – Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Javier Hernández Rasgado – Sinodal
- C.c.p.- Dra. Dora María López Urbina – Sinodal
- C.c.p.- Dr. Tiburcio Hernández Soberano – Sinodal
- C.c.p.- Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado – Sinodal
- C.c.p.- Dr. Alberto Cuj Díaz - Sinodal

C.c.p.- Archivo
DRA.HSP/Wag*



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa, Tabasco, siendo las 17:12 horas del día 22 del mes de enero de 2024 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:

"Calidad anestésica de la bupivacaina hiperbárica a dosis de 6 mg, 8 mg y 10 mg más fentanilo 25 mcg con técnica subaracnoidea pacientes sometidas a cesárea en el hospital Gustavo A. Rovirosa".

Presentada por el alumno (a):

Paz	López	Leonte Aurelio
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
Con Matricula		

2	1	1	E	7	6	0	1	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Grado 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. Encarnación Custodio Carrera
Dra. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego
Directora de Tesis

Dr. Javier Hernández Rasgado

Dra. Dora María López Urbina

Dr. Tiburcio Hernández Soberano

Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado

Dr. Alberto Cuj Díaz

Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 22 del mes de enero del año 2024, el que suscribe, Leonte Aurelio Paz López , alumno del programa de la Especialidad en Anestesiología, con número de matrícula 211E76013 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **“Calidad anestésica de la bupivacaina hiperbárica a dosis de 6 mg, 8 mg y 10 mg más fentanilo 25 mcg con técnica subaracnoidea pacientes sometidas a cesárea en el hospital Gustavo A. Rovirosa** bajo la Dirección del Dr Encarnación Custodio Carreta y la Dra. 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 través de las direcciones electrónicas siguientes: Aurelio_93@hotmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.



Leonte Aurelio Paz Lopez

Nombre y Firma



Sello

DEDICATORIA

A Dios, gracias a el, por darme la vida, salud y fuerza para cumplir mi sueño, por mantenerme de pie en los momentos difíciles y por permitirme llegar hasta donde estoy, sin ti no lo hubiera logrado.

Principalmente a mi madre por demostrarme su apoyo a lo largo de todo este tiempo, su cariño y ser el pilar más importante en mi formación profesional. A mi padre por sus consejos y demostrarme que a pesar de que el camino es difícil siempre existe una solución.

A mis hermanos por acompañarme en el camino y mantener esta unión desde pequeños.

A mis profesores que, sin sus enseñanzas tan valiosas, experiencias no se hubiera logrado y sobre todo aquellos que creyeron en mí.

AGRADECIMIENTOS

A mis amigos y compañeros que estuvieron contribuyendo tanto directamente o indirectamente a quitar piedras del camino sin esperar nada a cambio.

A mi asesora de tesis por su tiempo, dedicación y entusiasmo en este trabajo que sin ella no se hubiera logrado.

Gracias a la universidad por permitirme haberme integrado a su sistema y fórmame en ella, al hospital de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa que me acepto para ser partícipe de esta gran especialidad, me apoyo por estos años y me enseñó a no desistir.

Sin hacer de menos agradezco a la secretaria de salud por la paciencia y prudencia brindada, sobre todo por cumplir con sus responsabilidades frente a sus funciones.

Tabla de contenido

I.	ABREVIATURAS	10
II.	GLOSARIO DE TERMINOS	11
III.	RESUMEN	12
IV.	ABSTRACT	13
1.	INTRODUCCIÓN	14
2.	MARCO TEÓRICO	15
	ANATOMÍA DEL NERVI0 PERIFÉRICO.....	15
	BLOQUEO DIFERENCIAL DE LAS FIBRAS NERVIOSAS	16
	FARMACOLOGÍA CLÍNICA	17
	BLOQUEO DIFERENCIAL MOTOR Y SENSITIVO	19
	BUPIVACAINA	20
	OPIOIDES.....	21
	DISTRIBUCIÓN FARMACOLÓGICA NEUROAXIAL DE LOS OPIOIDES.....	22
	OPIOIDES INTRADURALES.....	23
	FENTANILO INTRATECAL.....	24
	FENTANILO EN LA PACIENTE OBSTETRICA	25
	ANATOMÍA DE LA COLUMNA LUMBAR.....	26
	PRODUCCION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO	27
	TÉCNICA DE BLOQUEO NEUROAXIAL SUBARACNOIDEO.....	28
	ABORDAJES EN EL BLOQUEO NEUROAXIAL.....	29
	BLOQUEO ESPINAL O SUBARACNOIDEO	30
	EVALUACIÓN PREANESTÉSICA	32
	COMPLICACIONES DE LA ANESTESIA ESPINAL.....	32
	COMPLICACIONES GRAVES Y EFECTOS COLATERALES.....	34
	CEFALEA POSTPUNCION DURAL.....	35
	FISIOLOGÍA DEL EMBARAZO	36
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	39
4.	PREGUNTA DE INVESTIGACION	40
5.	JUSTIFICACIÓN	40
6.	HIPÓTESIS	41
7.	OBJETIVOS	42
	OBJETIVO GENERAL.....	42
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	42
8.	MATERIAL Y MÉTODOS	43
	TIPO DE ESTUDIO	43
	UNIVERSO DE ESTUDIO	43
	POBLACIÓN DE ESTUDIO	43
	MUESTRA	43
	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	44
	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	44
	CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	44
	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	45
	<i>Variables Independiente</i>	45

Variables Dependientes	45
DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE LA INFORMACIÓN.	45
RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.	45
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS	47
10. RESULTADOS	48
11. DISCUSIÓN	61
12. CONCLUSIONES	63
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
14. ANEXOS	68

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

I. ABREVIATURAS

- **AL:** Anestésico Local
- **ASA:** Sociedad Americana de Anestesiología
- **ATP:** Adenosin trifosfato
- **BSA:** Bloqueo subaracnoideo
- **EVA:** Escala visual análoga
- **FC:** Frecuencia cardiaca
- **IV:** Intravenoso
- **LCR:** Liquido cefalorraquídeo
- **MCG:** Microgramos
- **MG:** Miligramos
- **MMHG:** Milímetros de Mercurio
- **Na+:** Sodio
- **PA:** Presión arterial
- **PH:** Protón de hidrogeno

II. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Anestésico:** Sustancia química que produce la pérdida temporal del conocimiento o de la sensibilidad de una parte del cuerpo.
- **Anestesia regional:** Técnica usada para inhibir la conducción de los nervios y bloquear una parte del cuerpo mediante anestésicos locales.
- **Bloqueo neuroaxial:** Técnicas epidurales, caudales, espinales que tienen la finalidad de producir uno o una combinación de bloqueo simpático, sensitivo o motor.
- **Escala de Bromage:** escala cualitativa de 4 categorías y sirve para definir el grado de bloqueo motor tras una anestesia regional, epidural o espinal.
- **EVA:** Permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores.
- **Calidad:** Superioridad o excelencia de algo o alguien.
- **Frecuencia Cardíaca:** Es el número de contracciones del corazón por unidad de tiempo, y se expresa en latidos por minuto.
- **Opioide:** Cualquier sustancia endógena o exógena que presenta afinidad por los receptores opioides, es decir que se une a ellos de forma específica.
- **Respuesta hemodinámica:** Son las manifestaciones del sistema cardiovascular que se desencadenan ante un estímulo interno o externo, y que se expresa a través de cambios en la presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardíaca.

III. RESUMEN

Introducción: Demostrar la efectividad clínica de la bupivacaina presurizada al 0,5% en la anestesia espinal, cesáreas electivas, debido al período de incubación de la anestesia local, este conjunto es corto, ayudando a evitar complicaciones para el feto. en situaciones críticas, así como la morbilidad y mortalidad materna.

Objetivo: Conocer la calidad clínica del anestésico local, para clarificar tiempo de bloqueo motor, sensitivo y hemodinamia materna a diferentes dosis usando como opioide fentanilo 25 mcg.

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo, aleatorio, comparativo, en un grupo de pacientes obstétricas programadas para cesárea manejadas con bloqueo neuroaxial subaracnoideo en quienes se evaluará la calidad anestésica de bupivacaina hiperbarica a dosis 6 mg, 8 mg y 10 mg más fentanilo 25 mcg. El tamaño de la muestra fue 90 pacientes de 18-40 años de edad.

Se evaluaron efectos tanto de bloqueo motor y sensitivo, dolor posoperatorio, así como respuesta hemodinámica mediante presión arterial y frecuencia cardiaca.

Resultados: El grupo a que se le administro 6 mg de bupivacaina mas fentanilo 25 mcg obtuvo menos cambios hemodinámicos maternos, así como un BROMAGE de 1 a los 60 minutos y menos cambios hemodinámicos maternos. Dosis más altas de bupivacaina hiperbárica tienden a mayores cambios hemodinámicos, así como también un bloqueo motor más prolongado.

Conclusiones: Las dosis pequeñas de bupivacaina hiperbárica subaracnoidea más la aplicación de 25 mcg de fentanilo permiten mantener mayor estabilidad hemodinámica materna e influir significativamente en la calidad de la anestesia, la duración del bloqueo motor y sensitivo para obtener una pronta recuperación.

Palabras claves: Anestesia, bupivacaina, fentanilo, subaracnoideo, cesárea.

IV. ABSTRACT

Introduction: Demonstrate the clinical effectiveness of 0.5% pressurized bupivacaine in spinal anesthesia, elective cesarean sections, due to the incubation period of local anesthesia, this set is short, helping to avoid complications for the fetus. in critical situations, as well as maternal morbidity and mortality.

Objective: To know the clinical quality of the local anesthetic, to clarify motor and sensory block time and maternal hemodynamics at different doses using fentanyl 25 mcg as an opioid.

Material and methods: Observational, descriptive, randomized, comparative study in a group of obstetric patients scheduled for cesarean section managed with subarachnoid neuraxial block in whom the anesthetic quality of hyperbaric bupivacaine at doses of 6 mg, 8 mg and 10 mg plus fentanyl will be evaluated 25 mcg. The sample size was 90 patients aged 18-40 years.

The effects of both motor and sensory blockade, postoperative pain, as well as hemodynamic response through blood pressure and heart rate were evaluated.

Results: The group administered 6 mg of bupivacaine plus 25 mcg fentanyl obtained fewer maternal hemodynamic changes, as well as a BROMAGE of 1 at 60 minutes and fewer maternal hemodynamic changes. Higher doses of hyperbaric bupivacaine tend to lead to greater hemodynamic changes as well as longer motor blockade.

Conclusions: Small doses of subarachnoid hyperbaric bupivacaine plus the application of 25 mcg of fentanyl allow greater maternal hemodynamic stability to be maintained and significantly influence the quality of anesthesia, the duration of motor and sensory blockade to obtain a speedy recovery.

Keywords: Anesthesia, bupivacaine, fentanyl, subarachnoid, cesarean section.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del siguiente estudio es demostrar la efectividad clínica de la bupivacaina presurizada al 0,5% en la anestesia espinal, cesáreas electivas, debido al período de incubación de la anestesia local, este conjunto es corto, ayudando a evitar complicaciones para el feto. en situaciones críticas, así como la morbilidad y mortalidad materna.

Conociendo la técnica de la anestesia regional, los riesgos y complicaciones, así como la fisiología del embarazo, pretendemos evaluar la calidad de este tipo de anestesia en términos de inhibición motora, sensibilidad, momento de inicio de acción y duración del uso de opioides fentanilo. La finalidad de la anestesia espinal en la mujer embarazada es realizar la cesárea, garantizando la seguridad de la madre y del feto en óptimas condiciones quirúrgicas, estabilizando la hemodinámica, reduciendo el dolor postoperatorio y ayudando a la paciente a estar alerta para evitar los riesgos y consecuencias de la cirugía. anestesia general. Tampoco debe afectar el proceso, su progresión y resultados en caso de utilizar procedimientos y fármacos que aseguren una anestesia y analgesia controlada, eficaz, segura tanto para la madre como para el feto, así como un adecuado bloqueo sensitivo y motor.

La anestesia subaracnoidea es actualmente la técnica anestésica más utilizada para este procedimiento, tanto planificado como de emergencia, debido a su rápido efecto, alta efectividad y facilidad de administración. La dosis de anestésico local se calcula en función del peso y la altura del paciente. A lo largo de los años, varios estudios han intentado determinar la dosis óptima de ambos fármacos para realizar este procedimiento quirúrgico de forma segura. Los resultados sobre la dosis mínima requerida para la cesárea son contradictorios. Estos importantes cambios en la atención de las mujeres embarazadas requieren una anestesia segura durante todo el procedimiento, lo que ayuda a reducir la morbilidad y mortalidad materna y fetal.

2. MARCO TEORICO

ANATOMÍA DEL NERVIO PERIFÉRICO

Los nervios se presentan como estructuras que transmiten señales nerviosas fuera del sistema nervioso central. Están compuestos por grupos de axones, cada uno originado a partir de una neurona individual. Estos nervios pueden tener funciones tanto motoras como sensoriales, aunque la mayoría de ellos son de naturaleza mixta, conteniendo tantas fibras sensoriales como motoras¹. Los nervios no mielinizados, como las fibras C nociceptivas aferentes y las fibras eferentes autónomas posganglionares, están compuestos por múltiples axones revestidos por una única capa de células de Schwann. Por otro lado, las fibras sensoriales y motoras de mayor calibre están rodeadas por varias capas de mielina, formadas por membranas plasmáticas de células de Schwann especializadas que se enrollan alrededor del axón².

La mielina aumenta significativamente la velocidad de conducción nerviosa al aislar el axolema del entorno conductor salino circundante y facilitar la transmisión de la "corriente de acción" generada por el potencial de acción a lo largo del axoplasma hasta los nódulos de Ranvier. Estos nódulos de Ranvier en las fibras mielinizadas presentan una alta concentración de canales de sodio (Na⁺), que son esenciales para la propagación de impulsos³. Un nervio periférico típico consta de varios grupos o fascículos axónicos, donde cada axón cuenta con su propio revestimiento de tejido conjuntivo llamado endoneuro. Cada fascículo axónico está rodeado por una segunda capa de tejido conjuntivo denominada perineuro, y todo el nervio se encuentra envuelto por una cubierta exterior conocida como epineuro. Para que los anestésicos locales surtan efecto y bloqueen el potencial de acción, deben atravesar estas tres capas⁴.

BLOQUEO DIFERENCIAL DE LAS FIBRAS NERVIOSAS

Los nervios periféricos se dividen en categorías en función de sus dimensiones y sus roles. La noción de bloqueo diferencial se relaciona con la idea de que una cantidad precisa de anestésico local puede generar niveles distintos de bloqueo para el dolor, la percepción de temperatura y la función motora. La Tabla 1 muestra la clasificación de los nervios periféricos según su mielina, diámetro y sensibilidad al anestésico local, junto con sus respectivas funciones⁵.

En cuanto a la secuencia de anestesia clínica⁶:

- a) Se inicia con un bloqueo simpático que ocasiona la dilatación de los vasos sanguíneos periféricos y un aumento en la temperatura de la piel.
- b) Luego se experimenta la pérdida de la sensibilidad al dolor y a la percepción de temperatura.
- c) A continuación, se produce la pérdida de la propiocepción.
- d) Después, se experimenta la pérdida de la sensación táctil y de presión.
- e) Finalmente, se alcanza la parálisis motora.

Clase	Mielina	Diámetro (um)	Sensibilidad al anestésico local	Función
A- α	+++	12-20	++	Motora
A- β	+++	5-12	++	Tacto / presión
A- γ	++	1-4	+++	Propiocepción/ tono motor
A- δ	+	1-4	+++	Dolor/ temperatura
B	+	1-3	++	Autonómica preganglionar
C	-	0.5-1	+	Dolor/ temperatura

Tabla 1. FIBRAS NERVIOSAS

FARMACOLOGÍA CLÍNICA

Para llevar a cabo adecuadamente la anestesia regional, es esencial contar con un profundo entendimiento de la anatomía humana, comprender las características farmacológicas de distintos anestésicos locales y desarrollar las habilidades prácticas necesarias para administrar el bloqueo. Estos anestésicos locales se dividen en dos categorías, aminoésteres y aminoamidas, según la estructura del grupo que se une al grupo carboxilo, como se detalla en la Tabla 2⁶.

CLASIFICACIÓN

1. Ésteres como procaína, cocaína, cloroprocaina y tetracaína se descomponen en el plasma gracias a las enzimas colinesterasas. La duración en circulación de los ésteres es extremadamente breve, aproximadamente un minuto. El subproducto resultante del metabolismo de los ésteres es el ácido p-aminobenzoico, que podría desencadenar respuestas alérgicas en un pequeño grupo de pacientes⁷.
2. Por otro lado, las amidas, como la lidocaína, la bupivacaína, la ropivacaína y la etidocaína, se descomponen en el hígado. La mayoría de los anestésicos locales de tipo amida tienen una vida media de eliminación de alrededor de 2 a 3 horas.⁸



Núcleo aromático	Unión	Cadena hidrocarbonada	Amina
	CO — O Éster	(CH ₂) _n	N $\begin{cases} R1 \\ R1 \end{cases}$
	MM — CO Amida	(CH ₂) _n	N $\begin{cases} R1 \\ R1 \end{cases}$

Tabla 2. Estructura química de los anestésicos locales (ésteres y amidas)

CONSIDERACIONES GENERALES

Las características clínicamente relevantes de los diversos anestésicos locales incluyen su eficacia, la velocidad con la que comienzan a actuar, cuánto tiempo dura la anestesia y la capacidad para distinguir entre la inhibición de la función motora y la sensitiva⁹.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

- 1. Solubilidad en lípidos:** Una mayor afinidad por los lípidos incrementa la potencia al acelerar la velocidad de difusión a través de las membranas de las fibras nerviosas y otros tejidos.
- 2. Unión a proteínas:** Un mayor grado de unión a proteínas prolonga la duración de los efectos.
- 3. Valor de pKa:** Los medicamentos con un pKa más bajo inician su acción de manera más rápida, ya que una mayor proporción de estas bases débiles se encuentra en su forma no cargada a pH 7.4, lo que facilita su difusión a través de las membranas nerviosas.
- 4. pH de la solución médica:** Un pH más elevado acelera el inicio de acción al aumentar la cantidad de moléculas en su forma no cargada.
- 5. Concentración del medicamento:** Una concentración más alta acelera el comienzo de la acción debido a su influencia de masa.

COMIENZO DE LA ACCIÓN

El inicio de la interrupción de la conducción en los nervios aislados está determinado por las características físicas y químicas de cada medicamento, la demora, la cantidad y la concentración del anestésico local administrado, y la duración del efecto de los distintos anestésicos locales puede ser muy diversa.

En humanos, las propiedades vasculares periféricas del anestésico local desempeñan un papel crucial en la extensión de la anestesia. Varios anestésicos

locales muestran un impacto de doble fase en el músculo liso vascular: a dosis bajas provocan la constricción de los vasos sanguíneos, mientras que a concentraciones más altas ocasionan la dilatación¹⁰. Los efectos de los anestésicos locales en la resistencia vascular y el flujo sanguíneo en áreas específicas son intrincados y varían según factores como la concentración, el tiempo y la proximidad del lecho vascular al sitio de aplicación.

BLOQUEO DIFERENCIAL MOTOR Y SENSITIVO

Otra consideración clínica de relevancia se relaciona con la capacidad de los anestésicos locales para afectar de manera selectiva la actividad motora y sensorial. La utilización de la Bupivacaína en situaciones como la anestesia epidural en obstetricia o en el manejo del dolor postoperatorio es común debido a su habilidad para proporcionar un adecuado alivio del dolor sin causar una debilidad muscular significativa¹¹. Resulta interesante observar que los axones de menor diámetro, como las fibras C, son más sensibles a la influencia de los anestésicos locales en comparación con las fibras de mayor diámetro. A pesar de esto, una evaluación detallada de la supresión de impulsos en fibras nerviosas individuales revela una sensibilidad inversa.

La longitud de nervio expuesta al anestésico en el espacio intratecal, que está determinada por limitaciones anatómicas, podría explicar el bloqueo diferencial observado en la práctica clínica con la anestesia epidural o raquídea¹². Cuando la longitud de nervio expuesta al efecto del anestésico es mayor, se requieren concentraciones más bajas del mismo para lograr el bloqueo. No obstante, esta explicación no aborda completamente la diferencia en el tipo de anestesia lograda a través del bloqueo nervioso periférico.

BUPIVACAÍNA

La bupivacaína es un anestésico local de origen sintético perteneciente al grupo de las amidas, diseñado específicamente para su utilización en soluciones densas, especialmente en procedimientos de anestesia subaracnoidea. La estructura química de la bupivacaína es similar a la de la mepivacaína, pero con una variación que implica la sustitución de un grupo metilo por un grupo butilo en el anillo de piperidina. Su denominación química completa es "clorhidrato de 1N butil DL piperidina 2-ácido carboxílico 2-6dimetilánilida" ¹³.

Cuando se administra un bloqueo espinal con bupivacaína, el efecto anestésico en la sensación se manifiesta de manera extremadamente rápida, generalmente en aproximadamente un minuto ^{12,13}. En la mayoría de los casos, se alcanzan los niveles máximos de bloqueo motor y los niveles máximos de dermatoma en los siguientes 15 minutos.

La bupivacaína presenta una vida media prolongada, una eliminación hepática limitada y una baja excreción renal. En torno al 5% de la bupivacaína se elimina en la orina en forma de su metabolito N-desaquilado, la dicetopiperidina, y aproximadamente el 16% se excreta sin cambios ¹⁴. Aunque la bupivacaína atraviesa la barrera placentaria por difusión pasiva, no se han documentado efectos adversos en el feto. La dosis recomendada de bupivacaína 5% hiperbárica para la anestesia intratecal en cesáreas oscila entre 10-12 mg. Además, en procedimientos de cesárea, es posible combinar opioides con anestesia local neuroaxial para garantizar analgesia postoperatoria.

Dosificación de anestésicos locales y aditivos		
Anestésico local	Dosis promedio (mg)	Duración (min)
Lidocaína 5% HB	50-75	45-75
Bupivacaína 0.5% HB	7.5-10	60-120
Ropivacaína 0.75%	10-15	60-90
Levobupivacaína	8-12	60-120
Tetracaína	7-10	120-180
Procaína	100-150	30-60
Adyuvantes		
Epinefrina	100-200 mcg	-
Morfina	100-200 mcg	18-24 horas
Fentanyl	10-25 mcg	180-240 min
HB, hiperbárica.		

Figura 3. Dosis de anestésicos locales .

OPIOIDES

Los opioides se destacan como los medicamentos más efectivos para el alivio del dolor. Su eficacia se deriva de su capacidad para interactuar con una variedad de receptores, divididos en subtipos como Miu, Delta, Kappa y ORL-1¹⁵. Estos receptores se encuentran en diferentes niveles del sistema nervioso, desde la corteza cerebral hasta la médula espinal, así como en algunas ubicaciones periféricas. Además, los opioides desempeñan un papel en el sistema endógeno de modulación del dolor y tienen conexiones con los sistemas adrenérgico, serotoninérgico y gabaérgico.

En el sistema aferente, los opioides actúan en la médula espinal al interactuar con receptores en las terminaciones de las fibras sensoriales primarias que ingresan en las astas posteriores. También afectan a los receptores en las neuronas de las láminas I y V, que son el origen de las vías espinotalámicas¹⁶. En regiones como el mesencéfalo y diencefalo, reducen la actividad en la sustancia gris periacueductal y periventricular. Finalmente, en la corteza cerebral y el sistema límbico, los opioides

influyen en la capacidad de procesar información y modifican cómo se integran los aspectos emocionales en la percepción del dolor.

En el sistema eferente, los opioides ejercen una acción predominantemente inhibitoria en las láminas I y II de la asta posterior de la médula espinal, lo que se traduce en una supresión selectiva de la transmisión del dolor nociceptivo. A nivel presináptico, impiden la liberación de neurotransmisores excitadores como el glutamato, la sustancia P, el adenosín trifosfato (ATP) y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP)¹⁷. A nivel postsináptico, su acción hiperpolarizante inhibe las neuronas involucradas en la transmisión del dolor, incluyendo las de las vías espinotalámicas. Además, existe evidencia de que los opioides pueden tener efectos periféricos al interactuar con las terminaciones sensoriales en tejidos como las articulaciones.

DISTRIBUCIÓN FARMACOLÓGICA NEUROAXIAL DE LOS OPIOIDES

La propagación de los opioides se puede comprender mediante tres procesos: la difusión a través de las estructuras finas en las cubiertas aracnoideas que rodean las raíces nerviosas espinales, la reabsorción a través de las arterias radicales epidurales y la difusión a través de las membranas que recubren el cerebro y la médula espinal.

Para que los opioides, cuando están disueltos en el líquido cefalorraquídeo (LCR), tengan un efecto, deben penetrar en el interior de la médula espinal y actuar sobre sus receptores específicos. Experimentos posteriores con morfina, dihidromorfina y fentanilo marcados con radioactividad en el LCR mostraron que, en los primeros 7 minutos, los tres medicamentos penetraban aproximadamente a la misma profundidad, alrededor de 700 micras¹⁸. Sin embargo, con el tiempo, se observaron diferencias. El fentanilo dejaba de avanzar y era eliminado del cerebro en unos 120 minutos. En contraste, la morfina y la hidromorfina seguían penetrando más

profundamente, y después de 5 horas, la morfina había alcanzado una profundidad de 3.000 micras¹⁹.

Un hallazgo crucial fue que el fentanilo tenía una preferencia por la sustancia blanca en contraposición a los fármacos hidrosolubles, que tenían afinidad por la sustancia gris. La sustancia blanca se compone principalmente de membranas de fibras nerviosas rodeadas por múltiples capas de células de Schwann y contiene un 80% de lípidos²⁰, lo que hace que tenga una mayor afinidad por opioides lipofílicos como el fentanilo o el sufentanilo.

OPIOIDES INTRADURALES

La distribución de opioides después de su administración en el espacio subaracnoideo es un proceso complejo que sigue un patrón de múltiples compartimentos. Cuando se administra un fármaco en esta área, ocurren varios movimientos simultáneos: el fármaco se desplaza hacia la parte superior del líquido cefalorraquídeo, se difunde en la médula espinal, uniéndose a receptores no específicos en la materia blanca y receptores específicos en la materia gris²¹. Además, parte del fármaco se adhiere a la grasa en el espacio epidural y luego se redistribuye hacia el torrente sanguíneo a través de la recaptación vascular desde estos dos compartimentos mencionados anteriormente.

Las características clínicas de cada opioide son el resultado de estos movimientos combinados, los cuales influyen en su biodisponibilidad y efecto en la médula. Los opioides lipofílicos, como el fentanilo y el sufentanilo, atraviesan rápidamente las membranas menígeas, se acumulan en la grasa epidural y son prontamente recaptados en el torrente sanguíneo²². Estos opioides se unen tanto a los receptores de la materia blanca como a los de la materia gris en la médula espinal. Esto se traduce en un inicio de acción rápido, una difusión limitada hacia arriba en el espacio subaracnoideo, una duración de acción corta y el riesgo de causar depresión respiratoria temprana debido a su rápida distribución en la sangre.

Por otro lado, los opioides hidrofílicos, como la morfina, atraviesan las meninges más lentamente, se adhieren en menor medida a la grasa epidural y tienen una fuerte afinidad por los receptores específicos de la materia gris²³. Estos opioides tienen una absorción plasmática más lenta, lo que resulta en concentraciones más altas y sostenidas en el líquido cefalorraquídeo. Esto se traduce en un inicio de acción más lento, una extensión más amplia de la analgesia espinal y una duración más prolongada, junto con la posibilidad de causar depresión respiratoria en etapas posteriores.

FENTANILO INTRATECAL

Los opioides con mayor afinidad por las grasas, como el fentanilo y el sufentanilo, han sido ampliamente investigados y aplicados en la administración intradural para el manejo del dolor postoperatorio. Esto se debe a su capacidad para iniciar su acción de manera rápida, generalmente en un plazo de 10 a 15 minutos, y a su corta duración de efecto, que suele oscilar entre 2 y 5 horas²⁴. Estos medicamentos han demostrado ventajas significativas en el ámbito obstétrico, siendo utilizados como analgésicos durante el trabajo de parto, el proceso de expulsión o incluso en cirugías de cesárea.

En el caso de cirugías de cesárea, se han recomendado dosis que varían entre 20 y 30 microgramos de fentanilo junto con bupivacaína²⁵. Esta combinación tiene como objetivo mejorar la rapidez del bloqueo anestésico, proporcionar analgesia tanto durante la operación como en las primeras horas posteriores, y reducir la incidencia de náuseas y vómitos durante la cirugía. Investigaciones recientes se han centrado en demostrar los beneficios de combinar opioides lipofílicos con anestésicos locales en cirugías ambulatorias.²⁶ La combinación de fentanilo y bupivacaína ha demostrado acortar el tiempo requerido para establecer el bloqueo anestésico y mejorar la calidad de la analgesia durante la cirugía y las primeras horas del periodo postoperatorio, sin prolongar el bloqueo motor ni retrasar el alta del paciente.

El uso de dosis bajas de anestésicos locales en la administración intradural puede acelerar la recuperación y limitar la extensión del bloqueo, aunque esto puede afectar la adecuada sensibilidad necesaria para la cirugía. La combinación de 20-25 microgramos de fentanilo con 4 miligramos de bupivacaína ha demostrado ser efectiva para mejorar el bloqueo sensitivo con un menor impacto en el sistema cardiovascular, especialmente en pacientes de edad avanzada²⁷. Otros estudios han indicado que existe una interacción sinérgica entre los opioides y los anestésicos locales cuando se utilizan dosis subterapéuticas de estos últimos, lo que mejora la analgesia somática sin afectar el nivel de bloqueo simpático o motor.

FENTANILO EN LA PACIENTE OBSTETRICA

Las investigaciones indican que el uso de fentanilo epidural durante el trabajo de parto muestra una selectividad específica en la médula espinal, en contraste con su administración en pacientes no embarazadas. Estudios han sido llevados a cabo para abordar el manejo del dolor durante el trabajo de parto mediante el uso de analgesia epidural, utilizando lidocaina al 0,1%, ropivacaína al 0,1% junto con fentanilo a 2 µg/ml, y bupivacaina al 0,2% en una infusión continua de 10 ml/h²⁸. Estos estudios han demostrado que la adición de fentanilo reduce la cantidad de anestésico local necesaria para lograr un nivel de analgesia equivalente, posiblemente debido a un efecto directo en la médula espinal. Además, esta adición disminuye la incidencia de hipotensión asociada con concentraciones elevadas de anestésico local. Del mismo modo, en mujeres embarazadas con menores requerimientos de anestésico local, la dosis de opioide necesaria para lograr un efecto analgésico en presencia de dicho anestésico local será también menor.

ANATOMÍA DE LA COLUMNA LUMBAR

La columna vertebral se constituye de un conjunto de 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas y 5 vértebras lumbares, además del sacro y el cóccix en la parte inferior. A pesar de que todas las vértebras comparten una estructura básica, difieren en términos de forma y tamaño dependiendo de su ubicación y su función. Las vértebras cervicales, que son las menos expuestas al peso y las que cuentan con mayor flexibilidad, son relativamente más pequeñas en comparación con las voluminosas y robustas vértebras presentes en la zona lumbar²⁹.

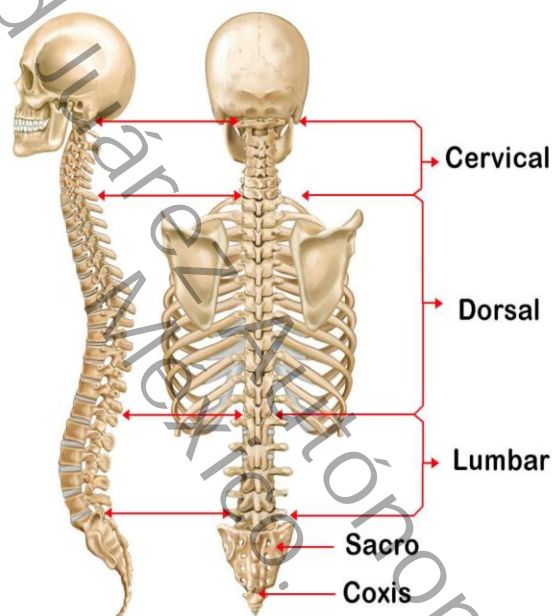


Figura 1 divisiones de columna vertebral

El conducto medular aloja la médula espinal y sus tres capas protectoras, que son la piamadre, la aracnoides y la duramadre. Estas tres capas dan origen a tres compartimentos distintos: el espacio epidural, el espacio subdural y el espacio subaracnoideo. La médula espinal se extiende desde el agujero magno hasta aproximadamente la primera o segunda vértebra lumbar. Mientras tanto, el saco dural continúa más abajo hasta la segunda vértebra sacra, donde se convierte en el filum terminale y se fusiona con el periostio que recubre el cóccix. Los espacios subdural y subaracnoideo llegan a su fin alrededor de la segunda vértebra sacra²⁷⁻

²⁹.

PRODUCCION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO

El líquido cefalorraquídeo (LCR) se origina principalmente en los plexos coroideos, con una contribución de alrededor del 10 al 30% proveniente del fluido intersticial del cerebro. La producción de LCR se logra mediante una constante actividad de bombeo de iones de sodio (Na^+) en un intercambio iónico. En este proceso, se involucran múltiples transportadores en la superficie interna y externa de las células endoteliales, que secretan iones de sodio (Na^+), bicarbonato (HCO_3^-), y cloruro (Cl^-)³⁰.

El flujo del LCR sigue una ruta desde los ventrículos laterales hacia el tercer ventrículo a través del foramen de Monro, y luego hacia el cuarto ventrículo a través del acueducto de Silvio. Desde aquí, puede drenar hacia la cisterna magna a través del agujero de Magendie (ubicado en la zona medial) o el foramen de Luschka (ubicado en la zona lateral)³¹. En términos de sus funciones, el LCR desempeña un papel crucial en la protección del cerebro y la médula espinal al mantenerlos suspendidos, reduciendo así su peso de 1,400 gramos a tan solo 50 gramos cuando están en suspensión. Además, el LCR participa en la nutrición y el transporte de sustancias relacionadas con el metabolismo cerebral.

La velocidad de producción de LCR se encuentra en el rango de 0.35 a 0.40 ml por minuto, lo que equivale a 20 ml por hora o 500 a 650 ml por día. Esta velocidad permite reemplazar completamente el volumen total de LCR unas 4 veces al día, lo que significa que se renueva por completo en un período de 5 a 7 horas. Cabe destacar que los plexos coroideos tienen la capacidad de producir LCR a una tasa de 0.21 ml por minuto por gramo de tejido, lo cual supera la tasa de cualquier otro epitelio secretor³².

TÉCNICA DE BLOQUEO NEUROAXIAL SUBARACNOIDEO

La adecuada posición del paciente constituye, posiblemente, uno de los factores más críticos para el éxito de la anestesia espinal, aunque con frecuencia no se le presta la atención que merece. Hay tres métodos comunes para colocar al paciente antes de realizar una punción espinal: la posición sentada, la posición de lado y la posición boca abajo. De entre estas, las dos primeras se emplean con mayor regularidad.

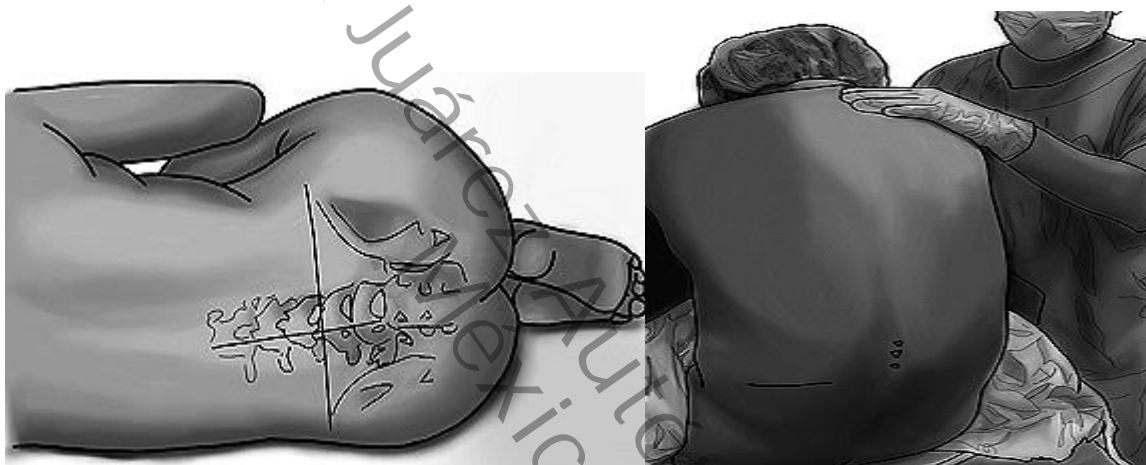


FIGURA 2. Paciente en decúbito lateral **FIGURA 3. Paciente en posición sedente**

La postura sentada demanda una mayor colaboración del ayudante, ya que implica mantener al paciente en una posición más erguida con el fin de facilitar la ubicación de la línea media. Esto se logra al flexionar el cuello y curvar la espalda. También es beneficioso colocar una almohada en el regazo del paciente, lo que le permite apoyar los codos en ella mientras realiza la curvatura de la espalda (ver Figura 3).

ABORDAJES EN EL BLOQUEO NEUROAXIAL

ABORDAJE MEDIO

El enfoque medio implica la necesidad de que el paciente esté en la posición adecuada y que se identifiquen correctamente los puntos anatómicos de referencia en la superficie. Cuanto más se flexiona la parte baja de la columna vertebral, más se separan y abren los espacios entre las espinas de las vértebras, lo que facilita la inserción de la aguja.

El punto crítico reside en encontrar la línea media, lo cual se logra inspeccionando y tocando las apófisis espinosas de las vértebras lumbares inferiores, generalmente de la L3 a la L5, y sus respectivos espacios interespinales. En la práctica, la llamada línea intercrestal o de Tuffier, una línea imaginaria que conecta la parte posterior de las crestas ilíacas del paciente, generalmente cruza la apófisis espinosa de la L4, y por lo tanto se utiliza como referencia para identificar el nivel de punción³³. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la evidencia disponible sugiere que estos puntos de referencia pueden variar considerablemente de una persona a otra y, en algunas ocasiones, subestimar el nivel de inserción de la aguja, especialmente en pacientes con sobrepeso u obesidad.

ABORDAJE PARAMEDIANO

Para llevar a cabo este procedimiento, es esencial reconocer la línea media y las proyecciones de las apófisis espinosas. El punto de punción en esta ocasión se ubicará a 1 centímetro lateral y 1 centímetro inferior con respecto a este punto, con una inclinación de 15 grados hacia el centro y 15 grados hacia arriba. Es importante tener en cuenta que la orientación en ambos planos, tanto el sagital como el transversal, debe dirigir nuestro dispositivo introductor y la aguja hacia el centro de la parte posterior del saco dura³⁴. Por lo tanto, se requiere desarrollar la habilidad para estimar la profundidad a la que se encuentra el saco dural y realizar ajustes en términos de distancias (en sentido inferior y lateral en relación con las apófisis espinosas) y ángulos (más pronunciados o perpendiculares) según la profundidad estimada del saco dural (Figura 3).

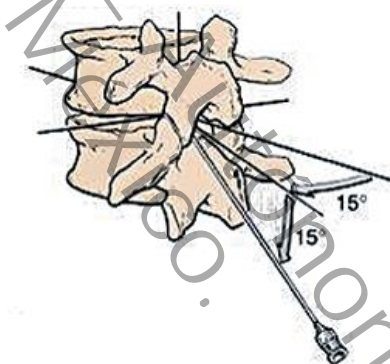


FIGURA 3 Abordaje paramedial

BLOQUEO ESPINAL O SUBARACNOIDEO

El bloqueo subaracnoideo (BSA) se ha convertido en la técnica preferida para la cesárea de segmento inferior en comparación con el bloqueo epidural (BED). Esto se debe a que el BSA es una opción más rápida y sencilla, con una alta tasa de éxito. Proporciona un bloqueo rápido, profundo y predecible, especialmente cuando se utilizan soluciones hiperbáricas³⁵. Además, presenta un riesgo mínimo de que el contenido gástrico regurgite o sea aspirado. Además, la transferencia del anestésico local (AL) a través de la placenta al feto es mínima y, en caso de transferencia, el

riesgo de toxicidad fetal es bajo. Una ventaja adicional es que la madre permanece despierta y puede disfrutar del momento del nacimiento de su bebé.

El procedimiento de BSA se realiza con la paciente en posición sentada o lateral izquierda. La posición sentada se prefiere en casos en los que los puntos de referencia anatómica son difíciles de identificar, como en pacientes obesas o con alteraciones en la columna lumbar, como escoliosis, o cuando se lleva a cabo una técnica combinada epidural-espinal. El objetivo principal del BSA es lograr un bloqueo sensorial en los dermatomas T4-T6. Sin embargo, es importante tener en cuenta que un bloqueo sensorial por encima de T4 puede causar sensación de disnea, ya que se pierde la sensación de expansión torácica y la capacidad de suspirar voluntariamente debido a la parálisis de los músculos intercostales³⁶. Es esencial tranquilizar a la paciente y alentarla a respirar profundamente hasta que se realice la extracción del feto, sin administrar ningún sedante. La sensación de disnea desaparece una vez que el bebé nace, ya que los movimientos respiratorios mejoran a medida que el útero se vacía y se contrae. Para reducir el dolor causado por la tracción peritoneal y la exteriorización del útero, se pueden administrar analgésicos como el fentanilo.

Cuando se elige el espacio intervertebral para realizar el BSA, se prefiere la región de L2-L4 para garantizar que la aguja se inserte por debajo de la terminación de la médula espinal (L1). En cuanto a las agujas, las de punta fina (tamaños 25-27 G) con punta de lápiz (como Sprotte o Whitacre) son preferibles, ya que reducen significativamente el riesgo de cefalea postpunción de la duramadre (CPPD) en comparación con las agujas de punta biselada tipo Quincke. En ausencia de agujas de punta de lápiz, se pueden utilizar agujas Quincke de calibre más delgado (26-27 G). Una vez se confirma el flujo libre de líquido cefalorraquídeo (LCR), se procede a inyectar la dosis del anestésico local (AL) seleccionado³⁷.

EVALUACIÓN PREANESTÉSICA

Cada paciente que se somete a una cesárea debe ser examinada por el especialista en anestesia. Se lleva a cabo una evaluación preanestésica minuciosa con el propósito de conocer cualquier enfermedad concomitante, historial de anestesia y obstetricia, restricciones para el uso de anestesia raquídea subaracnoidea, así como una revisión completa que incluye la exploración de la región dorsal y las vías respiratorias.

Contraindicaciones para el Bloqueo Subaracnoideo:

1. Coagulopatías (p. ej., preeclampsia y HELLP).
2. Trombocitopenia.
3. Hipovolemia o sangrado activo.
4. Sepsis sistémica.
5. Infección localizada en la zona de punción.
6. Rechazo por parte de la paciente

COMPLICACIONES DE LA ANESTESIA ESPINAL

La madre, estando en trabajo de parto inquieta y con dolor podría en ese momento no atender y comprender claramente las implicaciones de la anestesia, aun así, se le debe explicar claramente en qué consiste un bloqueo neuroaxial y leer y firmar el consentimiento informado, lo mismo el esposo, pareja o acompañante.

Las posibles complicaciones, y la posibilidad de tener un bloqueo neuroaxial fallido y la necesidad de convertirse en anestesia general, deben explicarse claramente a la madre.

Algunas complicaciones del BSA son³⁸:

1. *Hipotensión arterial por el bloqueo simpático.*
2. *Bradycardia.*
3. *Retención urinaria.*
4. *Náuseas y vómito.*

5. Escalofríos.
6. Depresión respiratoria o sedación (opioides intratecales).
7. Bloqueo alto o total.
8. Toxicidad sistémica por AL.
9. Cefalea postpunción de la duramadre.
10. Neuropatía (temporal o permanente).
11. Absceso epidural o intratecal.
12. Hematoma epidural o intratecal.
13. Meningitis, aracnoiditis.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

COMPLICACIONES GRAVES Y EFECTOS COLATERALES

NEUROLÓGICOS

Las lesiones nerviosas son poco comunes, pero pueden tener consecuencias graves. Una lesión directa en el nervio puede estar vinculada a la inserción de una aguja o catéter. El dolor experimentado durante la colocación del catéter o la administración del medicamento puede ser un indicio de una posible lesión nerviosa. En situaciones habituales, las parestesias temporales que pueden surgir durante la realización de bloqueos neuroaxiales se resuelven de inmediato y no dejan secuelas a largo plazo.

El síndrome neurológico transitorio se refiere a un intenso dolor en la raíz del nervio que puede aparecer después de que los efectos de la anestesia espinal han desaparecido y generalmente dura entre 2 y 7 días. Los síntomas incluyen dolor en las nalgas y el muslo, a menudo descrito como una sensación de entumecimiento o ardor. El dolor en la espalda que se presenta después de una anestesia espinal puede estar relacionado con la relajación de los ligamentos que se produce durante el procedimiento anestésico.

PUNCIÓN HEMÁTICA

La introducción de la aguja durante la punción de una vena epidural puede dar lugar a la observación de sangre o de una combinación de sangre y líquido cefalorraquídeo (LCR) en la aguja espinal.

HEMATOMA ESPINAL

La frecuencia a nivel mundial se encuentra alrededor de 1 caso por cada 150,000 personas. Por lo general, los indicios y manifestaciones de un fuerte dolor de espalda y un déficit neurológico que perdura suelen aparecer en un plazo inferior a las 48 horas³⁹. La probabilidad de experimentar estos síntomas es más elevada en individuos que padecen trastornos de la coagulación o están bajo tratamiento anticoagulante.

CEFALEA POSTPUNCION DURAL

Este proceso se completa en menos de 72 horas, con el 70% de los casos de cefalea resolviéndose en una semana, y en un 90% de los casos, la recuperación ocurre en un plazo de seis meses⁴⁰. La cefalea espinal típica se manifiesta en la parte frontal y occipital de la cabeza, aunque ocasionalmente también puede afectar la región temporal. La cefalea se agrava cuando la persona está de pie y mejora cuando se encuentra en posición supina. Además, otros síntomas pueden incluir trastornos visuales o auditivos.

CARDIOVASCULARES

La frecuencia de hipotensión se puede disminuir mediante la infusión intravenosa de 500 a 1000 mililitros de solución de Ringer lactato antes de realizar el bloqueo⁴¹. Para abordar la hipotensión, se deben tomar medidas para mejorar el retorno venoso y tratar la bradicardia severa. En ocasiones, podría ser necesario recurrir a maniobras como la posición Trendelenburg, la administración de fluidos, la elevación de las extremidades inferiores para una auto transfusión sanguínea o la utilización de agentes vasoconstrictores. Si se presenta bradicardia, esta puede ser controlada con atropina. En casos de bradicardia grave acompañada de hipotensión, se puede considerar la administración de efedrina o epinefrina.

RESPIRATORIOS

La sensación de dificultad para respirar es un signo frecuente en casos de afectación en niveles espinales superiores. Esta sensación se origina debido a la interrupción de la información sensorial de los músculos de la pared abdominal y torácica. La pérdida de la capacidad para respirar puede ser resultado de la disminución del flujo sanguíneo hacia la médula espinal que se asocia con una presión arterial peligrosamente baja o debido a un bloqueo directo en las vértebras cervicales C3 a C5, lo cual afecta la función del nervio frénico.

VISCERALES

Puede surgir la situación en la que la retención de orina sea un problema potencial. En algunos casos, esta retención podría prolongarse más allá de la desaparición de los efectos en la sensibilidad o la movilidad. Cuando se prolonga la anestesia o la analgesia, se considera necesario insertar una sonda urinaria. Los episodios de náuseas y vómitos pueden ser una respuesta a la hipotensión o una estimulación del nervio vago sin contrarrestar. Para abordar esta situación, se requiere restablecer la presión arterial, administrar oxígeno y, en ciertos casos, administrar atropina. La comezón (prurito) es una reacción común cuando se utilizan opioides en la columna vertebral, siendo más frecuente con la administración intratecal en comparación con la epidural. Los escalofríos tienen una incidencia significativa y pueden ser tratados eficazmente con la administración de meperidina.

INFECCIONES

Puede ocurrir meningitis, aracnoiditis y absceso epidural. Las etiologías posibles incluyen contaminación química o infección viral o bacteriana.

FISIOLOGÍA DEL EMBARAZO

El proceso de gestación conlleva alteraciones fisiológicas significativas que el anestesiólogo necesita tener en consideración para garantizar una administración de anestesia apropiada en estas mujeres. Es importante destacar que hay situaciones que distinguen a las pacientes embarazadas de las que no lo están y que pueden impactar, de manera directa o indirecta, en la estrategia anestésica.

CAMBIOS CARDIOVASCULARES

El volumen de sangre aumenta significativamente durante el embarazo. Este incremento comienza alrededor de la sexta semana de gestación y llega a un punto en el que oscila entre alrededor de 4,700 ml y 5,200 ml para la semana 32 del embarazo⁴¹. La relajación del músculo liso en las paredes de los vasos sanguíneos

conlleva a la disminución de la resistencia vascular periférica, lo que a su vez se traduce en una disminución de la presión arterial media.

Cuando la mujer embarazada se encuentra acostada sobre su espalda, el útero puede ejercer presión sobre la vena cava inferior, lo que provoca una reducción en el flujo sanguíneo de retorno al corazón. Esto, a su vez, puede resultar en una disminución del gasto cardíaco, dando lugar a síntomas como debilidad, náuseas, mareos e incluso la posibilidad de perder el conocimiento, también puede restringir el flujo de sangre hacia la placenta y el feto.

CARDIOVASCULAR/HEMATOLÓGICO

Ciertos cambios ocurren durante el embarazo, como el aumento en el volumen de líquido en la sangre y la cantidad de sangre que el corazón bombea, lo que da lugar a una anemia fisiológica debido a la dilución de los glóbulos rojos. También se observa un incremento en la frecuencia cardíaca, así como la presencia del tercer sonido de Korotkoff (conocido como S3).

CAMBIOS RESPIRATORIOS

Los cambios en la respiración durante el periodo de embarazo pueden manifestarse desde una etapa muy temprana, incluso a partir de la cuarta semana de gestación. Esto se refleja en la expansión de los pequeños vasos sanguíneos en la mucosa de la nariz, la garganta y la laringe, lo que, en algunos casos, puede aumentar la probabilidad de experimentar episodios de sangrado nasal durante el embarazo, aunque estos suelen ser de naturaleza autolimitada.

Además, se observa un aumento en el volumen de aire que se puede inhalar de manera adicional y una reducción en la capacidad residual funcional y en la capacidad pulmonar total. Esto se debe al desplazamiento del diafragma hacia arriba debido a la presión abdominal en aumento, lo que puede llevar a una sensación de dificultad para respirar, conocida como disnea. Este síntoma tiende a agravarse a medida que avanza el embarazo y se incrementa la presión ejercida por el útero sobre el tórax, lo que también conlleva a un aumento en la frecuencia respiratoria.

CAMBIOS GASTROINTESTINALES

Hay relajación del músculo liso del esófago y esfínter esofágico superior como consecuencia de síntomas náuseas, pirosis, regurgitación, estreñimiento y distensión abdominal y compresión gástrica.

CAMBIOS HEMATOLOGICOS

1. Estimulación de la médula ósea y elevación de los niveles de cortisol.
2. Incremento en la producción de factores de coagulación en el hígado debido a la influencia de los estrógenos.
3. Aumento en el número de leucocitos, así como un incremento en los niveles de los factores VII, VIII, X y XII, el factor de von Willebrand y el fibrinógeno; además, se observa una disminución en el tiempo parcial de tromboplastina..

CAMBIOS RENALES Y URINARIO

1. Incremento en la velocidad de filtración glomerular debido a la ampliación del volumen de plasma.
2. Presión ejercida por el útero sobre la vejiga, disminuyendo su capacidad.
3. Desarrollo de un estado de relajación en el músculo liso del uréter.
4. Compresión física del uréter debido a la presencia del útero durante el embarazo.

CAMBIOS ENDOCRINO/METABOLICO

1. Aumento de la tasa de filtración glomerular por la expansión del volumen plasmático
2. Compresión del útero sobre la vejiga reduciendo su capacidad
3. Relajación de músculo liso ureteral
4. Compresión mecánica del uréter por el útero grávido.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La primera anestesia a nivel neuroaxial fue atribuida a August Bier , posteriormente con el descubrimiento del uso de opioides en el subaracnoideo nos ha permitido aplicar una mejor analgesia en distintos tipos de población, el bloqueo subaracnoideo es rápido e intenso, en pocos minutos bloquea todas las fibras nerviosas. Con la administración de diferentes dosis se valorará el inicio de acción, altura alcanzada y duración del tiempo de bloqueo.

La anestesia subaracnoidea es una técnica ampliamente estudiada, comúnmente utilizada para cirugía obstétrica, proporcionando anestesia quirúrgica y con la adición de un opioide nos brinda una disminución de requerimiento de anestésico local y mayor analgesia transoperatoria.



4. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Qué dosis de bupivacaina hiperbárica más la adición de fentanilo es la adecuada para mantener la anestesia sin verse afectada la hemodinamia materna?

5. JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial se ha considerado que la tasa ideal de cesárea debe oscilar entre el 10% y el 15%. La cesárea, cuando está justificada desde el punto de vista médico, es eficaz para prevenir la morbilidad materna y perinatal. Existen consideraciones que tenemos que tener en cuenta para aplicar el tipo de anestesia que vamos a realizar, factores de riesgo tanto maternos como fetales, urgencia del procedimiento y si la paciente acepta o no el procedimiento. En estos casos el bloqueo neuroaxial tanto subaracnoideo y epidural nos ofrecen ventajas como mantener a la paciente despierta, pronta recuperación y alta hospitalaria, disminución de recursos, así como evitar la depresión neonatal secundaria a fármacos anestésicos. En este estudio se busca comparar que a diferentes dosis de anestésico local en este caso la bupivacaina en combinación con un opioide (fentanilo) se observe misma calidad anestésica de acuerdo a su duración anestésica sin tener muchos cambios hemodinámicos, así como efectos secundarios transanestésicos.



6. HIPÓTESIS

H0: La administración de 6 mg y 8mg respectivamente de bupivacaína junto con 25 mcg de fentanilo no resultan en una disminución de los cambios hemodinámicos (hipotensión y bradicardia); por el contrario, la dosis de 10 mg de bupivacaína acorta el bloqueo motor y sensitivo y disminuye la incidencia de hipotensión y bradicardia en pacientes postoperatorios. Además, las dosis menores de bupivacaína provocan una recuperación más lenta al final de la cirugía.

Hi: La administración de 6 mg y 8 mg respectivamente de bupivacaína junto con 25 mcg de fentanilo resultan en una disminución de los cambios hemodinámicos (hipotensión y bradicardia), mientras que la dosis de 10 mg de bupivacaína prolonga el bloqueo motor y sensitivo y aumenta la incidencia de hipotensión y bradicardia en pacientes postoperatorios. Además, las dosis menores de bupivacaína permiten una recuperación más rápida al final de la cirugía



7. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comparar calidad anestésica con dosis de bupivacaina 6 mg + fentanilo 25 mcg subaracnoideo, 8 mg y 10 mg + fentanilo 25 mcg, para clarificar tiempo de bloqueo motor, sensitivo y hemodinamia materna.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Valorar la recuperación motora y analgesia posoperatoria mediata, anticipando la disminución de efectos hemodinámicos en las pacientes pos operadas de cesárea.



8. MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO.

Cuantitativo, observacional, analítico y prospectivo

UNIVERSO DE ESTUDIO

Pacientes del Hospital General de Alta Especialidad "Gustavo A. Rovirosa Pérez durante el periodo del 01 junio – 30 de septiembre.

POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Gestantes sometidas a cesárea electiva en el Hospital General Gustavo A. Rovirosa Pérez, en el periodo de 01 junio – 30 de septiembre del 2023.

MUESTRA

Un tamaño de muestra de 30 pacientes en cada grupo (grupo A, B, C). Para compensar posibles casos perdidos o excluidos, se asignaron 30 pacientes a cada grupo.

Grupo A experimental: pacientes para cesárea a las que se les administro bupivacaina 6 mg + fentanilo 25 mcg vía subaracnoidea.

Grupo B experimental: pacientes sometidas a cesárea a la que se les administro solo bupivacaina hiperbárica 8 mg + fentanilo 25 mcg vía subaracnoidea.

Grupo C control: pacientes sometidas a cesárea a la que se les administro bupivacaina hiperbárica 10 mg vía subaracnoidea.



CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Clasificación ASA II
- embarazadas que no tengan datos de sufrimiento fetal o urgencia obstétrica
- talla de 1.55-1.70 metros,
- peso corporal 60-90 kilogramos,
- exámenes prequirúrgicos sin alteraciones
- consentimiento informado firmado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Clasificación ASA mayor a II
- datos de sufrimiento fetal o urgencia obstétrica
- talla y peso que no se encuentren en el rango
- alergias al anestésico local
- pacientes con deformidades óseas, incapaz de comunicarse, problemas de la coagulación y pacientes que no quisieron participar en el estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes donde se tuvo que cambiar la técnica anestésica una vez realizado el bloqueo subaracnoideo.
- Pacientes que en el trans- operatorio presentaron alteraciones metabólicas.
- Ausencia de expediente clínico.



IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.

Variables Independiente

- Anestesia Subaracnoidea
- Fármaco coadyuvante

Variables Dependientes

- Tiempo de inicio anestésico
- Tiempo de analgesia
- Estabilidad hemodinámica
- Dolor posoperatorio.

Descripción del manejo de la información.

Etapa I recolección de la información.

Etapa II captura de información.

Etapa III de análisis de la información.

Recolección de datos y análisis de resultados.

Posteriormente a la autorización por parte del comité de investigación del Hospital General Gustavo A. Rovirosa Perez, Tabasco y la firma de consentimiento informado, 90 pacientes fueron sometidas a este estudio en el periodo de 01 de junio – 30 de septiembre del 2023. Se incluyeron 90 pacientes a someterse a cirugía cesárea no complicada, con ASA II, con un peso corporal de 60-90 kg y una talla 1.55 – 1.70 metros, sin alteraciones en los exámenes de laboratorio, así como pacientes sin evidencia de sufrimiento fetal. Excluyéndose pacientes con ASA mayor II, datos de sufrimiento fetal o urgencia obstétrica, talla y peso que no se encuentren en el rango, alergias al anestésico local, pacientes con deformidades



óseas, incapaz de comunicarse, problemas de la coagulación y pacientes que no quisieron participar en el estudio.

Técnica anestésica usada bloqueo subaracnoideo se colocó a la paciente en decúbito lateral derecho, se realizaron técnicas habituales de asepsia y antisepsia de región dorsolumbar con solución de yodopovidona y colocación de campos estériles, posteriormente se identificó espacio intervertebral L1-L2, L2-L3 o L3-L4 se infiltró con anestésico local lidocaína al 2% 3-4 CC piel y tejido celular subcutáneo se introduce aguja Quincke 25 G llegando al espacio subaracnoideo y observando salida de LCR de características macroscópicas normales y se administra anestésico local. Las pacientes fueron divididas en 3 grupos: Grupo A (n1=30) recibió bupivacaina 6 mg + fentanilo 25 mcg vía subaracnoidea, grupo B (n2=30) recibió bupivacaina hiperbárica 8 mg + fentanilo 25 mcg vía subaracnoidea y grupo C (n3=30) recibió bupivacaina hiperbárica 10 mg vía subaracnoidea. Las pacientes fueron colocadas a 15° en posición de Trendelenburg hasta alcanzar niveles anestésicos adecuados, estos fueron evaluados a los 5, 20 y 60 minutos. Se define anestesia adecuada como pérdida de sensación al frío hasta el dermatoma T4-T5. El bloqueo motor se valoró utilizando la escala de Bromage (ver tabla 1) a los 5 minutos, 20 y 60 minutos tras la administración de anestésico local subaracnoidea donde el grado 1 corresponde a libre circulación de las piernas y los pies, grado II apenas capaz de flexionar las rodillas con la libre circulación de los pies parciales, grado III no puede flexionar las rodillas, pero con libre circulación de los pies y grado IV no es posible ningún movimiento.



Fueron registrados el nivel al cual fue realizado la punción, tiempo en alcanzar nivel del dermatoma T4 y nivel de bloqueo motor. Se llevó acabo el registro de signos vitales mediante Oximetría de pulso, baumanometro y electrocardiografía con 5 derivaciones cada 3 minutos los primeros 15 minutos y cada 5 minutos el tiempo restante de la cirugía, así como cambios hemodinámicos presentes. Se registró tiempo quirúrgico, así como efectos adversos los principales fueron hipotensión y bradicardia. La escala de dolor fue evaluada en el posoperatorio inmediato a los 30 minutos donde al paciente se le muestra una escala numérica del 0 al 10, donde el 0 corresponde a nada de dolor y el 10 el peor dolor imaginable, con el fin de identificar que tanto dolor está sintiendo. (Ver tabla 2) Los resultados se midieron como 0 sin dolor, 1-3 dolor leve, 4-6 dolor moderado y 7-10 dolor severo.

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se realizó de acuerdo con las normas contempladas en la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud y con la declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 2000, con versión actual del 2004.

Se les explico los riesgos y beneficios de los medicamentos por aplicar, así como también se solicitó la aprobación por el comité de investigación del hospital.

Utilizando el consentimiento informado con el que cuenta la institución Gustavo A. Rovirosa Pérez.



10. RESULTADOS

Durante la realización de la prueba de Shapiro-Wilk, se obtuvo un valor de $p= 0.062$; en consecuencia, conforme a las directrices estadísticas, no se puede rechazar la hipótesis nula. Esto conlleva a la conclusión de que los datos analizados se asemejan a una distribución normal, lo cual tiene implicaciones significativas para la validez de los análisis posteriores y la toma de decisiones basada en estos resultados.

La prueba de Mann-Whitney se utilizó para investigar posibles diferencias significativas en la edad entre los tres grupos en el estudio. Tras analizar los resultados, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuanto a la edad. Este hallazgo sugiere que la variable de edad puede considerarse controlada en el estudio, ya que no influyó significativamente en las comparaciones realizadas entre los grupos, lo que fortalece la validez de las conclusiones obtenidas y minimiza la posibilidad de que la edad haya introducido ruido en los resultados del estudio.

Escalas de dolor				
bupivacaina 6 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea				
	Edad	ASA	EVA MENOR 4 PO	EVA MAYOR 4 PO
Media	25.8	----- -----	1.8125	4.5
Mediana	25.5	II	2	4.5
Moda	18	II	2	5
Desviación Estándar	6.56216953	----- -----	0.543905629	0.518874522
bupivacaina 8 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea				



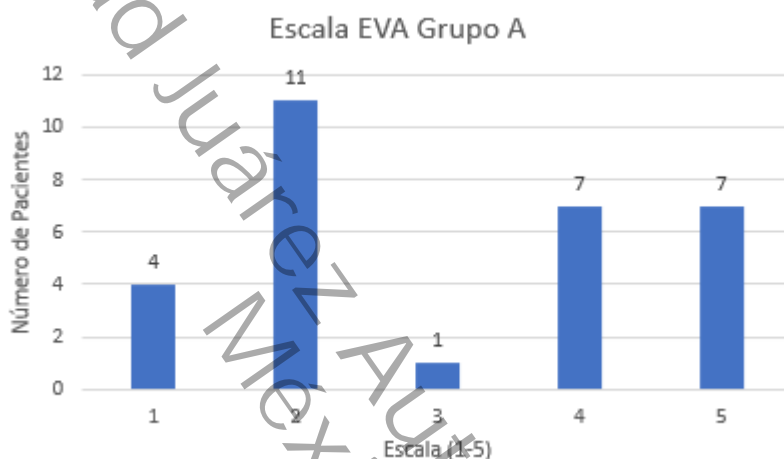
	Edad	ASA	EVA MENOR 4 PO	EVA MAYOR 4 PO
Media	25.9666667	-	1.954545455	4.5
Mediana	22.5	II	2	4.5
Moda	20	II	1	5
Desviación Estándar	7.17026106	-	0.898531751	0.534522484
bupivacaína 10 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea.				
	Edad	ASA	EVA MENOR 4 PO	EVA MAYOR 4 PO
Media	25.8666667	-	1.846153846	4.333333333
Mediana	23.5	II	2	4
Moda	18	II	2	4
Desviación Estándar	7.10382769	-	0.731699812	0.577350269

Tabla 1. Escalas de dolor de grupos A, B y C.

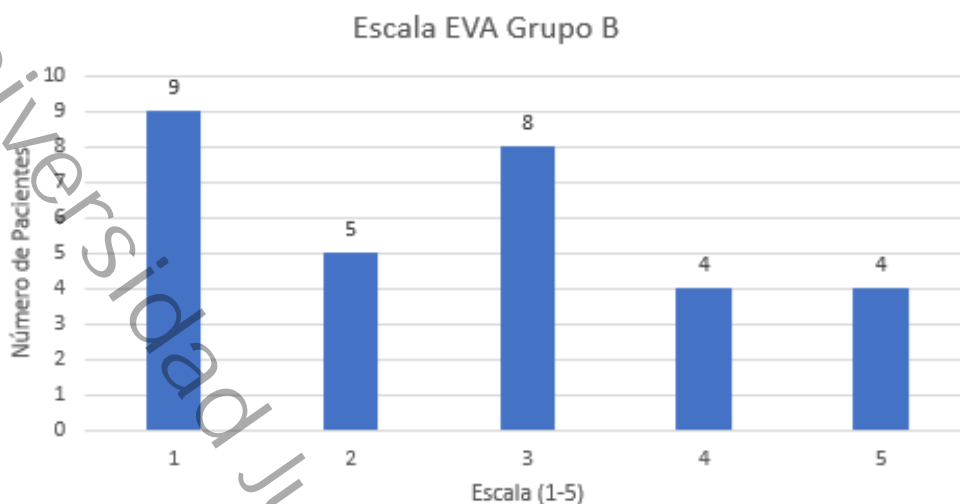
En la Tabla 1, se presentan los resultados relacionados con los niveles de dolor experimentados por los pacientes que recibieron bupivacaína y fentanilo por vía subaracnoidea en tres grupos diferentes: 6 mg de bupivacaína, 8 mg de bupivacaína y 10 mg de bupivacaína. La mayoría de los pacientes tenían una clasificación ASA de II, lo que indica un estado de salud moderado. En cuanto a los niveles de dolor en la escala EVA, se observa que la dosis de 6 mg de bupivacaína mostró una menor intensidad de dolor en comparación con las dosis más altas. La moda en la escala EVA varió, siendo 2 para la dosis de 6 mg, 1 para la dosis de 8 mg y 2 para la dosis de 10 mg. Además, la desviación estándar fue menor en el grupo de 6 mg, lo que sugiere una menor variabilidad en los datos.



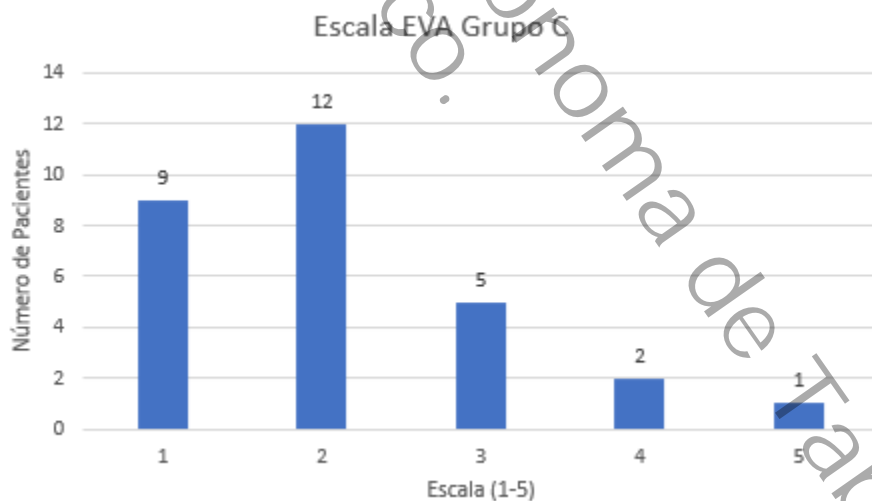
Además, se realizaron gráficas de barras para los 3 grupos (Gráfica 1, 2 y 3), donde se representa la frecuencia de calificaciones en la escala EVA obtenidas. Estas gráficas proporcionan una visualización clara de cómo se distribuyen las puntuaciones de dolor en cada grupo, lo que permite una comparación visual de los niveles de dolor entre las distintas dosis de bupivacaína.



Gráfica 1. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo A (bupivacaína 6 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la escala EVA de dolor.



Gráfica 2. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo B (bupivacaina 8 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la escala EVA de dolor.



Gráfica 3. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo C (bupivacaina 10 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la escala EVA de dolor.

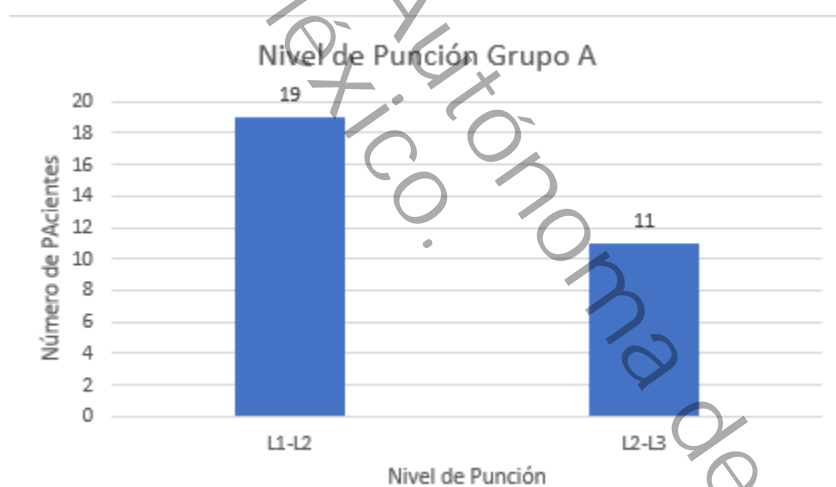


Punción		
GRUPO A		
	Edad	NIVEL DE PUNCIÓN
Media	25.8	-
Mediana	22.5	-
Moda	18	L1-L2
Desviación Estándar	6.56216953	-
GRUPO B		
	Edad	NIVEL DE PUNCIÓN
Media	25.9666667	-
Mediana	22.5	-
Moda	20	L2-L3
Desviación Estándar	7.17026106	-
GRUPO C		
	Edad	NIVEL DE PUNCIÓN
Media	25.8666667	-
Mediana	23.5	-
Moda	18	L3-L4
Desviación Estándar	7.10382769	-

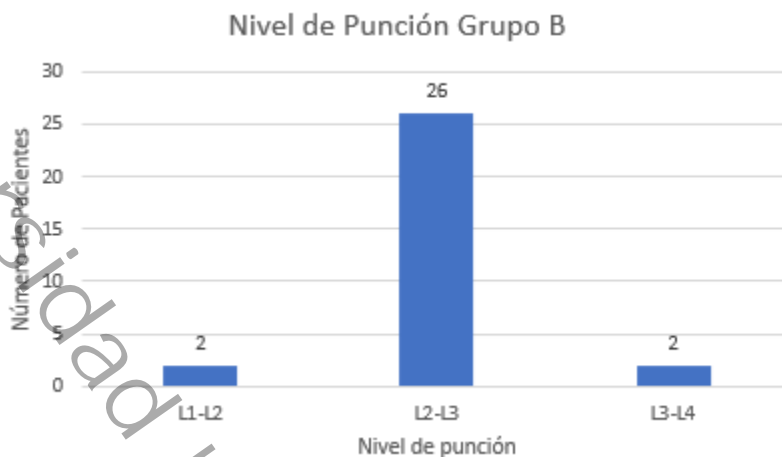
Tabla 2. Punción por grupos.



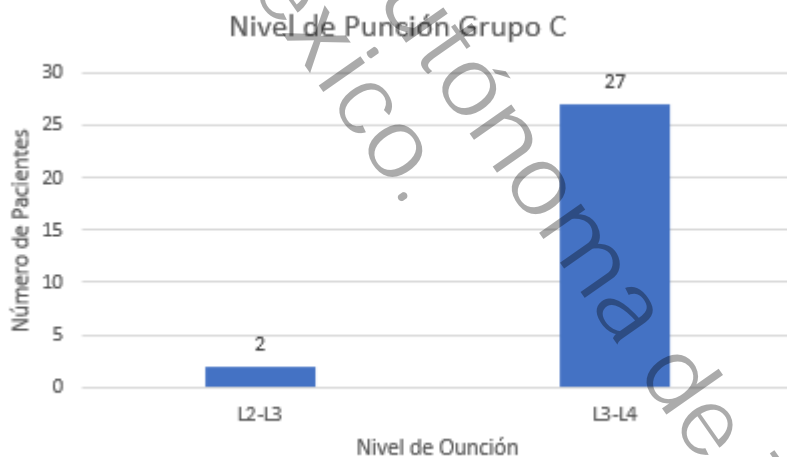
Se llevaron a cabo las Gráficas 4, 5 y 6 para los tres grupos con el propósito de visualizar la frecuencia de los niveles de punción utilizados. Estas gráficas permiten apreciar de manera clara y concisa cómo varía la elección del nivel de punción en función de la dosis de bupivacaína administrada. En la Tabla 2 se menciona que el nivel de punción varía entre los grupos (L1-L2, L2-L3, L3-L4) correspondientes a las diferentes dosis de bupivacaína (6 mg, 8 mg y 10 mg), y las gráficas de barras proporcionarán una representación visual de estas diferencias, facilitando la comprensión de la relación entre la dosis y el nivel de punción en el estudio.



Gráfica 4. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo A (bupivacaína 6 mg + fentanilo 25 mcg vía subaracnoidea) en función al Nivel de Punción



Gráfica 5. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo B (bupivacaina 8 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función al Nivel de Punción



Gráfica 6. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo C (bupivacaina 10 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función al Nivel de Punción



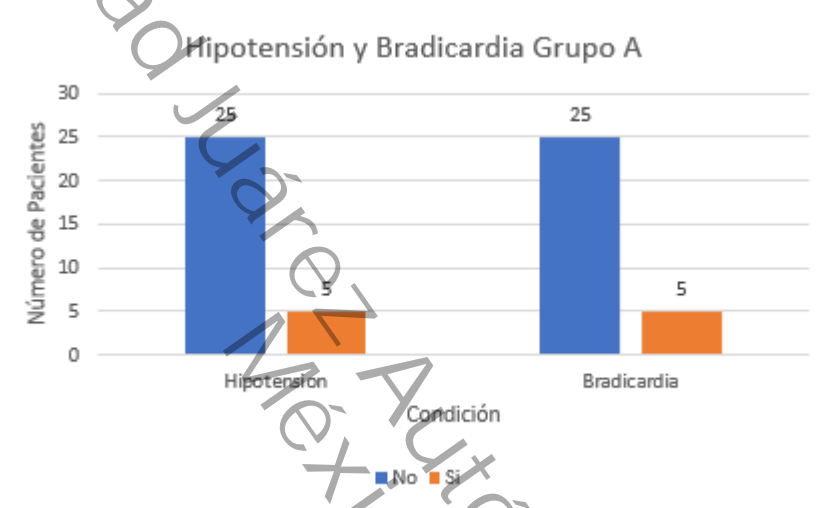
Hipotensión/Bradicardia			
GRUPO A			
	Edad	Hipotensión	Bradicardia
Media	25.8	-	-
Mediana	22.5	-	-
Moda	18	No	No
Desviación Estándar	6.56216953	-	-
GRUPO B			
	Edad	Hipotensión	Bradicardia
Media	25.9666667	-	-
Mediana	22.5	-	-
Moda	20	No	No
Desviación Estándar	7.17026106	-	-
GRUPO C			
	Edad	Hipotensión	Bradicardia
Media	25.8666667	-	-
Mediana	23.5	-	-
Moda	18	Si	No
Desviación Estándar	7.10382769	-	-

Tabla 3. Manifestación de hipotensión y bradicardia por grupos

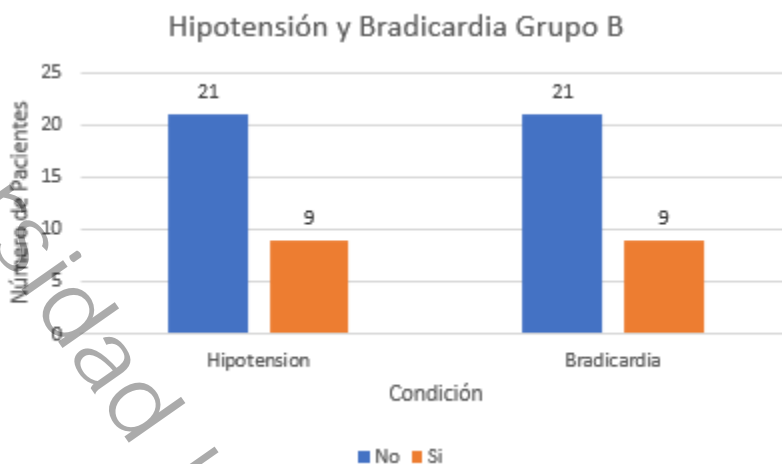
En la Tabla 3, se presentan datos relacionados con la hipotensión y bradicardia en cada grupo. En el grupo de 6 mg de bupivacaína, no registraron considerablemente menos casos de hipotensión y bradicardia; mismo caso en el grupo de 8 mg de bupivacaína. Sin embargo, en el grupo de 10 mg de bupivacaína, se registraron casos de hipotensión y bradicardia en más pacientes. Esto sugiere que la incidencia



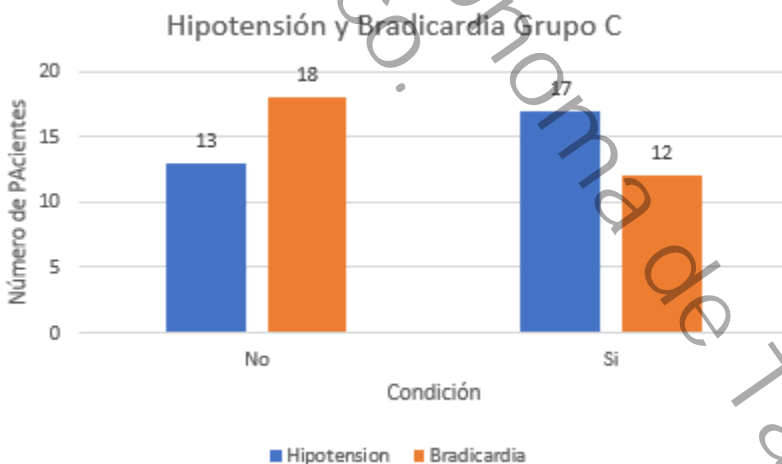
de eventos hemodinámicos adversos fue mayor en el grupo de 10 mg. En las Gráficas 7, 8 y 9 se presenta de manera más visual la información descrita.



Gráfica 7. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo A (bupivacaina 6 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la Hipotensión y Bradicardia.



Gráfica 8. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo B (bupivacaina 8 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la Hipotensión y Bradicardia.



Gráfica 9. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo C (bupivacaina 10 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la Hipotensión y Bradicardia.



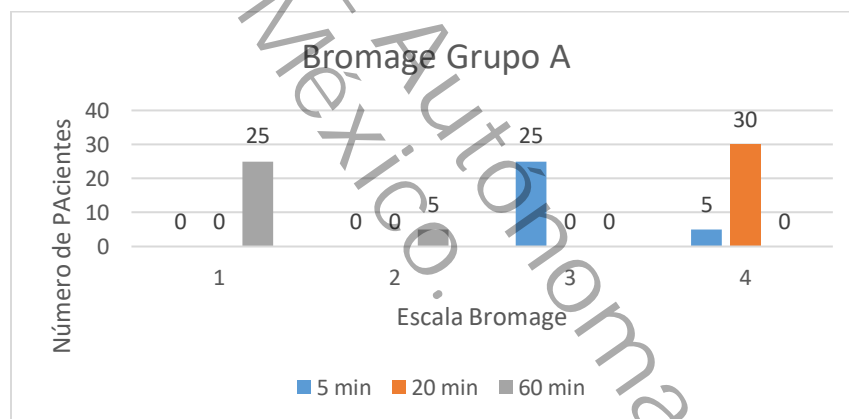
Bromage				
GRUPO A				
	Edad	5 MIN	20 MIN	60 MIN
Media	25.8	3.16666667	4	1.16666667
Mediana	22.5	-	-	-
Moda	18	3	3	3
Desviación Estándar	6.56216953	-	-	-
GRUPO B				
	Edad	5 MIN	20 MIN	60 MIN
Media	25.9666667	3.4	4	2.03333333
Mediana	22.5	-	-	-
Moda	20	3	4	2
Desviación Estándar	7.17026106	-	-	-
GRUPO C				
	Edad	5 MIN	20 MIN	60 MIN
Media	25.8666667	4	3.96666667	3.63333333
Mediana	23.5	-	-	-
Moda	18	4	4	4
Desviación Estándar	7.10382769	-	-	-

Tabla 4. Escala Bromage por grupos

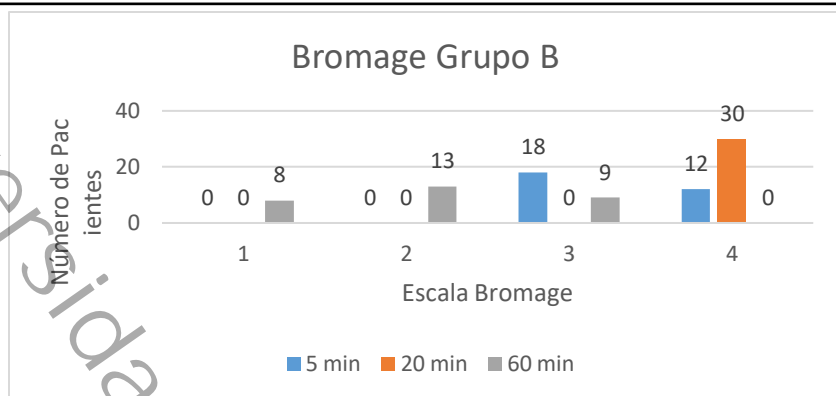
La Tabla 4 presenta datos relacionados con el bloqueo motor y sensitivo en cada grupo en diferentes momentos (5 minutos, 20 minutos y 60 minutos). En el grupo de 6 mg de bupivacaína, se observa un bloqueo motor y sensitivo leve, con una media



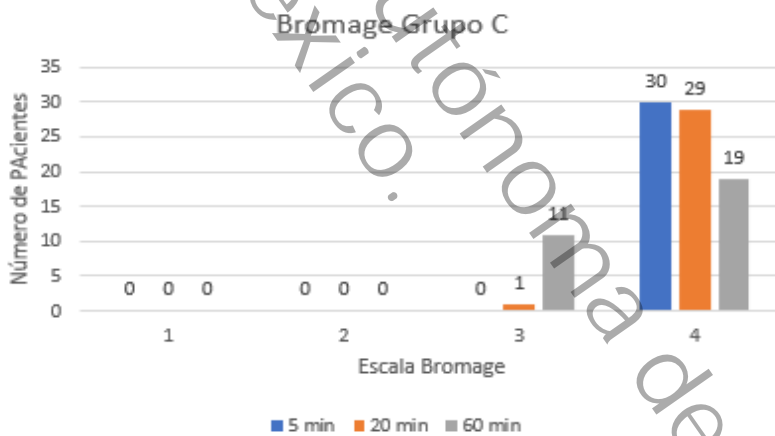
de 3.17 a los 5 minutos, 4 a los 20 minutos y 1.17 a los 60 minutos. La moda en la escala Bromage fue de 3 en todos los periodos de tiempo. En el grupo de 8 mg de bupivacaína, se registró un bloqueo motor y sensitivo similar, con una media de 3.4 a los 5 minutos, 4 a los 20 minutos y 2.03 a los 60 minutos. La moda fue de 3 a los 5 minutos, 4 a los 20 minutos y 2 a los 60 minutos. En el grupo de 10 mg de bupivacaína, se observó un bloqueo motor y sensitivo moderado, con una media de 4 a los 5 minutos, 3.97 a los 20 minutos y 3.63 a los 60 minutos. La moda fue de 4 en todos los periodos de tiempo. Estos resultados indican que las dosis más altas de bupivacaína pueden prolongar el bloqueo motor y sensitivo en comparación con la dosis de 6 mg. Se presenta de manera más visual la información en las Gráficas 10, 11 y 12.



Gráfica 10. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo A (bupivacaína 6 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la escala Bromage.



Gráfica 11. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo B (bupivacaina 8 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la escala Bromage



Gráfica 12. La gráfica resume los datos presentados por el Grupo C (bupivacaina 10 mg + fentanilo 25 mcg via subaracnoidea) en función a la escala Bromage



11. DISCUSIÓN

En primer lugar, en relación con la calidad anestésica, se observaron diferencias significativas en los niveles de dolor experimentados por los pacientes en los tres grupos. La dosis de 6 mg de bupivacaína junto con 25 mcg de fentanilo resultó en un dolor de menor intensidad en comparación con las dosis más altas de bupivacaína. Esto sugiere que las dosis menores proporcionaron una mejor calidad anestésica en términos de control del dolor postoperatorio inmediato. Este hallazgo es relevante para la práctica clínica, ya que la analgesia efectiva es crucial para el bienestar de los pacientes después de la cirugía.

En cuanto al tiempo de bloqueo motor y sensitivo, se encontró que las dosis más altas de bupivacaína (8 mg y 10 mg) prolongaron significativamente el bloqueo motor y sensitivo en comparación con la dosis de 6 mg. Esto está en concordancia con la hipótesis alternativa (Hi) que sugería que las dosis más altas prolongarían el bloqueo. Esta observación puede ser de utilidad en situaciones en las que se requiera un bloqueo prolongado, como en cirugías más extensas o en pacientes que necesitan un control del dolor prolongado.

En lo que respecta a los efectos hemodinámicos, se registraron diferencias entre los grupos. Las dosis menores de bupivacaína condujeron mínimamente a hipotensión y bradicardia, mientras que la dosis más alta (10 mg) mostró una mayor incidencia de hipotensión en algunos pacientes. Este resultado respalda parcialmente la hipótesis de investigación (Hi), que sugiere que las dosis menores reducirían los cambios hemodinámicos. Sin embargo, no se observó bradicardia en ninguno de los grupos. Estos hallazgos son importantes en términos de seguridad y bienestar de las pacientes sometidas a cirugía de cesárea, ya que los cambios hemodinámicos pueden ser un factor crítico.



En resumen, este estudio proporciona evidencia de que la administración de diferentes dosis de bupivacaína y fentanilo en pacientes postoperatorios de cesárea tiene un impacto significativo en la calidad anestésica, el tiempo de bloqueo motor y sensitivo, así como en los efectos hemodinámicos. Estos resultados tienen implicaciones clínicas importantes para la elección de la dosis óptima de anestésicos locales en este tipo de cirugía, con el objetivo de garantizar un control del dolor efectivo, una recuperación segura y la prevención de eventos hemodinámicos adversos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



12. CONCLUSIONES

En este estudio, se llevaron a cabo comparaciones detalladas de la calidad anestésica y los efectos de diferentes dosis de bupivacaína junto con fentanilo en pacientes sometidos a cirugía de cesárea. Los resultados arrojaron hallazgos significativos que tienen importantes implicaciones clínicas. En relación con la calidad anestésica, se observó que la administración de 6 mg de bupivacaína junto con 25 mcg de fentanilo resultó en un mejor control del dolor postoperatorio inmediato en comparación con las dosis más altas de bupivacaína (8 mg y 10 mg). Esta menor intensidad de dolor en el grupo de dosis más baja es de relevancia clínica, ya que una analgesia efectiva es esencial para el bienestar de las pacientes después de una cirugía de cesárea.

En lo que respecta al tiempo de bloqueo motor y sensitivo, se confirmó que las dosis más altas de bupivacaína (8 mg y 10 mg) prolongaron significativamente el bloqueo motor y sensitivo en comparación con la dosis de 6 mg. Este hallazgo proporciona información útil para situaciones en las que se requiere un bloqueo prolongado, como en cirugías extensas o para lograr una analgesia postoperatoria duradera. Los efectos hemodinámicos fueron otro aspecto destacado de este estudio. Se observó que las dosis menores de bupivacaína llevaron mínimamente a hipotensión y bradicardia, mientras que la dosis más alta (10 mg) presentó una mayor incidencia de hipotensión en algunos pacientes. La falta de bradicardia en todos los grupos es un hallazgo relevante desde el punto de vista de la seguridad del paciente.

En general, estos resultados respaldan la importancia de considerar cuidadosamente la dosis de bupivacaína en la anestesia subaracnoidea en pacientes sometidas a cirugía de cesárea. La elección de la dosis adecuada puede influir significativamente en la calidad de la anestesia, la duración del bloqueo motor y sensitivo, así como en la prevención de eventos hemodinámicos adversos. Los médicos y anestesiólogos deben evaluar cuidadosamente estos factores al



planificar y administrar la anestesia en pacientes de este tipo, con el objetivo de optimizar la seguridad y la comodidad de las pacientes en el período postoperatorio.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wavreille, G., Baroncini, M., & Fontaine, C. (2011). Anatomía, histología y fisiología del nervio periférico. *EMC-Aparato locomotor*, 44(1), 1-9.
2. Moreno Benavides, C., Velásquez-Torres, A., Amador-Muñoz, D. P., & López-Guzmán, S. (2017). *El nervio periférico: Estructura y función*. Editorial Universidad del Rosario.
3. Hansen, J. T. (Ed.). (2020). *NETTER. Anatomía clínica*. Elsevier.
4. Muñoz, S. R., Miranda, E. A., Giannini, E. J., Escobar, F. A., & Astudillo, C. A. (2022). Ultrasonido de nervios periféricos I (aspecto normal). *Revista chilena de radiología*, 28(3), 92-98.
5. De Carlos, J. M., & Viamonte, M. A. (1999). Farmacología de los anestésicos locales. In *Anales del sistema sanitario de Navarra* (Vol. 22, pp. 11-18).
6. Gallardo, J. (2010). El dolor postoperatorio; pasado, presente y futuro. *Rev Chil Anest*, 39, 69-75.
7. Lacassie, H., Altermatt, F., Irrarázaval, M. J., Kychenthal, C., & de La Cuadra, F. (2021). Anestesia espinal parte III. Mecanismos de acción. *Rev Chil Anest*, 50(3), 526-32.
8. De Carlos, J. M., & Viamonte, M. A. (1999). Farmacología de los anestésicos locales. In *Anales del sistema sanitario de Navarra* (Vol. 22, pp. 11-18).
9. Formigós Bolea, J. A. (2012). Farmacología. Tema B3_10. Fármacos para realizar un diagnóstico diferencial. *Farmacología*.
10. Nina, E., & Chavarría, R. (2014). Determinar los efectos anestésicos entre ropivacaina y bupivacaina en pacientes para anestesia regional de agosto a enero de 2013-2014. *Revista SCientífica*, 12, 51.



-
11. Mora, J. G., Herrera, J. J. D., Grijalva, J. F. C., & López, D. F. BLOQUEO SUBARACNOIDEO CON BUPIVACAÍNA HIPOBÁRICA AL 0.1% EN CIRUGÍA ANORRECTAL.
 12. Gallardo, J. (2010). El dolor postoperatorio: pasado, presente y futuro. *Rev Chil Anest*, 39, 69-75.
 13. Arias, S., & Montes, C. (2006, September). Bupivacaína 0, 25% peridural, en la analgesia de parto: efectos hemodinámicos en la madre y feto. In *Anales de la Facultad de Medicina* (Vol. 67, No. 3, pp. 235-242). UNMSM. Facultad de Medicina.
 14. Marrón Peña, M., & Reyes Amador, E. (1992). Bupivacaína más fentanil peridurales en embarazo complicado por estenosis aórtica. *Rev. mex. anestesiología*, 192-6.
 15. Prado, J. L., & de Peralta, P. (1998). Ropivacaína versus bupivacaína para la analgesia de parto. Modalidades del parto y score de capacidad de adaptación neurológica del recién nacido. *Revista Argentina de Anestesiología*, 56(6).
 16. Rosas Avendaño, J. A. Analgesia endovenosa comparativa con derivados opioides durante el trabajo de parto en el hospital general de Ensenada.
 17. SÁNCHEZ, P. I. G. OPIOIDES Y EMBARAZO. *OPIOIDES EN LA*, 119.
 18. Mugabure, B., Echaniz, E., & Marín, M. (2005). Fisiología y farmacología clínica de los opioides epidurales e intratecales. *Revista de la sociedad española del Dolor*, 12(1), 33-45.
 19. Escobar, D. (2011). Opioides intratecales para el manejo del dolor agudo postquirúrgico. *Rev Chil Anest*, 40, 283-291.
 20. Rodríguez Villordo, P. L. (2014). Eficacia de morfina intratecal vs intravenosa en el manejo del dolor posoperatorio en artoplastia de rodilla.
 21. Guevara-López, U., Covarrubias-Gómez, A., Rodríguez-Cabrera, R., Carrasco-Rojas, A., Aragón, G., & Ayón-Villanueva, H. (2007). Parámetros de práctica para el manejo del dolor en México. *Cirugía y Cirujanos*, 75(5), 385-407.



-
-
22. Ortiz-Gómez, J. R., Palacio-Abizanda, F. J., & Fornet-Ruiz, I. Técnicas analgésicas para el parto: alternativas en caso de fallo de la epidural
Analgésic techniques for labour: alternatives in case of epidural failure.
 23. Tejada Pérez, P., Cohen, A., Font Arreaza, I. J., Bermúdez, C., & Schuitemaker Requena, J. B. (2007). Modificaciones fisiológicas del embarazo e implicaciones farmacológicas: maternas, fetales y neonatales. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 67(4), 246-267.
 24. Laverde-Martínez, L. F., Zamudio-Castilla, L. M., Arango-Sakamoto, A., Satizábal-Padridin, N., López-Eraza, L. J., Billefals-Vallejo, E. S., & Orozco-Peláez, Y. A. (2021). Seguridad de la anestesia neuroaxial en mujeres con embarazo gemelar y síndrome de transfusión feto-fetal, sometidas a fotocoagulación láser. Estudio de cohorte retrospectiva. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 72(3), 258.
 25. Plaza-Pesántez, V. V. (2019). Opioides Neuroaxiales para la analgesia Post Cesárea. *Revista Estudiantil CEUS (Ciencia Estudiantil Unidad de Salud)*, 1(3), 7-12.
 26. Cisneros-Rivas, F. J., & Chávez-Ruiz, I. (2016). Analgesia ambulatoria para trabajo de parto. ¿ Es posible evitar anestésicos locales?. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 39(S1), 297-303.
 27. Pesántez, V. V. P., & Correa, L. F. B. (2019). Opioides Neuro axiales para la analgesia post cesárea Neuraxial opioids for post-cesarean delivery analgesia. *Revista Estudiantil CEUS. Vol, 1(3)*.
 28. Sánchez, A. L. C. Opiodes neuroaxiales en anestesia obstétrica. *Anestesia obstétrica*, 67.
 29. Espinoza-Espinosa, J. J., Michel-Macías, R., & Lozada-Villalon, N. (2015). Analgesia obstétrica por vía peridural, comparación de nalbufina sin parabenos vs. fentanilo. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 20(2), 158-164.



30. Ortiz-Maldonado, J. K. (2016). Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. *Revista mexicana de anestesiología*, 39(S1), 178-179.
31. Vega, J. C. G., & González, J. C. A. (2015). Anatomía de la inervación lumbar. *Universitas médica*, 56(3), 300-311.
32. Sforsini, C., Capurro, J., Gouveia, M., & Imbelloni, L. (2007). Anatomía de la columna vertebral y del raquis aplicada a la anestesia neuroaxial. *Anatomía y fisiología aplicada a la anestesia espinal*, 351-360.
33. Valdés, J. E. (2003). Consideraciones anatomo-fisiológicas en el bloqueo neuroaxial subaracnoideo. *Rev Cubana Anestesiología y Reanimación*, 2(1).
34. Marrón-Peña, G. M. (2007). Eventos adversos de la anestesia neuroaxial; Qué hacer cuando se presentan?. *Revista mexicana de anestesiología*, 30(S1), 357-375.
35. Bouchacourt, V. (2005). Causas de fallas del bloqueo subaracnoideo; formas de evitarlas. *Anestesia Analgesia Reanimacion*, 20(1), 31-37.
36. Rebollo-Manrique, R. E. (2013). Bloqueo subaracnoideo: una técnica para siempre. *Revista mexicana de anestesiología*, 36(S1), 145-149.
37. Ramírez-Segura, E. H., & Ponce-Medrano, J. A. D. (2014). Reporte de un caso de cirugía abdominal manejada con bloqueo subaracnoideo a bordo de un buque. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 37(2), 120-122.
38. Whizar-Lugo, V. M., & Flores-Carrillo, J. C. (2006). Complicaciones Neurológicas de la Anestesia Neuroaxial. *Anestesia en Mexico*, 18(3).
39. Cabello Magûes, P., & Martínez Ordoñez, P. A. (2017). Principales complicaciones posoperatorias con el uso de la anestesia general. *MediSan*, 21(10), 3084-3089.
40. Köhnenkamp, R., Nazar, C., & Lacassie, H. J. (2011). Anestesia general para operación cesárea: beneficios, riesgos y complicaciones asociadas. *Rev Chil Anest*, 40, 335-343.
41. Blanco Pajón, M. J., Pérez Osorio, M. G., & Canto Balio, A. A. (2000). Anestesia general en la cesárea: consideraciones actuales. *Rev. mex. anestesiol*, 192-198.



14. ANEXOS

Escala de Bromage

Grade	Criteria	Degree of block
I	Libre circulación de las piernas y los pies	Nil (0%)
II	Apenas capaz de flexionar las rodillas con la libre circulación de los pies parciales	Partial (33%)
III	No puede flexionar las rodillas, pero con libre circulación de los pies	Almost complete (66%)
IV	No se puede mover las piernas o los pies completos	Complete (100%)

(Tabla 1)

Escalas del dolor



(Tabla 2)



INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS
HOSPITAL "DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PEREZ"

Nombre del paciente: _____ Fecha: _____

Número de expediente: _____

Edad: _____ ASA: _____

Peso: _____ Talla: _____

Diagnostico: _____

Técnica anestésica: Bloqueo subaracnoideo + CPD

Medicamentos: Bupivacaina hiperbárica 6 mg + Fentanilo 25 mcg _____

Bupivacaina Hiperbarica 8 mg + Fentanilo 25 mcg _____

Bupivacaina Hiperbarica 10 mg + Fentanilo 25 mcg _____

Nivel de punción: _____

(BROMAGE):

A los 5 minutos: _____ 20 minutos: _____ 60 minutos: _____

Dermatomas:

T4 () T5 () T6 () T7 () T8 ()

Parámetros hemodinámicos:

Frecuencia cardiaca: _____ Tensión arterial: _____

Escala de EVA:

EVA MENOR 4 _____ EVA MAYOR 4 _____