
UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD



SALUD

SECRETARÍA DE SALUD



“Impacto del fentanilo subaracnoideo en la estabilidad hemodinámica intraoperatoria en usuarias sometidas a cesáreas bajo bloqueo neuroaxial.”

**Tesis para obtener el diploma de la Especialidad
en ANESTESIOLOGÍA**

Presenta:

Oliva Guadalupe Cervantes Cruz

Directores:

Dr. José Francisco Correa Ovis

Dr. Carlos García Vázquez

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



2024
Felipe Carrillo
PUERTO

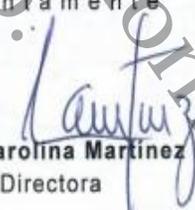
Villahermosa, Tabasco, 24 de enero de 2024
Of. No.0096/DIRECCIÓN/DACS

ASUNTO: Autorización de impresión de tesis

C. Oliva Guadalupe Cervantes Cruz
Especialidad en Anestesiología
Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada "**Impacto del Fentanilo Subaracnoideo en la Estabilidad Hemodinámica Intraoperatoria en Usuarías Sometidas a Cesáreas Bajo Bloqueo Neuroaxial.**", con índice de similitud 19% y registro del proyecto de investigación No. **JI-PG-279**; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los Dr. José Antonio Cadena Limonchi, Dr. Francisco Valenzuela Priego, Dr. Julio Cesar Robledo Pascual, Dra. Flor del Pilar González Javier y Dr. Fernando González Linares. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialidad en Anestesiología**, donde fungen como Directores de tesis los Dr. José Francisco Correa Ovis y el Dr. Carlos García Vázquez.

Atentamente


Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora

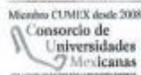
UJAT



DACS
DIRECCIÓN

C.c.p.- Dr. José Francisco Correa Ovis – Director de Tesis
C.c.p.- Dr. Carlos Olivera Herrera – Director de Tesis
C.c.p.- Dr. José Antonio Cadena Limonchi – Sinodal
C.c.p.- Dr. Francisco Valenzuela Priego – Sinodal
C.c.p.- Dr. Julio Cesar Robledo Pascual – Sinodal
C.c.p.- Dra. Flor del Pilar González Javier – Sinodal
C.c.p.- Dr. Fernando González Linares – Sinodal

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



Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2831-A,
Col. Tumulte de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6300, e-mail: direccion.dacs@ujat.mx

www.dacs.ujat.mx

DIFUSION DACS

DIFUSION DACS OFICIAL

@DACSDIFUSION

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 14:50 horas del día 23 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:

"Impacto del fentanilo subaracnoideo en la estabilidad hemodinámica intraoperatoria en usuarias sometidas a cesáreas bajo bloqueo neuroaxial."

Presentada por el alumno (a):

Cervantes Cruz Oliva Guadalupe
 Apellido Paterno Materno Nombre (s)
 Con Matricula

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

Aspirante al Diploma de:

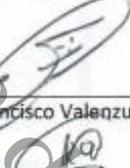
Especialidad en Anestesiología

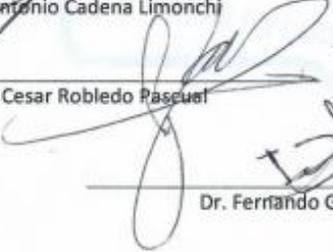
Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL


 Dr. José Francisco Correa Ovis
 Dr. Carlos García Vázquez
 Directores


 Dr. José Antonio Cadena Limonchi


 Dr. Francisco Valenzuela Priego


 Dr. Julio Cesar Robledo Pascual


 Dra. Flor del Piñat González Javier


 Dr. Ferrnando González Linares

Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 23 del mes de enero del año 2024, el que suscribe, Oliva Guadalupe Cervantes Cruz, alumno del programa de la Especialidad en Anestesiología, con número de matrícula 211E76031 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"Impacto del fentanilo subaracnoideo en la estabilidad hemodinámica intraoperatoria en usuarias sometidas a cesáreas bajo bloqueo neuroaxial"** bajo la Dirección del Dr. José Francisco Correa Ovis, 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: oliva.cervantescruz@gmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


Oliva Guadalupe Cervantes Cruz

Nombre y Firma





AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Juan Graham Casasús” por brindarme la experiencia y conocimiento para realizar esta investigación, al igual que al Hospital General de Villa Benito Juárez, Macuspana, por brindarme los insumos y confiar en mi para la realización de este proyecto.

A todas las pacientes que participaron las cuales fueron la principal inspiración y motivación en este proyecto en pro de la ciencia, su bienestar y salud.

A los asesores de este proyecto, el Dr. Correa Ovis y el Dr. García Vázquez, por el tiempo, dedicación, atención prestada y los aportes de conocimiento que fueron sumamente valiosos en cada momento.

DEDICATORIAS

Dedico esta tesis a mi Dios, por nunca dejarme caer; a mi hermosa madre por siempre confiar en mí y a mi novio Ricardo por motivarme a ser siempre mejor.

Gracias a mi familia y amigos, que se emocionaron al saber que cumplí una meta tan deseada y me apoyaron aún en la distancia.

Gracias a mis compañeros de residencia, mis hermanas y hermanos durante estos 3 años duros, los llevo en mi hipocampo.



ÍNDICE

TABLAS Y FIGURAS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
GLOSARIO:	VI
ABREVIATURAS	VIII
INTRODUCCION	9
MARCO TEORICO	10
El fentanilo	10
La bupivacaína	12
Bloqueo Subaracnoideo	13
La técnica de bloqueo subaracnoideo	14
La técnica hemodinámica del bloqueo subaracnoideo	16
La anestesia regional y la cesárea	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
JUSTIFICACIÓN	20
OBJETIVOS	24
MATERIAL Y MÉTODOS	25
Análisis de datos.	27
Consideraciones Éticas	28
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	44



TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1.....	13
Tabla 2.....	28
Tabla 3.....	28
Figura 1.....	30
Figura 2.....	31
Figura 3.....	32
Figura 4.....	33
Figura 5.....	34

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La cirugía abdominal más realizada en las mujeres es la cesárea, a través de esta técnica se obtiene un recién nacido por incisión abdominal. Dentro de las técnicas anestésicas que se emplean para este procedimiento es el bloqueo neuroaxial (BNA), la técnica de elección.

OBJETIVO: Demostrar el impacto de la administración del fentanilo vía subaracnoidea en el estado hemodinámico en pacientes sometidas a parto por cesárea.

MATERIAL Y MÉTODOS: Posterior a la aprobación del comité de ética e investigación, se realizó un estudio paralelo, transversal, aleatorizado, prospectivo y simple ciego en paciente sometidas a parto por cesárea en el Hospital de Villa Benito Juárez, Macuspana. La muestra se dividió en 2 grupos con 19 pacientes cada uno: grupo A o control y grupo B. Se utilizaron los siguientes medicamentos, todos administrados con un volumen de 2 ml. Grupo A: Bupivacaína hiperbárica al 0.5% (1.5 ml) + SAF 0.9% (0.5 ml) Grupo B: Bupivacaína hiperbárica al 0.5% (1.5 ml) + Fentanilo 25 mcg (0.5 ml).

RESULTADOS: Todas las pacientes, tanto del grupo Bupivacaína y el Grupo Bupivacaína + Fentanilo fueron clasificadas con un ASA II, la duración de la cirugía fue alrededor de 55 min, el nivel del bloqueo sensorial fue de T4-T6 en ambos grupos ($P > 0.05$), la incidencia de hipotensión fue similar en ambos grupos.

CONCLUSION: Nuestro estudio no demostró ninguna diferencia estadística en los parámetros hemodinámicos evaluados entre la anestesia espinal con bupivacaína o bupivacaína-fentanilo.

Palabras Claves: fentanilo, bupivacaína, cesárea, bloqueo subaracnoideo, hemodinamia.



ABSTRACT

INTRODUCTION: The most frequently performed abdominal surgery in women is the cesarean section, through this technique a newborn is obtained through an abdominal incision. Among the anesthetic techniques used for this procedure, neuraxial blockade (NAB) is the technique of choice.

OBJECTIVE: To demonstrate the impact of subarachnoid administration of fentanyl on the hemodynamic status in patients undergoing cesarean delivery.

MATERIAL AND METHODS: After approval by the ethics and research committee, a parallel, cross-sectional, randomized, prospective and single-blind study was carried out in patients undergoing cesarean delivery at the Hospital of Villa Benito Juárez, Macuspana. The sample was divided into 2 groups with 19 patients each: group A or control and group B. The following medications were used, all administered with a volume of 2 ml. Group A: Hyperbaric Bupivacaine 0.5% (1.5 ml) + SAF 0.9% (0.5 ml) Group B: Hyperbaric Bupivacaine 0.5% (1.5 ml) + Fentanyl 25 mcg (0.5 ml).

RESULTS: All patients, both in the Bupivacaine group and the Bupivacaine + Fentanyl group, were classified with an ASA II, the duration of surgery was around 55 min, the level of sensory blockade was T4-T6 in both groups ($P > 0.05$), the incidence of hypotension was similar in both groups.

CONCLUSION: Our study did not demonstrate any statistical difference in the hemodynamic parameters evaluated between spinal anesthesia with bupivacaine or bupivacaine-fentanyl.

Key Words: fentanyl, bupivacaine, cesarean section, subarachnoid block, hemodynamics.



GLOSARIO:

Baricidad	Es la relación de densidad de la solución anestésica local con respecto a la del líquido cefalorraquídeo (LCR) a 37°C.								
Bradycardia	Ritmo cardiaco inferior a 60 latidos por minuto.								
Clasificación ASA	Se trata de la clasificación utilizada por la sociedad Americana de Anestesiología, valora el estado físico de los pacientes que serán sometidos a procedimientos quirúrgicos: ASA I: Paciente sano ASA II: Paciente con enfermedad sistémica moderada ASA III: Paciente con enfermedad sistémica severa ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica severa que pone en riesgo su vida ASA V: Paciente moribundo cuya expectativa de vida no es mayor a 24 horas, con o sin cirugía ASA VI: Paciente con muerte cerebral, soporte vital para procuración de órganos.								
Escala de Bromage	Es una escala cualitativa de 4 categorías y sirve para definir el grado de bloqueo motor tras una anestesia regional, epidural o espinal. <table border="1"><tr><td>3. Completo</td><td>Incapaz de movilizar pies y rodillas</td></tr><tr><td>2. Casi completo</td><td>Solo capaz de mover pies</td></tr><tr><td>1. Parcial</td><td>Capaz de mover rodillas</td></tr><tr><td>0. Nulo</td><td>Flexión completa de rodillas y pies</td></tr></table>	3. Completo	Incapaz de movilizar pies y rodillas	2. Casi completo	Solo capaz de mover pies	1. Parcial	Capaz de mover rodillas	0. Nulo	Flexión completa de rodillas y pies
3. Completo	Incapaz de movilizar pies y rodillas								
2. Casi completo	Solo capaz de mover pies								
1. Parcial	Capaz de mover rodillas								
0. Nulo	Flexión completa de rodillas y pies								
Frecuencia cardiaca	Número de veces que el corazón late durante un minuto.								
Gasto cardiaco	Es el producto de la frecuencia cardiaca y el volumen sistólico, y se calcula con la siguiente fórmula: $\text{Gasto cardiaco} = \text{frecuencia cardiaca} \times \text{volumen sistólico}.$								
Hipotensión	Presión baja de la sangre sobre la pared de las arterias, lo cual indica que los órganos esenciales no están recibiendo la suficiente sangre.								
Hipoxia	Trastorno en el que hay una disminución del suministro de oxígeno a un tejido.								
Láminas de Rexed	Son una clasificación histológica que divide la sustancia gris de la médula espinal en capas distintas según la organización celular y las funciones neurales.								
Liposoluble	Son sustancias solubles en grasas, aceites.								
pKa	Es el pH de la solución en donde existen 50% de formas ionizadas y no ionizadas.								
Raquia masiva	Se le llama así a la depresión de la médula cervical y al tallo cerebral por Anestésicos locales (AL). Puede ser secundaria a extensión excesiva de un bloqueo subaracnoideo, o a la								



	inyección subaracnoidea accidental de una dosis de AL destinada al espacio epidural.
Solución hiperbárica	Es la solución lo cual es más densa que el LCR.
Solución isobárica	Es la solución que tiene la misma densidad que la LCR.
Tensión arterial	Fuerza que ejerce contra la pared arterial la sangre que circula por las arterias.
Tensión arterial diastólica	Presión de la sangre en la arteria cuando el corazón se relaja.
Tensión arterial media	Presión de perfusión (PP) de los sistemas orgánicos. La PAM se calcula mediante la fórmula $PAM = [PAS + 2(PAD)] / 3$; donde PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica.
Tensión arterial sistólica	Presión de la sangre en arteria cuando el corazón se contrae.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



ABREVIATURAS

AE	Anestesia espinal
AL	Anestésicos locales
AR	Anestesia regional
ASA	American Society of Anesthesiologisth
BNA	Bloqueo neuroaxial
BSA	Bloqueo subaracnoideo
ECG	Electrocardiograma
FC	Frecuencia cardíaca
FDA	Food and Drug Administration
IMC	Índice de masa corporal
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IV	Intravenoso
kDa	Kilodaltons
Kg	Kilogramo
LCR	Líquido cefalorraquídeo
Mcg (μ g)	Microgramos
Mg	Miligramos
Min	Minutos
ml	Mililitros
NIBP	Presión arterial no invasiva
OMS	Organización Mundial de la Salud
PaCO ₂	Presión arterial de dióxido de carbono
PAD	Presión arterial diastólica
PAM	Presión arterial media
PAS	Presión arterial sistólica
PC	Parto por cesárea
SpO ₂	Saturación de oxígeno



INTRODUCCION

La cirugía abdominal más realizada en las mujeres es la cesárea, a través de esta técnica se obtiene un recién nacido por incisión abdominal. Dentro de las técnicas anestésicas que se emplean para este procedimiento es el bloqueo neuroaxial (BNA), la técnica de elección. Ofrece beneficios para el binomio materno-fetal, con mínimos efectos adversos comparado con otras técnicas anestésicas; además se considera una técnica económica, donde se obtiene un inicio rápido de bloqueo motor y sensitivo, además de una adecuada relación muscular.

Cuando se emplean técnicas neuroaxiales, se disminuye el consumo de anestésicos endovenosos y la depresión neonatal por consecuencia. El BNA permite a la madre un adecuado estado de consciencia, un apego inmediato al recién nacido y un inicio temprano de lactancia materna en comparación con una paciente sometida a anestesia general.

Los anestésicos locales (AL) son los fármacos de elección para el bloqueo neuroaxial, sin embargo, los cambios hemodinámicos propios del embarazo, pueden llegar a condicionar complicaciones, tales como: intoxicación por anestésicos locales, dosis dependiente, inclusive presentar raquia masiva. Actualmente se han probado múltiples fármacos como adyuvantes que permitan disminuir la dosis de AL en las embarazadas.

El fentanilo es un opioide sintético 100 veces más potente que la morfina, este fármaco ha demostrado disminuir la latencia del bloqueo motor y sensitivo, mejorar la analgesia postoperatoria, sin embargo, también ha demostrado efectos adversos indeseables, como: náusea, vómito, prurito, retención urinaria, depresión cardiaca e hipotensión arterial; el cual nos obligaría a hacer uso de vasopresores, los cuales ocasionan efectos adversos para el feto.



MARCO TEÓRICO

El fentanilo

El fentanilo es un opioide sintético de la categoría de las fenilpiperidinas. Las acciones de dicho producto y sus congéneres, como son sufentanilo, remifentanilo y alfentanilo, son semejantes a las de otros agonistas de receptores Mu (μ)(1).

El fentanilo es un fármaco de uso generalizado en la práctica anestésica debido a su tiempo más breve para alcanzar efecto analgésico máximo, terminación rápida del efecto después de dosis pequeñas administradas con rapidez, y estabilidad cardiovascular relativa. Los efectos analgésicos del fentanilo son similares a los de la morfina y otros opioides μ . El fentanilo es alrededor de 100 veces más potente que la morfina. Este fármaco se administra con mayor frecuencia por vía intravenosa, aunque suele aplicarse por vía epidural o intratecal para tratamiento del dolor posoperatorio agudo y del dolor crónico (2).

Al igual que con otros opioides μ , pueden observarse náusea, vómito y prurito con el fentanilo. La rigidez muscular, en tanto es posible luego de la administración de todos los narcóticos, parece ser más frecuente después de la administración rápida de dosis de fentanilo o de sus congéneres. Se considera que este efecto está mediado por mecanismos centrales y quizá se deba en parte a su potencia aumentada en comparación con la de la morfina. La rigidez puede tratarse con bloqueadores neuromusculares despolarizantes o no despolarizantes, en tanto se controla la ventilación. La depresión respiratoria es similar a la observada con otros agonistas de receptores μ , pero el inicio es más rápido. Al igual que con la analgesia, la depresión respiratoria después de dosis pequeñas es más breve que con la morfina, pero de duración similar después de dosis grandes o de administraciones prolongadas por vía intravenosa (3).

Este fármaco es muy liposoluble y cruza con rapidez la barrera hematoencefálica, ya que su peso molecular es de 336 KDa. Esto se reconoce por



la semivida para alcanzar equilibrio entre el plasma y el líquido cefalorraquídeo (LCR) de alrededor de 5 min. Las concentraciones en plasma y LCR se reducen con rapidez debido a redistribución del fentanilo desde grupos de tejidos con riego abundante, hacia otros tejidos, como el músculo y la grasa. A medida que se satura el tejido que tiene riego menos adecuado, la duración de los efectos del fentanilo se aproxima a la duración de su semivida de eliminación de 3 a 4 horas. Presenta metabolismo hepático y excreción renal (1).

El citrato de fentanilo ha ganado uso generalizado difundido como coadyuvantes de la anestesia. Suele utilizarse por vía intravenosa, epidural o intratecal. El uso de fentanilo por vía epidural para analgesia posoperatoria o durante el trabajo de parto ha ganado uso generalizado cada vez mayor. Una combinación de opioides por vía neuroaxial con anestésicos locales permite reducir la dosificación de ambos componentes, lo cual minimiza los efectos adversos tanto de los AL, como de los opioides (retención urinaria, prurito y depresión respiratoria tardía en el caso de la morfina) (4).

El uso de opioides intratecales es un pilar en la práctica actual de la anestesia, distintos opioides se han usado con la bupivacaína para prolongar su efecto para mejorar la calidad de su analgesia y disminuir el requerimiento de los analgésicos en el postoperatorio y también dentro de los procedimientos intraoperatorios (5).

Sin embargo, una gran diversidad de opioides ha sido analizada en su aplicación por la vía espinal, con el descubrimiento de los receptores opiáceos y sus subtipos (KAPPA, MU, DELTA, SIGMA, EPSILON) actuando en las láminas de Rexed I, II, V. Desafortunadamente, puede que produzcan efectos adversos indeseables, como: náusea, vómito, prurito, retención urinaria y la más importante, depresión respiratoria (6).



La bupivacaína

La bupivacaína se considera como anestésico local que origina un bloqueo que es reversible en la conducción de los impulsos nerviosos, la cual impide la propagación de los potenciales de acción en los axones de las fibras nerviosas autónomas, sensitivas y motoras. Se encuentra estructurada por un anillo lipofílico de benceno adjunto a una amina terciaria hidrofílica a través de hidrocarburo y una cadena amida. Produce un bloqueo de conducción mediante los canales de sodio selectivos de ion en las membranas de nervio, por medio de eso disminuye la potencialidad de acción y previene el umbral. Es una base débil (pKa-8.1) estando en forma no ionizada menos del <50%, la forma lipídica soluble permite llegar a los canales del sodio de los axones a pH fisiológico con un peso molecular de 288 Daltons. En ese sentido, la bupivacaína tiene una menor incidencia de síntomas neurológicos transitorios. La absorción sistémica de la bupivacaína después de la infiltración está influida por: el lugar de la inyección, la dosis y las propiedades farmacológicas de la bupivacaína (7).

De igual manera, la bupivacaína se encuentra metabolizada por aquellas enzimas microsomales del hígado y la excreción urinaria resultante de bupivacaína por lo que sus metabolitos son menores a 40%. Por un lado, se encuentra, la administración de dosis bajas de bupivacaína puede limitar la distribución de bloqueo espinal para reducir los efectos adversos hemodinámicos (8).

La bupivacaína puede presentar un número de concentraciones, la cual se puede encontrar diluida en solución cloruro de sodio al 0.9% o en solución glucosada. Cuando se encuentra una comparación entre las densidades de varias soluciones se emplea el concepto de baricidad. Para que un fármaco sea hipobárico o hiperbárico con respecto al LCR deberá tener mayor o menor densidad que este; teniendo en cuenta que la baricidad del LCR es de 1.003 g/ml a 1.010 g/ml. A la bupivacaína pura disuelta en cloruro de sodio se le considera isobárica; y a la bupivacaína con glucosa se la considera hiperbárica (9).



Bloqueo Subaracnoideo

Por un lado, la inyección de anestésicos locales dentro del espacio subaracnoideo origina anestesia raquídea (AR) (8). La historia de la AR se puede ubicar desde 1899 y el trabajo de August Bier se caracteriza por amplias variaciones respecto a su fama; por lo que su mayor aceptación ha sido resultado de adelantos técnicos en los anestésicos locales y en las agujas, así como de la investigación para la explicación de la aparición de complicaciones y su forma de eliminación (9).

El beneficio de esta técnica es mantener al paciente despierto con los reflejos protectores de la vía aérea conservados, disminuyendo la respuesta neuroendocrina al estrés, mejorar la función pulmonar en cirugía abdominal alta y control del dolor postoperatorio, permitiendo usar dosis bajas del anestésico local, disminuyendo el riesgo de toxicidad sistémica, además de la ventaja de la administración de opiáceos que generan mayor duración de acción y grado analgésico, permitiendo una estancia corta al paciente (10).

Por lo tanto, respecto a las contraindicaciones relativas, se encuentran aquellas alteraciones psiquiátricas, ansiedad o angustia y bien aquellas deformidades anatómicas en el paciente. En las contraindicaciones absolutas, están el rechazo o ausencia de cooperación del paciente, infección localizada, septicemia, alteraciones neurológicas progresivas, estados de hipercoagulabilidad adquiridos o espontáneos, alergia al anestésico local y alteraciones en la presión intracraneal (9,10).

Por otro lado, Lacassie señala que todas aquellas dosis que se encuentran recomendadas para la operación cesárea son menores que las que se utilizan en la anestesia subaracnoidea, por lo que actualmente se puede considerar que la dosis más utilizada es la bupivacaína que se encuentra asociada al opiáceo que es el fentanilo o sufentanilo, por lo que las dosis recomendadas para la operación cesárea se muestran en la siguiente tabla (11).



Tabla I. Componente intratecal

Droga	Dosis
Bupivacaína hiperbárica	0.1-0.3 mcg/kg
Fentanilo	10-25 mcg/dosis

Componente epidural

Droga	dosis
Lidocaína 2%	5 mg/kg
Bupivacaína isobárica	2-4 mg/kg
Ropivacaína	4 mg/kg

Fuente. Adaptado de Lacassie (2005).

Por lo que con el tiempo toda dosis intratecal de bupivacaína se reduce, hasta llegar a niveles que sean bajos, y donde haya una mínima repercusión hemodinámica y donde haya una baja incidencia de molestias intraoperatorias (11).

La técnica de bloqueo subaracnoideo

A continuación, se mencionan los pasos a seguir para la realización del bloqueo subaracnoideo (BSA) o AR:

1. Seleccionar el espacio interespinoso más amplio (L2-L3 o L3-L4)
2. Limpiar una región amplia sobre la espina del saco y las crestas ilíacas con cualquier antiséptico aprobado por la FDA.
3. Todo exceso de antiséptico debe retirarse luego de permitir tiempo suficiente para que el antiséptico actúe.
4. Los campos deben suministrar una visión amplia de la columna lumbar, desde T12 hasta S1, y lateralmente para incluir el área de los músculos cuadrados lumbares.



5. Asimismo, se debe llevar a cabo la infiltración de un habón dérmico con una aguja de calibre 30G con lidocaína al 2% que se debe contener en una aguja de 3ml y también para para tejido subcutáneo una de calibre 22G.
6. Por otro lado, se debe llevar a cabo la selección de una aguja raquídea, la cual se debe introducir en la línea media en dirección cefálica y donde se deje un estilete dentro de su ubicación, con un ángulo menor de 50 grados y el bisel paralelo al eje longitudinal de la columna. Por ende, se lleva a cabo la disminución del tamaño del agujero en la dura y reduce al mínimo el agujero de la hendidura.
7. Por otra parte, cuando se atraviesa la duramadre se percibe un chasquido definido “vacío” brusco, se procede a continuar avanzando la aguja hasta atravesar la membrana aracnoides.
8. Seguidamente, se debe llevar a cabo, el retiramiento del estilete para la observación del flujo de líquido cefalorraquídeo.
9. Por otro lado, cuando se lleva a cabo la obtención del LCR, se coloca la jeringa con la solución anestésica elegida o bien, se retira la cantidad de líquido deseada.
10. Por lo tanto, se sostiene con dureza en el eje usando los dedos índice y pulgar, y bien el dorso de la mano donde se apoya en la espalda del paciente.
11. De igual manera, se lleva a cabo la aspiración de toda una pequeña cantidad de LCR para la definición de que la aguja está en el sitio correcto, observándose los “hilos de plata”.
12. Posteriormente, se inyecta la solución anestésica que se elige en el espacio subaracnoideo a una velocidad no mayor a 0.2 ml por segundo.
13. Finalmente, se retira la aguja y de inmediato se coloca al paciente dentro de la posición necesaria para la obtención del nivel de anestesia deseada (12).

En resumen, el conducto raquídeo nace en el agujero occipital y finaliza en el hiato sacro, como límite anterior, el cuerpo vertebral, lateralmente los pedículos y láminas, y seguidamente las apófisis espinosas. De igual manera, la médula espinal,



cuando nace termina en L3 y arriba en posición adulta en L1 y L2 alrededor de los dos años de edad; por lo que las raíces nerviosas de los segmentos lumbares, sacros y coccígeos salen del cono medular para la formación de la cauda equina (12).

La técnica hemodinámica del bloqueo subaracnoideo

En primer lugar, en todo proceso quirúrgico, y siguiendo las recomendaciones para la anestesia regional, se debe monitorear a la paciente con la electrocardiografía continua, y de igual manera la oximetría de pulso y la medición de la presión arterial no invasiva (8).

Previo a la realización del BNA se recomienda la prehidratación para la paciente con la solución electrolítica en las dosis de 10 a 20ml/kg, esto con el objetivo de evitar un descenso en la presión arterial, luego de que se haya elaborado el bloqueo simpático de la anestesia regional neuroaxial (13).

La anestesia regional y la cesárea

Por un lado, la cesárea es la operación abdominal más usual que suele realizarse en las mujeres; además, el porcentaje de dicha práctica cambia dependiendo del país donde se realice (14). La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 1985, propuso que el porcentaje de cesáreas no debía exceder de 15% del total de nacimientos, y concluyó que estadísticamente no existen beneficios adicionales a la salud por arriba de este porcentaje (15). En nuestro país, de cada 100 mujeres embarazadas, 23.3% tuvieron cesáreas programadas y 22.8% cesáreas de emergencia, esto en el año 2019, según la INEGI (15). Desde el punto de vista asistencial, las cesáreas se pueden dividir en electivas, en curso de parto y urgentes.



Actualmente, el tipo de anestesia más usado para este tipo de procedimientos es la anestesia regional neuroaxial (epidural y/o subaracnoidea), que ofrece como ventajas el mantener a la madre despierta, lo que le permite un contacto precoz con el recién nacido; minimizar el riesgo potencial de aspiración del contenido gástrico; evitar la depresión neonatal por drogas de la anestesia general, además se asocia a un riesgo 16 veces menor de mortalidad materna por causas anestésicas, si se lo compara con el de la anestesia general (14).

En varios hospitales, la AR o subaracnoidea, es una de las más usadas para la operación cesárea. La simplicidad de su técnica, la reproducibilidad de sus efectos, su escasa latencia, la profundidad del bloqueo motor y la baja masa de droga utilizada la sitúan como una técnica regional muy recomendable para este tipo de procedimientos. Con respecto a las drogas, la más utilizada es la bupivacaína hiperbárica asociada con fentanilo (12). Las dosis utilizadas varían de 7.5 -10 mg del anestésico local y 20-25 mcg de fentanilo, con lo que se logra un nivel anestésico quirúrgico adecuado [T6 -T7], con bloqueo motor completo (Bromage 3), que se recupera aproximadamente a los 90 minutos. La duración anestésica, definida como la regresión de 4 metámeras anestésicas, es de al menos 60 minutos (8).

En ese sentido, la administración de anestesia por vía subaracnoidea se ha asociado a cambios hemodinámicos importantes, como la hipotensión materna, que en determinados casos presenta efectos deletéreos en el binomio durante el transoperatorio, hay disminución del flujo sanguíneo uteroplacentario resultando en hipoxia y acidosis fetal y depresión neonatal (16). La madre experimenta síntomas de bajo gasto cardiaco como náuseas, vómitos, mareo y disminución del estado de conciencia (17).

A pesar de usar precarga de líquidos intravenosos, se sigue presentando alta frecuencia de hipotensión y los vasopresores son requeridos en una proporción alta



de pacientes (13). Aunque la mayoría de los estudios han demostrado que la incidencia de acidosis fetal después de anestesia espinal es secundaria a la hipotensión, otros consideran que la acidosis puede estar asociada al paso transplacentario de vasopresor (17). En nuestro hospital, el vasopresor más utilizado es la efedrina, sin embargo, éste pasa la barrera placentaria ya que tiene un peso molecular de 165 g/mol, aumentando así el metabolismo fetal por estimulación directa de los receptores α y β , produciendo incremento de catecolaminas y de la PaCO₂ (18).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el manejo anestésico de pacientes embarazadas sometidas a parto por cesárea, por los cambios hemodinámicos que reflejan las pacientes por un bloqueo neuroaxial, deben emplearse aquellos fármacos que abarquen ciertos mínimos requisitos: perfil anestésico, tiempo corto de latencia y la duración del bloqueo motor y con baja incidencia de toxicidad materna y mínimos efectos sobre el feto. Teniendo en cuenta que la técnica anestésica de elección para cesáreas es el bloqueo neuroaxial, el cual, dentro de este tipo de anestesia sobresale el bloqueo subaracnoideo, hay que tener en cuenta que se asocia a un mayor riesgo de hipotensión, el cual está relacionada con el grado y la rapidez de disminución del tono simpático inducida por el anestésico local (19).

La hipotensión arterial después de la anestesia espinal para una cesárea puede ocurrir hasta en el 80% de las mujeres sin medidas profilácticas. Debido a la vasodilatación arterial, ya que provoca una disminución de la presión arterial después de la anestesia espinal, al menos inicialmente, lo cual trae como complicaciones que incluyen náuseas, vómitos y compromiso fetal (17,18).

Este trabajo surge con el fin de demostrar que las pacientes embarazadas sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo con la combinación de Bupivacaína hiperbárica y fentanilo presentan una mayor incidencia de hipotensión arterial, frecuencia respiratoria y la frecuencia cardiaca; ya que esto puede presentar complicaciones materno-fetales.



JUSTIFICACIÓN

Respecto al reporte reciente de la OMS, la tasa de cesáreas sigue siendo elevada en el mundo: se ubica en un 21.1% de todos los nacimientos y se espera que esta cifra continúe en ascenso hasta llegar a un 29% para el 2030 (15). La tasa de cesáreas en Latinoamérica ha tenido un incremento significativo de aproximadamente 20% en las últimas décadas, tal es el caso que para el año 2014 se alcanzó hasta un 42.8% de partos por cesárea; un estudio reciente reporta una tasa del 52% de incrementos de nacimientos por cesáreas para esta región (20).

En México, de cada 100 mujeres embarazadas, 23.3% tuvieron cesáreas programadas y 22.8% cesáreas de emergencia (15). Las indicaciones más comunes para el parto por cesárea incluyen falla en el progreso, estado fetal poco tranquilizador, desproporción cefalopélvica, mala presentación, prematuridad y cirugía uterina previa que involucró el cuerpo (20).

Por lo tanto, el tipo de anestesia que se emplea depende de múltiples factores, entre otros: la urgencia del procedimiento, estado preoperatorio materno, indicación de la cesárea, preferencia personal, etcétera. En ese sentido, el tipo de anestesia más usado para este tipo de procedimientos es la anestesia regional neuroaxial (epidural y/o subaracnoidea), que ofrece como ventajas el mantener a la madre despierta, lo que le permite un contacto precoz con el recién nacido; minimizar el riesgo potencial de aspiración del contenido gástrico; evitar la depresión neonatal por drogas de la anestesia general y asociarse a un riesgo 16 veces menor de mortalidad materna por causas anestésicas, si se lo compara con el de la anestesia general, por lo que gracias a la anestesia regional, la mortalidad materna por causas anestésicas ha disminuido (21). De modo que, la técnica anestésica de elección para operación cesárea es mayormente el bloqueo neuroaxial, siendo, a su vez, el de elección, el bloqueo subaracnoideo. En ese sentido, la bupivacaína es el



anestésico local de elección más utilizado en estos procedimientos, ya que presenta un inicio de acción más rápido comparado a otros anestésicos locales de uso común, el cual es de 2-4 minutos aproximadamente; sin embargo, presenta como efecto adverso, frecuentemente, la hipotensión arterial posterior al bloqueo (22).

La hipotensión durante la anestesia espinal, inclusive leve y de corta duración, produce efectos deletéreos tanto en la madre como en el feto. Hay disminución del flujo sanguíneo uteroplacentario resultando en hipoxia y acidosis fetal y depresión neonatal. Por lo cual el vasopresor de mayor uso es la efedrina, sin embargo, ésta presenta riesgos fetales ya que traspasa la barrera placentaria, aumentando el metabolismo fetal por estimulación directa de los receptores α y β , produciendo incremento de catecolaminas y de la PaCO₂ (18).

El fentanilo y sus derivados disminuyen la frecuencia cardíaca y pueden aminorar levemente la presión arterial. En ese sentido, el fentanilo proporciona los siguientes beneficios para la operación cesárea:

1. inhibición de la trasmisión del dolor que producen por su unión a receptores pre y postsinápticos en la asta dorsal de la médula espinal, en las láminas de Rexed I, II y V, por lo que su administración junto al anestésico local permite disminuir la dosificación de éste.
2. Intensifica el bloqueo sensitivo, donde hay una mejoría en la analgesia.
3. El fentanilo al administrarse por vía subaracnoidea asociada a anestésicos locales, se comporta como agonista de receptores opioides mu, que se encuentran en cerebro, medula espinal y musculo liso; por ende nos proporciona analgesia, miosis, bradicardia y disminución de la frecuencia respiratoria (23).

A lo largo de la historia en la anestesia obstétrica, se han utilizado diversas dosis y adyuvantes en combinación con los anestésicos locales para los bloqueos



neuroaxiales, con la finalidad de disminuir los cambios hemodinámicos que pudieran presentarse.

Con base a lo previamente descrito, el propósito de este estudio fue comparar los cambios hemodinámicos que presenta la paciente embarazada con dosis subaracnoidea de Bupivacaína hiperbárica con fentanilo y sin fentanilo, disminuyendo riesgos materno-fetales.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



HIPÓTESIS

El uso de bupivacaina hiperbárica subaracnoidea y el fentanilo en parto por cesárea proporciona estabilidad hemodinámica, presentando una adecuada frecuencia cardiaca con menor incidencia de hipotensión.

HIPÓTESIS NULA

El uso de bupivacaina hiperbárica subaracnoidea y el fentanilo en parto por cesárea no proporciona estabilidad hemodinámica, presentando una baja frecuencia cardiaca con mayor incidencia de hipotensión.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



OBJETIVOS

- **General:**

Determinar el impacto de la administración del fentanilo vía subaracnoidea en el estado hemodinámico en pacientes sometidas a parto por cesárea.

- **Específicos:**

1. Determinar las variables clínicas en las pacientes embarazadas sometidas a cesárea con Bupivacaína hiperbárica vs Bupivacaína hiperbárica combinada con fentanilo.
2. Evaluar el nivel del bloqueo neuroaxial considerando el alcance de dermatomas bloqueados.
3. Comparar el estado hemodinámico en las pacientes embarazadas sometidas a parto por cesárea con Bupivacaína hiperbárica vs Bupivacaína hiperbárica en combinación con fentanilo mediante la medición de los signos vitales.
4. Evaluar la incidencia de efectos adversos en los grupos estudiados.



MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de investigación:

Se realizó un estudio paralelo, transversal, aleatorizado, prospectivo y ciego simple en paciente sometidas a parto por cesárea en el Hospital de Villa Benito Juárez, Macuspana.

Universo:

Pacientes sometidas a cesárea en el Hospital General de Villa Benito Juárez, Macuspana; durante el periodo comprendido entre agosto a octubre de 2023, que hayan cumplido los criterios de inclusión y que hayan aceptado formar parte del estudio y firmado el consentimiento informado.

Población:

Pacientes embarazadas sometidas a parto por cesárea bajo bloqueo neuroaxial en el periodo de agosto-octubre de 2023 en el Hospital General de Villa Benito Juárez, Macuspana.

Muestra:

38 pacientes, las cuales se dividieron en 2 grupos con 19 pacientes cada uno: grupo A o control y grupo B.

Diseño del estudio:

Se utilizaron los siguientes medicamentos, todos administrados con un volumen de 2 ml.

Grupo A o control:

Bupivacaína hiperbárica al 0.5% (1.5 ml) + SAF 0.9% (0.5 ml)

Grupo B:

Bupivacaína hiperbárica al 0.5% (1.5 ml) + Fentanilo 25 mcg (0.5 ml)



Criterios de inclusión y exclusión:

Inclusión:

- Pacientes ASA II
- Pacientes embarazadas que acepten la anestesia subaracnoidea que sean mayores de 18 años y menores de 45 años.
- Pacientes embarazadas que cuenten con ayuno de 8 hrs.

Exclusión:

- Pacientes ASA III y IV
- Pacientes con antecedentes de reacciones adversas a anestésicos locales
- Pacientes con trastornos de la coagulación
- Pacientes con infecciones dérmicas en sitio de punción
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica materno-fetal
- Pacientes con preeclampsia, eclampsia y diabetes mellitus

Eliminación

Pacientes en quienes se tuvo que modificar la técnica anestésica debido a fallo de bloqueo subaracnoideo.

Procedimientos

En área de preoperatorio se abordó a la paciente que cumplió con los criterios de inclusión, se les comentó el objetivo del estudio, las que aceptaron, firmaron el consentimiento informado. Se procedió a canalizar a la paciente con catéter venoso N° 16 o 18 G con solución salina al 0.9% o solución Hartman y se inició una carga de estos cristaloides a 20 ml/kg. Se recaban los signos vitales tomados de la hoja de enfermería, los cuales fueron tomados en el área de pre quirúrgico.

Después de transferir a las pacientes a la sala de procedimientos, se les conectó a los sistemas de monitoreo estándar, incluidos ECG, NIBP y SPO₂. Después de medir la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la SPO₂, las pacientes se colocaron en una posición decúbito lateral izquierdo o sedente. Las pacientes del grupo A o



grupo control recibieron una inyección intratecal de 1.5 ml de bupivacaína hiperbárica (0.5 %) y 0.5 ml de solución salina. Las del grupo B recibieron una inyección intratecal de 1.5 ml de bupivacaína hiperbárica (0.5 %) y 0.5 ml de fentanilo (25 µg). La administración intratecal se realizó en los segmentos lumbares L2-L3). Tras colocar a las pacientes en decúbito supino, todas recibieron puntas nasales con un flujo de oxígeno entre 2-3 Lt por minuto.

La anestesia espinal se realizó, previa asepsia y antisepsia con Isodine, abordaje peridural con aguja Tuohy 17 y mediante técnica de pérdida de la resistencia Pitkin, una vez en espacio epidural se incidió con una aguja Whitacre calibre 27 en la que se inyectó los fármacos ya mencionados, después de confirmar el flujo libre de LCR en posición decúbito lateral izquierdo o sedente. Las pacientes fueron colocadas en posición supina inmediatamente después de la inyección espinal exitosa. La altura del bloqueo sensorial se evaluó mediante la aplicación de alcohol de forma comparativa en ambos hemisferios buscando evidenciar los dermatomas alcanzados en los primeros 5 minutos posterior a la inyección espinal del anestésico. Se inició la cirugía después de la confirmación del bloqueo exitoso.

Análisis de datos.

Los datos están presentados en tablas y gráficas y expresados como promedios, error estándar, números absolutos y porcentajes. Para comparar las variables entre los dos grupos se analizaron mediante la prueba "t" de Student no pareada. Se utilizó la prueba de chi cuadrada o la prueba exacta de Fisher para comparar datos cualitativos. Los datos se capturaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y el análisis estadístico en GraphPad versión 10.0. Un valor de $P < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.



Consideraciones Éticas

El protocolo del presente estudio cumplió con las normas éticas al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y se apegó a las recomendaciones emitidas en la XVIII Asamblea Médica Mundial (Helsinki 1964). Este estudio fue aprobado por el comité de bioética del Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Juan Graham Casasús" con número de folio: CEI/JGC/22-2023. Los sujetos de estudios accedieron voluntariamente a participar en el proyecto de investigación. Los datos relacionados con la privacidad del sujeto de estudio se manejaron de forma confidencial. El autor y los asesores de esta tesis manifestaron no tener conflicto de interés.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



RESULTADOS

Se estudiaron a un total de 38 pacientes de cirugía de cesárea, los cuáles se dividieron en 2 grupos; el grupo Bupivacaína y el Grupo Bupivacaína + Fentanilo. Las características demográficas (edad, peso, talla, IMC) de las pacientes de ambos grupos se muestran en la tabla 2. La edad promedio estuvo alrededor de los 25 años, el peso alrededor de los 70 kg, la talla alrededor de 1.5 m y el IMC en los 30. Ambos grupos fueron comparables en sus datos demográficos, lo que implica que no se observó diferencias significativas en las características demográficas entre los grupos.

Tabla 2. Datos Demográficos

	Bupivacaína (n=19)	Bupivacaína + Fentanilo (n=19)	P
Edad (años)	24.84 ± 1.325	25.37 ± 1.537	0.7969
Peso (kg)	71.89 ± 2.563	74.63 ± 1.845	0.3918
Talla (m)	1.53 ± 0.009	1.54 ± 0.014	0.5641
IMC (m/kg²)	30.76 ± 1.085	31.38 ± 0.792	0.6493

Los datos están presentados como promedio ± error estándar. El valor de P se calculó con la prueba "t" de Student no pareada. *P<0.05.

En la tabla 3 se muestran los datos correspondientes a datos anestésicos y quirúrgicos. Todas las pacientes, tanto del grupo Bupivacaína y el Grupo Bupivacaína + Fentanilo fueron clasificadas con un ASA II, la duración de la cirugía fue alrededor de 55 min, el nivel del bloqueo sensorial fue de T4-T6 en ambos grupos (P>0.05), la incidencia de hipotensión fue similar en ambos grupos (Tabla 3). En este estudio, la hipotensión se definió como una disminución del 25% en la presión arterial sistólica con respecto al valor preanestésico después de la administración de anestesia espinal.



Tabla 3. Manejo Anestésico y quirúrgico

	Bupivacaína (n=19)	Bupivacaína + Fentanilo (n=19)	P
ASA (II/III/IV)	(19/0/0)	(19/0/0)	-
Duración de cirugía (min)	57.7 ± 3.837	52.11 ± 2.818	0.2489
Nivel de bloqueo sensorial (T4/T5/T6)	(1/2/16)	(1/7/11)	0.1245
Hipotensión (Si/No)	3/16	7/12	0.2691

Los datos están presentados como promedio ± error estándar. El valor de P se calculó con la prueba "t" de Student no pareada, en las variables categóricas se utilizó la prueba exacta de Fisher. *P<0.05. ASA; American Society of Anesthesiologists. La necesidad de vasopresor fue más común el grupo Bupivacaína + Fentanilo.

Los parámetros hemodinámicos maternos (presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), presión arterial media (PAM) y frecuencia cardíaca (FC) se registraron desde la evaluación pre-anestésica (B), al momento de la administración del anestésico (PI) y luego cada 5 minutos hasta el final de la cirugía.

En la figura 1 se muestra el curso temporal de la PAS de las pacientes que corresponde a cada grupo de estudio. Ahí se observa una gran similitud entre los 2 cursos temporales. Adicionalmente, no se encontró diferencias significativas en los valores B y PI entre los dos grupos.

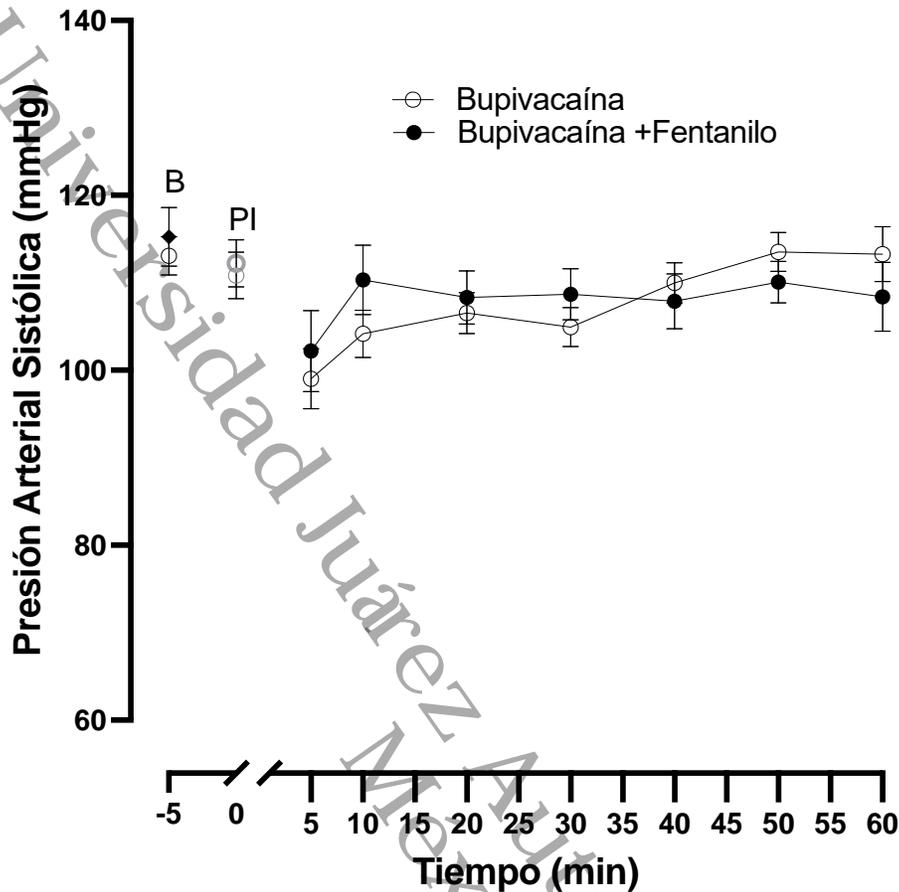


Figura 1. Curso temporal de la presión arterial sistólica. Cada punto representa el promedio \pm el error estándar. La presión basal (B) se midió 5 min antes del bloqueo. La anestesia espinal se administró en el momento 0 y la presión se consideró como post-inducción (PI).

La evolución temporal de la PAD se muestra en la figura 2. La PAD B y PI entre ambos grupos no fueron estadísticamente significativa ($P > 0.05$), mientras el curso temporal de PAD del grupo Bupivacaína + Fentanilo fue más estable (Figura 2), el del grupo de Bupivacaína en los últimos 20 minutos del periodo de observación fue mayor que los puntos correspondientes a los del grupo Bupivacaína + Fentanilo ($P < 0.05$).

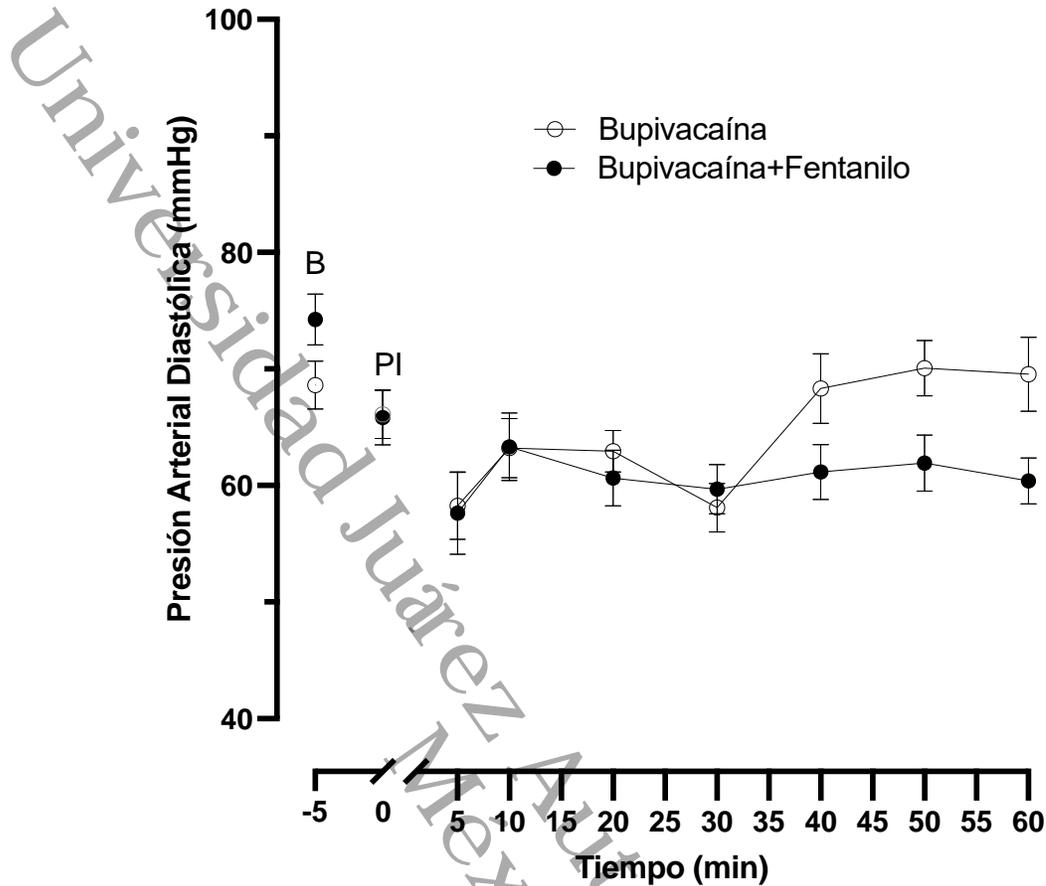


Figura 2. Curso temporal de la presión arterial diastólica. Cada punto representa el promedio \pm el error estándar. La presión basal (B) se midió 5 min antes del bloqueo. La anestesia espinal se administró en el momento 0 y la presión se consideró como post-inducción (PI).

La PAM se muestra en la figura 3, la PAM B y PI fueron similares entre los grupos, mientras el curso temporal intraoperatorio de la PAM se observa con menos variabilidad en el grupo Bupivacaína + Fentanilo y una ligera tendencia a incrementarse en el grupo de Bupivacaína en los últimos 20 min (Figura 3).

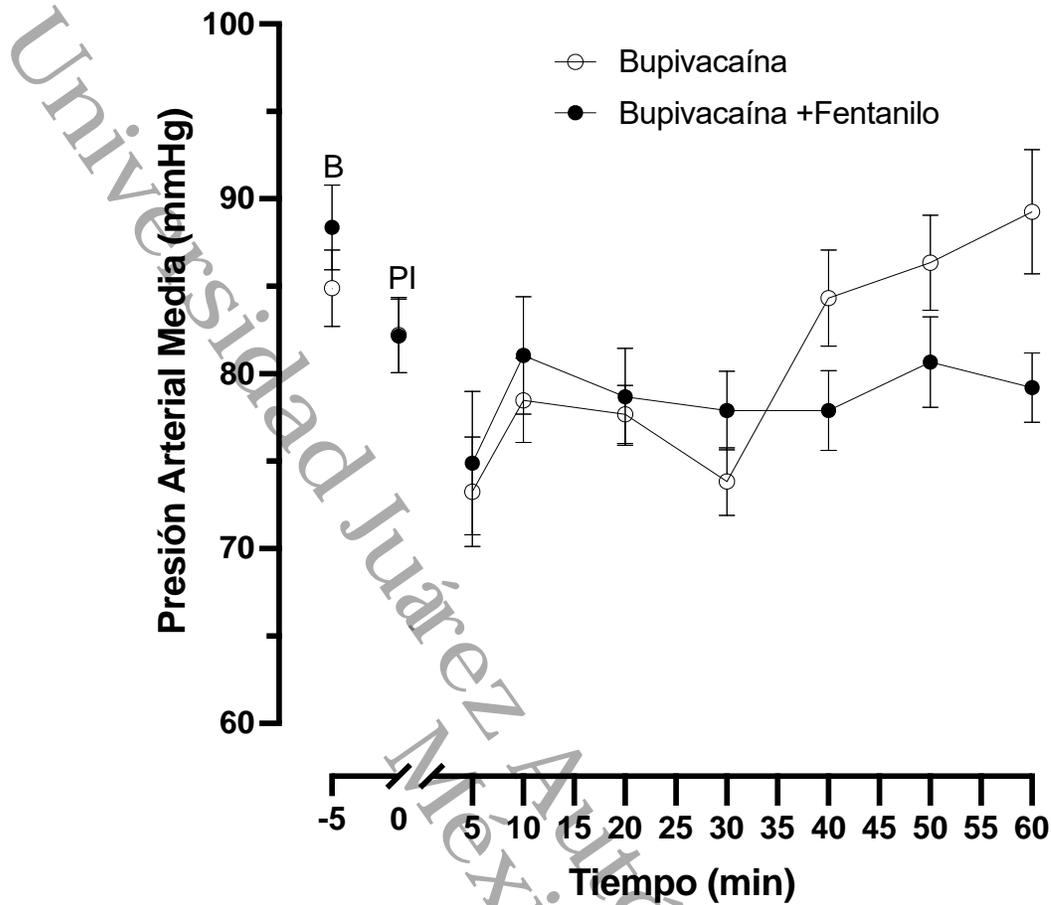


Figura 3. Curso temporal de la presión arterial media. Cada punto representa el promedio \pm el error estándar. La PAM (B) se midió 5 min antes del bloqueo. La PAM en el momento 0 se consideró como post-inducción (PI).

La FC se mantuvo en valores similares en ambos grupos (Figura 4) No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la FC tras la administración de anestesia espinal en todo el periodo intraoperatorio (Figura 4). Dado que ninguno de las pacientes desarrolló bradicardia, no se requirió atropina suplementaria. En base a los resultados se puede comentar que la hemodinámica se mantuvo estable durante el resto del intraoperatorio.

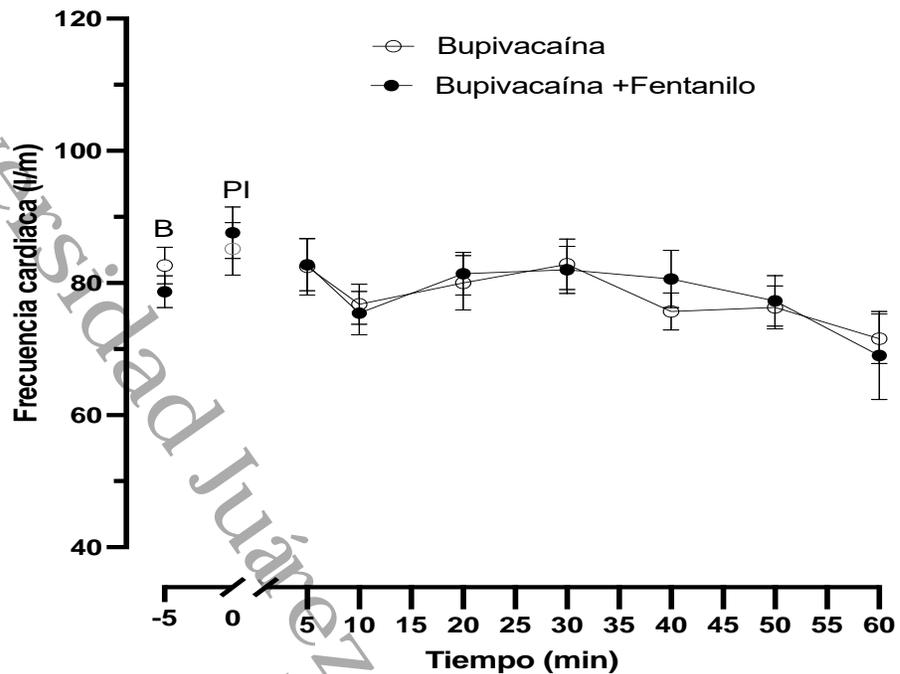


Figura 4. Curso temporal de la frecuencia cardiaca. Curso temporal de la FC. Cada punto representa el promedio \pm el error estándar. La FC (B) se midió 5 min antes del bloqueo. La FC en el momento 0 se consideró como post-inducción (PI).

A las pacientes que desarrollaron hipotensión y hubo la necesidad de utilizar efedrina en bolo intravenoso de 5 mg son las que se muestran en la figura 5.

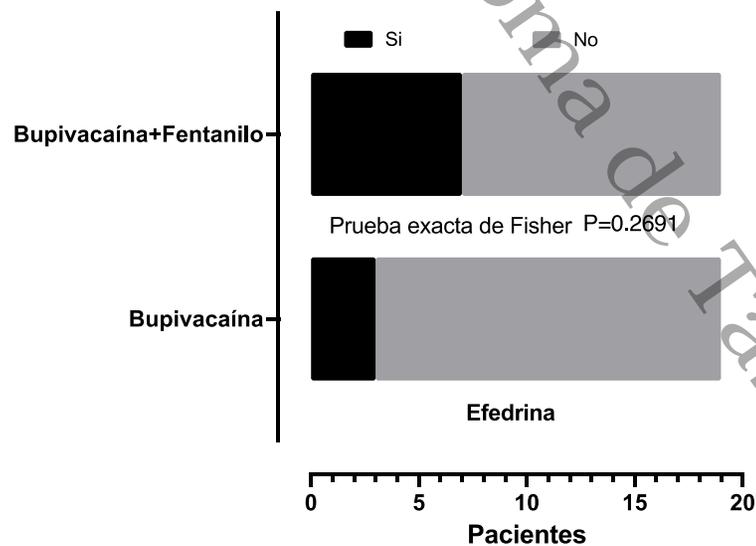


Figura 5. Proporción de pacientes con hipotensión.



DISCUSIÓN

La anestesia espinal (AE) es una forma de anestesia regional (AR) que se utiliza con frecuencia en diversas operaciones abdominales inferiores (24); ortopédicas (25) y obstétricas, incluido el parto por cesárea (PC) (26). El anestésico más común utilizado para la AE en cirugía obstétrica y no obstétrica es la bupivacaína, que puede formularse como una solución isobárica o hiperbárica (27-30). El PC generalmente se realiza bajo AE usando bupivacaína hiperbárica. Esto se ha asociado con una mayor incidencia de hipotensión (31). El principal hallazgo de nuestro estudio es el efecto ahorrador de bupivacaína del fentanilo durante la AE para el parto por cesárea: la dosis de bupivacaína hiperbárica sola fue de 7.5 mg, pero, cuando se mezcla con 25 µg fentanilo, no se observaron cambios hemodinámicos importantes.

En el presente estudio se compararon los cambios hemodinámicos después de la administración espinal de bupivacaína sola o combinada con fentanilo en mujeres sometidas a cesárea. Los resultados muestran que no hubo diferencia significativa entre el grupo de bupivacaína y el grupo de bupivacaína-fentanilo en términos de PAS, PAD, FC y PAM, los cuales están acorde con resultados de otros estudios (32). Se han reportado resultados contrarios a lo observado en nuestro estudio donde compararon bupivacaína espinal 15 mg vs bupivacaína 12 mg con fentanilo 15 µg, observaron que en el grupo de bupivacaína disminuyó mucho más la presión arterial media que en el grupo bupivacaína-fentanilo (33). Sin embargo, en un estudio donde compararon bupivacaína sola vs bupivacaína-meperidina (opioide), los parámetros de PAS, PAD, PAM y FC fueron significativamente más bajos en el grupo de pacientes con meperidina (34). En nuestro estudio, se encontró que la incidencia de hipotensión fue menor en el grupo de bupivacaína que en el grupo de bupivacaína-fentanilo (18.75% vs 58.3%; $P=0.2691$), aunque no se observó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Contrario a nuestros resultados de casi el 20.0% de las pacientes con hipotensión en el grupo de



bupivacaína, otros autores reportaron el 60%, posiblemente la explicación es que ellos administraron una dosis mayor de bupivacaína (12.5 mg) (35). La proporción de casi el 60% de pacientes con hipotensión en nuestro estudio es similar al 67.3% reportado por otros autores con la combinación bupivacaína (10 mg) con fentanilo (25 µg) (36), 61.9% con la combinación bupivacaína 10 mg y 15µg de fentanilo (37), 66.67% de pacientes con hipotensión con bupivacaína 10 mg con fentanilo 25 µg (38). Además, los hallazgos de nuestro estudio revelaron que el uso de efedrina no tuvo diferencias significativas entre los dos grupos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



CONCLUSIONES

- Nuestro estudio no demostró ninguna diferencia estadística en los parámetros hemodinámicos evaluados entre la anestesia espinal con bupivacaína o bupivacaína-fentanilo.
- A pesar de los mayores (pero no significativos) requerimientos de efedrina no encontramos diferencia en la proporción de pacientes con hipotensión entre los grupos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar nuevos estudios que evalúen la coadministración de fentanilo con bupivacaína para encontrar la dosis óptima de ambos fármacos durante la anestesia obstétrica.

La bupivacaína hiperbárica para AE sin fentanilo puede ser una buena alternativa para obstetricia.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



BIBLIOGRAFÍA

1. DF D. Uma breve história do ópio e dos opioides. *Rev Bras Anesthesiol.* 2017;55:135-146.
2. Mandalà M, Moro C, Labianca R, Cremonesi M, Barni S. Optimizing use of opiates in the management of cancer pain. *Ther Clin Risk Manag.* 2006;2(4):447-53.
3. Moore RA, McQuay HJ. Prevalence of opioid adverse events in chronic non-malignant pain: systematic review of randomised trials of oral opioids. *Arthritis Res Ther.* 2005;7(5):R1046-51.
4. Vidal MA, Aragón MC, Torres LM. Opiodes como coadyuvantes de la analgesia epidural en pediatría. *Revista de la Sociedad Española del Dolor.* 2006;13:114-23.
5. Prabhakar A, Lambert T, Kaye RJ, Gagnard SM, Ragusa J, Wheat S, et al. Adjuvants in clinical regional anesthesia practice: A comprehensive review. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2019;33(4):415-23.
6. Grubb S, Pasvankas GW. Anatomy and Physiology: Mechanisms of Nociceptive Transmission. In: Khelemsky Y, Malhotra A, Gritsenko K, editors. *Academic Pain Medicine: A Practical Guide to Rotations, Fellowship, and Beyond.* Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 1-7.
7. Catterall WA, Mackie K. Anestésicos locales. In: Brunton LL, Chabner BA, Knollmann BC, editors. *Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica*, 12e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2017.
8. Smith A, Laflamme E, Komanecky C. Pain Management in Labor. *Am Fam Physician.* 2021;103(6):355-64.
9. Shafiei FT, McAllister RK, Lopez J. Bupivacaine. *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
10. Olapour A, Akhondzadeh R, Rashidi M, Gousheh M, Homayoon R. Comparing the Effect of Bupivacaine and Ropivacaine in Cesarean Delivery with Spinal Anesthesia. *Anesth Pain Med.* 2020;10(1):e94155.



11. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology*. *Anesthesiology*. 2016;124(2):270-300.
12. Olawin AM, J MD. Spinal Anesthesia. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
13. Patel R, Kua J, Sharawi N, Bauer ME, Blake L, Moonesinghe SR, Sultan P. Inadequate neuraxial anaesthesia in patients undergoing elective caesarean section: a systematic review. *Anaesthesia*. 2022;77(5):598-604.
14. Sarduy Nápoles M, Molina Peñate LL, Tapia Llody G, Medina Arencibia C, Chiong Hernández DdIC. La cesárea como la más antigua de las operaciones obstétricas. 2018. 2018;44(2).
15. Vogel JP, Betrán AP, Vindevoghel N, Souza JP, Torloni MR, Zhang J, et al. Use of the Robson classification to assess caesarean section trends in 21 countries: a secondary analysis of two WHO multicountry surveys. *Lancet Glob Health*. 2015;3(5):e260-70.
16. Inamanamelluri R, Das S, Senapati LK, Pradhan A. Perfusion Index and Its Correlation With Intraoperative Hypotension in Lower-Segment Cesarean Section Under Spinal Anesthesia: A Prospective Observational Study in a Tertiary Care Hospital in Eastern India. *Cureus*. 2022;14(10):e30431.
17. Singh D, Yadav JBS, Singh AK, Rai MK. Comparing the Effect of Phenylephrine Bolus and Phenylephrine Infusion for Maintaining Arterial Blood Pressure During Cesarean Delivery Under Spinal Anesthesia: A Randomized Prospective Study. *Cureus*. 2023;15(7):e42713.
18. Manouchehrian N, Jeyriaee N, Hoseini S. Comparison of the Effect of Intravenous Bolus Norepinephrine and Ephedrine on Prevention of Post Spinal Hypotension in Cesarean Section: a Randomized Double-Blind Clinical Trial. *Maedica (Bucur)*. 2022;17(4):833-9.



19. Šklebar I, Bujas T, Habek D. SPINAL ANAESTHESIA-INDUCED HYPOTENSION IN OBSTETRICS: PREVENTION AND THERAPY. *Acta Clin Croat.* 2019;58(Suppl 1):90-5.
20. Perner MS, Ortigoza A, Trotta A, Yamada G, Braverman Bronstein A, Friche AA, et al. Cesarean sections and social inequalities in 305 cities of Latin America. *SSM Popul Health.* 2022;19:101239.
21. Hawkins JL, Koonin LM, Palmer SK, Gibbs CP. Anesthesia-related deaths during obstetric delivery in the United States, 1979-1990. *Anesthesiology.* 1997;86(2):277-84.
22. Yu C, Gu J, Liao Z, Feng S. Prediction of spinal anesthesia-induced hypotension during elective cesarean section: a systematic review of prospective observational studies. *Int J Obstet Anesth.* 2021;47:103175.
23. Malhotra A, Singh U, Singh MR, Sood D, Grewal A, Mahajan A. Efficacy of premixed versus succedent administration of fentanyl and bupivacaine in subarachnoid block for lower limb surgeries: A randomised control trial. *Indian J Anaesth.* 2020;64(Suppl 3):S175-s9.
24. Abdel-Wahab AH, Abd Alla ES, Abd El-Azeem T. Effect of intravenous dexamethasone on the duration of hyperbaric bupivacaine spinal anesthesia in lower abdominal surgery, Randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2023;23(1):323.
25. Haque MM, Aleem MA, Haque FH, Siddique AB, Afrose R. Efficacy of 0.5% Hyperbaric Bupivacaine with Dexamethasone versus 0.5% Hyperbaric Bupivacaine alone in Spinal Anaesthesia for Patient Undergoing Lower Abdominal Urological and Lower Limb Orthopedic Surgeries. *Mymensingh Med J.* 2018;27(2):375-81.
26. Pirenne V, Dewinter G, Van de Velde M. Spinal anaesthesia in obstetrics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2023;37(2):101-8.
27. Sia AT, Tan KH, Sng BL, Lim Y, Chan ES, Siddiqui FJ. Use of hyperbaric versus isobaric bupivacaine for spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013(5):Cd005143.
28. Sng BL, Han NLR, Leong WL, Sultana R, Siddiqui FJ, Assam PN, et al. Hyperbaric vs. isobaric bupivacaine for spinal anaesthesia for elective caesarean section: a Cochrane systematic review. *Anaesthesia.* 2018;73(4):499-511.



29. Tubog TD, Ramsey VL, Filler L, Bramble RS. Minimum Effective Dose (ED(50) and ED(95)) of Intrathecal Hyperbaric Bupivacaine for Cesarean Delivery: A Systematic Review. *Aana j.* 2018;86(5):348-60.
30. Jaafarpour M, Vasigh A, Najafi F, Sayadi H, Shafiei E. A Comparative Study on the Effect of Intrathecal Bupivacaine vs. Ropivacaine on Maternal and Neonatal Outcomes After Cesarean Section: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Pain Med.* 2023;13(3):e134732.
31. Weiniger CF, Heesen M, Knigin D, Deutsch F, Hilber N, Avidan A. Association Between Hyperbaric Bupivacaine Dose and Maternal Hypotension: Retrospective Database Study of 8226 Women Undergoing Cesarean Delivery Under Spinal Anesthesia. *Anesth Analg.* 2021;133(4):967-75.
32. Vyas N, Sahu DK, Parampill R. Comparative study of intrathecal sufentanil bupivacaine versus intrathecal bupivacaine in patients undergoing elective cesarean section. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2010;26(4):488-92.
33. Meyer RA, Macarthur AJ, Downey K. Study of equivalence: spinal bupivacaine 15 mg versus bupivacaine 12 mg with fentanyl 15 µg for cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth.* 2012;21(1):17-23.
34. Zangoue M, Sabertanha A, Younesi Z. Comparing the Effect of Intrathecal Injection of Meperidine, Meperidine-Bupivacaine, and Bupivacaine Alone on Pain Severity and Hemodynamic Parameters after Elective Cesarean Section. *Anesth Pain Med.* 2022;12(5):e117090.
35. Helill SE, Sahile WA, Abdo RA, Wolde GD, Halil HM. The effects of isobaric and hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamic changes post spinal anesthesia for elective cesarean delivery: A prospective cohort study. *PLoS One.* 2019;14(12):e0226030.
36. Khosravi F, Sharifi M, Jarineshin H. Comparative Study of Fentanyl vs Dexmedetomidine as Adjuvants to Intrathecal Bupivacaine in Cesarean Section: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial. *J Pain Res.* 2020;13:2475-82.
37. Atashkoei S, Abedini N, Pourfathi H, Znoz AB, Marandi PH. Baricity of Bupivacaine on Maternal Hemodynamics after Spinal Anesthesia for Cesarean Section: A Randomized Controlled Trial. *Iran J Med Sci.* 2017;42(2):136-43.



38. Goyal A, Shankaranarayan P, Ganapathi P. A randomized clinical study comparing spinal anesthesia with isobaric levobupivacaine with fentanyl and hyperbaric bupivacaine with fentanyl in elective cesarean sections. *Anesth Essays Res.* 2015;9(1):57-62.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



ANEXOS

1.-



HOSPITAL GENERAL DE VILLA BENITO JUÁREZ

“Impacto del fentanilo subaracnoideo en la estabilidad hemodinámica intraoperatoria en usuarias sometidas a cesáreas bajo bloqueo neuroaxial.”

Responsables:

Dr. José Francisco Ovis Correa
Dra. Oliva Guadalupe Cervantes Cruz

Fecha _____ Folio Asignado _____ No. Expediente _____
Iniciales del Paciente _____
Diagnóstico _____
Sexo _____ Edad _____ Peso _____ Talla _____

Antecedentes de:
HAS _____ DM _____ OTROS _____

Escolaridad _____ Cirugías previas _____

DATOS INTRAOPERATORIOS

ASA _____ No. de Intentos _____

					Presión Arterial			FC
Bloqueo	Medicamentos	Dosis	Hora		Sist	Dias	PAM	
Subaracnoideo	Bupivacaína	mg		Basal				
	Fentanilo	mcg		Post al bloqueo				
Posición				5min				
Espacio	L2-L3			10min				
Hora de inicio de administración SA	Volumen anestésico	ml		15min				
Aguja No.	Adyuvantes			30min				
Altura del bloqueo	Efedrina			40min				
Latencia	min	Atropina		50min				



Hora de Inicio bloqueo sensitivo		Oxitocina			60min				
Hora de inicio bloqueo motor		Carbetocina			70min				
Hora de inicio de cirugía									
Hora de término de cirugía									

Sangrado	ml
Soluciones	ml

	Sí/No	Hora
Náuseas		
Vómito		
Prurito		

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



2.-



HOSPITAL GENERAL DE VILLA BENITO JUAREZ, MACUSPANA

"Impacto del fentanilo subaracnoideo en la estabilidad hemodinámica intraoperatoria en usuarias sometidas a cesáreas bajo bloqueo neuroaxial."

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del paciente:			
Núm. de Expediente:		Edad:	
Lugar y Fecha: Villahermosa Tabasco a de de 2023			
Tipo de Consentimiento	<input type="checkbox"/> Cirugía Mayor	<input type="checkbox"/> Donación de órganos y tejido y trasplante	
	<input checked="" type="checkbox"/> Anestésico	<input type="checkbox"/> Mutilación	
	<input type="checkbox"/> Tratamiento Oncológico	<input type="checkbox"/> Necropsia Hospitalaria	
	<input type="checkbox"/> Procedimiento Diagnóstico y Terapéutico de Alto Riesgo		
DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO:			
Yo la Sra. _____ quien me identifica con <u>INE</u> autorizo que se le realice el procedimiento <u>Bloqueo neuroaxial</u> que me ha explicado el Dr. (a) _____ ya que es conveniente y necesario que se lleve a cabo; y que he comprendido cuáles son los beneficios, así como los riesgos que se pueden presentar, por lo que autorizo al personal Médico de este Hospital que lleve a cabo dicho acto, así como todos aquellos requeridos y derivados de las posibles complicaciones que pudiesen presentarse. Declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación el cual es un proyecto de investigación que cuenta con el respaldo del Hospital General de Villa Benito Juárez, Macuspana.			
Descripción del Procedimiento Autorizado.			
Monitorización tipo I, administración de fármacos endovenosos y neuroaxiales.			
Beneficio que se espera alcanzar con el Procedimiento Autorizado.			
Vigilancia hemodinámica, analgesia, anestesia, beneficio binomio materno-fetal			
Riesgos en la realización del procedimiento.			
Intoxicación por anestésicos locales, punción de duramadre, cefalea post punción, lesión nerviosa, náuseas, prurito, broncoaspiración, anafilaxia.			
Riesgos en función de la situación clínica del paciente.			
Hipoxia, hipotermia, hipotensión, shock, arritmias, bradicardia, parada cardiorrespiratoria.			
En caso de Urgencias y/o Contingencia, Procedimiento Requeridos Autorizados.			
Reanimación cardiopulmonar / Transfusión de hemoderivados.			
Nombre y Firma del Otorgante		Nombre, Firma y Cédula Profesional del médico	
Nombre y Firma del Testigo		Nombre y Firma del Testigo	

Nota: En apego a los artículos 79 al 83 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Atención Médica-1986 y al cumplimiento de la NOM-004-SSA3-2012 relativa a los numerales 4.2, 10.1, 10.1.2, 10.1.3 y 10.1.4



3.-



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. JUAN GRAHAM CASASUS"

DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DEL HRAE. "Dr. JUAN GRAHAM CASASUS"

De acuerdo a lo que el artículo 41 Bis, fracción II y 98, fracción II de la Ley General de Salud, mismos que disponen, que en los establecimientos para la atención médica del sector público, social o privado del Sistema Nacional de Salud, que lleven a cabo actividades de investigación en seres humanos, contarán con un Comité de Ética en Investigación que será responsable de evaluar y dictaminar los protocolos de investigación en seres humanos, los cuales se sujetarán a la legislación vigente y a los criterios que establezca la Comisión Nacional de Bioética, y dando cumplimiento al mismo, el Comité de Ética en Investigación del HRAE. Dr. Juan Graham Casasús, con registro vigente No. 1888, ante la Comisión Nacional de Bioética.

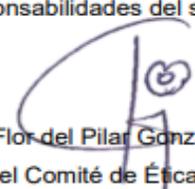
Se presenta la propuesta de investigación "Evaluación de la estabilidad hemodinámica intraoperatoria en embarazadas sometidas a cesárea manejadas con bupivacaína hiperbárica con fentanilo en bloqueo subaracnoideo.", Se trata de un proyecto de investigación que como producto de las actividades de investigación que presenta la residente Dra. Oliva Guadalupe Cervantes Cruz, El trabajo está asesorado Clínico: Clínico: Dr. José Francisco Correa Ovis y el Dr. Carlos García Vázquez

Informamos que el proyecto ha sido APROBADO para su ejecución.

Por lo que se asigna folio de registro: CEI/JGC/22 -2023.

Villahermosa, Tabasco a 16 de junio de 2023, con sede en el Hospital Juan Graham Casasús, Comité de Ética en Investigación del HRAE. Dr. Juan Graham Casasús.

Bajo protesta de declaración de responsabilidades del solicitante.


Dra. Flor del Pilar González Javier
Presidente del Comité de Ética en Investigación
del HRAE. Dr. Juan Graham Casasús.