

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**EFICACIA Y SEGURIDAD DEL ONDANSETRÓN PROFILÁCTICO PARA
PREVENIR LA HIPOTENSIÓN Y BRADICARDIA EN PACIENTES EMBARAZADAS
SOMETIDAS A CESÁREA BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL**

HOSPITAL MATERNO INFANTIL ISSEMYM TOLUCA

TESIS
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA
M. C. JOSE ANTONIO SILVA JUAREZ

DIRECTOR DE TESIS
M. E. JUAN CARLOS SANCHEZ MEJIA

REVISORES:

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO 2022.

RESUMEN

Introducción: La técnica anestésica de elección para la cesárea es la anestesia espinal, los efectos secundarios más comunes son hipotensión y bradicardia, pueden llegar a presentar complicaciones en la madre como en el feto, que van desde náusea y vómito hasta acidosis fetal.

Objetivo: Evaluar la eficacia y seguridad del ondansetrón profiláctico para prevenir la hipotensión y bradicardia en pacientes embarazadas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial.

Metodología: 80 pacientes divididas en dos grupos, grupo A pacientes que se les administró ondansetrón 8 mg vía intravenosa treinta minutos previos a bloqueo neuroaxial. Grupo B pacientes que no se les administró ondansetrón profiláctico. En ambos grupos se administró cristaloides a 10 ml por kilogramo de peso, previo al bloqueo espinal. Se registró tensión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardíaca previa a administración de ondansetrón, previo a bloqueo espinal, a los 5, 10 y 15 minutos posteriores a bloqueo espinal, así como efectos secundarios.

Resultados: La caída de la presión arterial sistólica, diastólica y media en el grupo B fue más significativa en comparación con el grupo A. La incidencia de hipotensión fue significativamente menor en el grupo A que en el grupo B. La incidencia de bradicardia mostró una diferencia significativa menor en el grupo A que en el grupo B. Las náuseas, vómito, cefalea no mostraron diferencias entre ambos grupos.

Conclusiones: el ondansetrón profiláctico es eficaz y seguro para la prevención de la hipotensión y bradicardia durante la anestesia espinal para cesárea.

Palabras clave: Hipotensión, bradicardia, cesárea, ondansetrón.

ABSTRACT

Introduction: The anesthetic technique of choice for cesarean section is spinal anesthesia, the most common side effects are hypotension and bradycardia, they can present complications in the mother as well as in the fetus, ranging from nausea and vomiting to fetal acidosis.

Objective: To evaluate the efficacy and safety of prophylactic ondansetron to prevent hypotension and bradycardia in pregnant patients undergoing cesarean section under neuraxial blockade.

Methodology: 80 patients divided into two groups, group A patients who were administered ondansetron 8 mg intravenously thirty minutes prior to neuraxial blockade. Group B patients who were not administered prophylactic ondansetron. In both groups, crystalloid was administered at 10 ml per kilogram of weight, prior to spinal block. Systolic and diastolic blood pressure, mean blood pressure and heart rate were recorded prior to administration of ondansetron, prior to spinal blockade, at 5, 10 and 15 minutes after spinal blockade, as well as side effects.

Results: The drop in systolic, diastolic and mean blood pressure in group B was more significant compared to group A. The incidence of hypotension was significantly lower in group A than in group B. The incidence of bradycardia showed a lower significant difference in group A than in group B. Nausea, vomiting, headache did not show differences between both groups.

Conclusions: Prophylactic ondansetron is effective and safe for the prevention of hypotension and bradycardia during spinal anesthesia for cesarean section.

Keywords: Hypotension, bradycardia, cesarean section, ondansetron.

ÍNDICE

MARCO TEORICO.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
JUSTIFICACIONES.....	16
HIPÓTESIS.....	17
OBJETIVOS.....	17
METODOLOGÍA.....	18
IMPLICACIONES ÉTICAS.....	25
RESULTADOS.....	27
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
ANEXOS.....	42

Marco teórico

Se ha demostrado que la anestesia espinal es una técnica fácil, confiable y segura para la cesárea y evita los efectos depresivos de los medicamentos anestésicos intravenosos lo que permite que la madre este despierta durante y después de la cesárea, sin embargo, tiene algunos efectos secundarios, dentro de los más comunes se encuentran náuseas, vómito y/o disnea. En algunas ocasiones puede causar efectos severos, incluyendo alteración a nivel de la consciencia, bronco aspiración del contenido gástrico y/o complicaciones cardiovasculares. Para la madre la hipotensión arterial provoca signos y síntomas desagradables, siendo las más comunes: la náusea, el vómito, disnea y la «sensación de muerte inminente» son algunas manifestaciones de hipo perfusión cerebral. Los episodios prolongados de la hipotensión severa pueden tener consecuencias graves, como la isquemia de órganos, pérdida de la consciencia, colapso cardiovascular y la hipo perfusión útero-placentaria ocasionando acidosis fetal¹.

La hipotensión y bradicardia son las complicaciones más frecuentemente observadas posterior a un bloqueo simpático estas se observan desde un 60 hasta un 90%, después de la anestesia espinal se debe inicialmente a un bloqueo de fibras simpáticas que conducen a una disminución de la resistencia vascular sistémica ocasionándola bradicardia e hipotensión inducida por el bloqueo neuroaxial, aunque se dice que la etiología de la bradicardia e hipotensión es multifactorial y gran parte de esto se debe al reflejo de Bezold-Jarisch. Este reflejo esta mediado por receptores de serotonina dentro de la pared del ventrículo en respuesta a hipotensión sistémica. Recientemente se ha demostrado que el ondansetrón profiláctico disminuye la incidencia de bradicardia e hipotensión².

Cambios fisiológicos durante el embarazo

En el embarazo ocurren adaptaciones que son bien conocidos y que constituyen la base del manejo anestésico, las más precoces están relacionadas especialmente con cambios hormonales, mientras que las más tardías se asocian a los efectos mecánicos,

Dentro de los cambios más importantes para el bloqueo neuroaxial lo constituyen los cambios cardiovasculares los más significativos consisten en aumento del volumen sanguíneo con las alteraciones hematológicas que ello implica, aumento del gasto cardíaco, disminución de la resistencia vascular y el riesgo de desarrollo de hipotensión arterial supina como resultado de la compresión abdominal por el crecimiento del útero grávido.

Como producto de la mayor actividad hormonal mineralo-corticoide aumenta la retención de sodio y agua, lo que aumenta el volumen plasmático y volumen sanguíneo total, al final del embarazo se alcanza un aumento del 40-50%, a pesar de este aumento la presión venosa central y la presión capilar pulmonar no se modifica y es gracias al aumento del miocardio, lo que permite acomodar los niveles de volemia sin afectar las presiones de llenado³.

El incremento de volumen sanguíneo inicia desde la semana 6 de gestación, y alcanza un volumen que va de 4700 ml a 5200 ml para la semana 32 de gestación. Además, el flujo que llega al útero y placenta demanda el 25% del gasto cardíaco, este aumento se debe principalmente al aumento del sistema renina-angiotensina-aldosterona⁴.

La masa eritrocitaria aumenta 20%, lo que explica la disminución de la hemoglobina a 11-12 mg/100 ml y el valor de hematocrito a 35%. Por otro lado, aumentan los factores procoagulantes, especialmente el fibrinógeno que se duplica y disminuye el número de plaquetas por efecto dilucional y mayor consumo, otra modificación sérica importante relacionada con la administración de la anestesia es la disminución de la actividad de la colinesterasa plasmática en 20% al término de la gestación.

Anestesia neuroaxial e implicaciones en la embarazada

En el embarazo aumenta el volumen de distribución por efecto del aumento de volumen sanguíneo total, lo que a su vez produce disminución de la concentración de proteínas séricas por efecto dilucional, que ocasiona un aumento de las fracciones libres de los fármacos que se unen a ellas, con lo cual se puede ocasionar aumento de la toxicidad sistémica de los anestésicos locales que tienen una elevada unión a proteínas.

K. Raghu et al. Demuestran en su estudio que la incidencia de hipotensión posterior a un bloqueo neuroaxial es del (50,9%) en la población general. Mientras que la paciente embarazada sometida a cesárea bajo bloqueo neuroaxial, la incidencia es del 69%⁵.

En relación con la anestesia neuroaxial, con la misma masa de anestésico local, se obtiene un nivel superior de bloqueo en la mujer en el segundo y tercer trimestre del embarazo en relación con la no embarazada, debido a que la ingurgitación de las venas epidurales comprime el saco dural, disminuye el volumen intrarraquídeo y puede aumentar la difusión cefálica de los anestésicos locales.

Otro de los cambios en relación con los anestésicos locales se observa con la anestesia y los nervios periféricos, se ha demostrado que el embarazo aumenta la sensibilidad de los nervios por anestésicos locales, lo que produce mayor susceptibilidad y está relacionada con el aumento de progesterona y otros mediadores hormonales.

La anestesia neuroaxial predispone a la madre a la aparición del síndrome de hipotensión supina, por lo que es preciso evitar esta posición cuando se realizan estas técnicas con fines analgésicos o con fines anestésicos. El tratamiento inmediato consiste en el giro de la paciente a la izquierda con la intención de desplazar el útero a la izquierda⁶.

Consideraciones anestésicas en la embarazada

La elección de la técnica anestésica en la paciente embarazada debe considerarse varios factores con son el tipo de la cirugía, la duración de esta, trimestre del embarazo y las pérdidas sanguíneas, con el fin de tomar la decisión más adecuada.

Independiente de la técnica a elegir siempre se debe llevar a cabo varios objetivos que son los siguientes:

- Optimizar y mantener la fisiología materna normal.
- Optimizar y mantener el flujo útero placentario y la entrega de oxígeno al feto.
- Evitar el efecto de drogas que pudieran dañar al feto.
- Siempre que sea posible utilizar anestesia regional⁷.

No hay estudios que demuestren la evidencia de un efecto beneficioso sobre el resultado con la anestesia regional comparada con la anestesia general, sin embargo, si hay mayor riesgo de hipoxemia materna y fetal ante dificultades en la intubación traqueal o riesgo de aspiración de contenido gástrico con la anestesia general. Además, la anestesia regional tiene la ventaja de minimizar la exposición fetal a fármacos, especialmente en el primer trimestre.

Durante la anestesia regional debe hacerse la misma monitorización y tomarse las mismas precauciones que para anestesia general, ya que el mayor riesgo de la anestesia regional es la hipotensión arterial secundario al bloqueo simpático, además esta hipotensión puede ser aumentada por la compresión aorto-cava, lo que reduce el flujo sanguíneo uterino y por ende la perfusión fetal.

Por tal motivo la dosis de anestésico local en la anestesia neuroaxial debe ser ajustada a un tercio respectivo a la que se usaría en una paciente no embarazada, aunque el mecanismo no se conoce con exactitud, la disminución del tamaño del canal raquídeo y el aumento de tejido adiposo epidural, asociado a una mayor sensibilidad neuronal a los anestésicos locales son las causas más probables.

La anestesia regional aporta un excelente control del dolor postoperatorio siempre que se mantenga una estabilidad hemodinámica, es la técnica de elección, además permite una reducción de fármacos de sedación de tipo narcóticos como analgesia postoperatoria, lo que efectúa una movilización temprana disminuyendo así el riesgo de tromboembolia⁸.

Fisiología de la hipotensión materna

Se han propuesto muchos mecanismos para explicar la alta incidencia y la gravedad de la hipotensión durante la cesárea con anestesia espinal. Los factores claves son la altura por arriba de T5, y la densidad del bloqueo sensorial requerido para un bloqueo cómodo, el aumento de la sensibilidad a los anestésicos locales, junto con los efectos

del bloqueo simpático durante el embarazo y el papel agravante de la compresión aorto-cava por el útero grávido. Sin embargo, el principal mecanismo es la disminución de acompañamiento en el tono arteriolar, y por eso que los vasopresores son ahora reconocidos como la opción más importante en el manejo de la hipotensión⁹.

La hipotensión es consecuencia de la disminución del retorno venoso y del gasto cardiaco causado por el anestésico intratecal. Las estrategias dirigidas a incrementar el retorno venoso como la elevación de las piernas y la presión mecánica de las mismas, así como el incremento del volumen intravascular no son muy efectivas como tratamiento. Langesaeter et al. Concluyeron que esta falta de efectividad se debe a que el bloqueo simpático ocasionado por el bloqueo espinal se asocia a una disminución de la resistencia vascular periférica. Los estudios actuales muestran que el gasto cardiaco se mantiene sin cambios a pesar del bloqueo simpático, por lo que el estudio de Langesaeter demostró que la disminución de la resistencia vascular se asocia a un incremento del gasto cardiaco relacionado con un aumento en la frecuencia cardiaca¹⁰.

El riesgo de hipotensión en el bloqueo espinal varía del 5-99%, mientras que para cesárea la incidencia va del 7-74%, y esto se debe a que la simpatectomía ocasionada es mayor por los cambios fisiológicos del embarazo y el puerperio. Holmes et al postularon que la compresión de la vena cava por el útero grávido impedía el retorno venoso causado por la hipotensión. Marx indicó que el bloqueo subaracnoideo resultaba en un desplazamiento de la sangre hacia las extremidades causando una disminución del retorno venoso y consiguiente reducción del gasto cardiaco¹¹.

Las consecuencias maternas debido a la hipotensión espinal son bien conocidas y generalmente se limitan a náuseas, vómito y/o disnea, sin embargo, puede ocasionar síntomas severos como son alteración del estado de consciencia, broncoaspiración y/o complicaciones cardiovasculares.

En la madre la hipotensión presenta síntomas desagradables como son datos de hipo perfusión cerebral que lo refiere como sensación inminente de muerte, los episodios de hipotensión sostenida pueden ser isquemia de órganos, pérdida de la consciencia, colapso cardiovascular y la hipo perfusión útero placentaria.

La hipo perfusión útero placentaria a su vez desencadena complicaciones en el feto como son bradicardia y acidosis fetal, por lo que la hipotensión debe ser tratada rápidamente¹².

Factores de riesgo para hipotensión materna

Se han investigado mediante análisis multivariados, donde se determinó que los principales factores son la edad igual o mayor a 35 años, índice de masa corporal superior a 25kg/m², bloqueo alto T4-T5, dosis elevadas de anestésico local y alto peso del producto al nacimiento¹³.

La bupivacaína hiperbárica es un anestésico local de uso común en la anestesia espinal para cesárea electiva o de emergencia. Se emplea con frecuencia en dosis que van desde los 4 hasta los 15 miligramos, se consideran dosis bajas de anestésico local cuando se utilizan dosis inferiores a 10mg. El uso de opioides intratecales en combinación con un anestésico local ha ganado popularidad en las últimas décadas, ya que se relaciona con una mejor analgesia intra y postoperatoria, además hay una disminución en la dosis del anestésico local, minimizando el riesgo de hipotensión arterial materna y daños en el feto¹⁴.

Estrategias para evitar hipotensión y bradicardia

Se han probado múltiples estrategias para prevenir la hipotensión inducida por la anestesia espinal. Dentro de los estudios de tesis realizados previamente en el Hospital Materno Infantil ISSEMyM se ha utilizado efedrina en perfusión continua con resultados favorables, norepinefrina en perfusión continua con efectos también favorables, soluciones cristaloides a 15 y 20 ml por kilogramo de peso como precarga con efectos también positivos, sin embargo, se sigue presentando bradicardia e hipotensión en la paciente embarazada sometida a cesárea a pesar de estos estudios previos, ya sea porque no se han realizado estas técnicas o porque simplemente a pesar de usarlas se sigue observando bradicardia e hipotensión³¹.

Recientemente se descubrió que el ondansetrón un antagonista de los receptores 5-HT₃ comúnmente utilizado como antiemético, es eficaz para prevenir la hipotensión inducida por la anestesia espinal¹⁵.

Las causas de hipotensión después de anestesia espinal incluyen venodilatación inducida por bloqueo simpático. La venodilatación conduce a la acumulación venosa de la sangre y reducción del retorno venoso. El reflejo de Bezold-Jarisch es un reflejo cardio-inhibitorio que produce bradicardia, hipotensión y colapso cardiovascular¹⁶.

Dentro de las maniobras que se han utilizado para disminuir la incidencia de hipotensión se encuentran posicionamiento, compresión de la parte inferior de la pierna, precarga, cocarga de líquidos y uso de vasopresores¹⁷.

En México se han utilizado múltiples estrategias para mantener una adecuada normovolemia para evitar la hipotensión intraoperatoria, existen tres estrategias en la administración de líquidos que nos ayudan a prevenir la hipotensión materna y a reducir la necesidad de vasopresores: 1) precarga con coloides, 2) cocarga con coloides y 3) cocarga con cristaloides, La precarga con cristaloides no es tan efectiva como las estrategias ya mencionadas¹⁸.

Estrategias de volumen intravascular

Se han realizados múltiples estudios para evitar la hipotensión materna secundaria al bloqueo neuroaxial, dentro de los que destacan los siguientes:

Fredly, C y cols. Realizaron una revisión sistemática con el objetivo de sintetizar la mejor evidencia disponible sobre la efectividad clínica del ondansetrón como profiláctico de la hipotensión después de la anestesia espinal, Revisaron 9 estudios de los cuales 7 reportaron una disminución estadísticamente significativa de la hipotensión. $p=0.002$ y riesgo relativo de 0.494 (IC del 95%: 0.134 a 0.777) en la paciente que recibió 4mgs de ondansetrón profiláctico.

Cheryl Chooi y cols. En su revisión encontraron que la administración de ondansetrón fue más efectiva comparada con el grupo de control (solución salina placebo) para la

prevención de hipotensión que requiere tratamiento (RR promedio 0.67, IC del 95% 0.30-0.88). El ondansetrón es efectivo para reducir la hipotensión y bradicardia.

Nassem Abbas et al. Decidió estudiar una combinación de 4 mgs de ondansetron intravenoso (grupo A) y cristaloides en precarga a dosis de 10ml/kg para la prevención de hipotensión (grupo B). los resultados fueron los siguientes: la hipotensión se observó en 21 pacientes en el grupo A (42%) mientras en el grupo B se observó en 34 pacientes (68%) (Valor $p=0.0009$). La administración intravenosa de 4 mgs de ondansetrón 5 minutos antes del bloqueo subaracnoideo, es eficaz para reducir la frecuencia de hipotensión y bradicardia.

Los estudios recientes demuestran que el uso de vasopresores es la medida más efectiva para mantener un control hemodinámico adecuado durante la cesárea bajo bloqueo espinal. Sin embargo, en la práctica clínica se utiliza con frecuencia se utiliza con frecuencia la carga de líquidos en un 44% o en combinación con el uso de vasopresores 53%.

Respecto a la administración de volumen y el efecto deseado hay ciertas variables que influyen como lo son volumen, velocidad de administración, momento de la administración, y el tipo de fluido. La cinética del volumen predice una caída de la presión arterial durante la inducción anestésica, como consecuencia se reduce la tasa de distribución de fluido, al menos para los cristaloides.

Hay dos momentos de administración de las soluciones previo al bloqueo que se conoce como precarga o posterior al bloqueo se conoce como cocarga, se puede realizar con cristaloides o coloides, los últimos tienen la característica de pertenecer más tiempo en el espacio intravascular¹⁹.

Aunque se realice precargas agresivas de soluciones cristaloides a 30 ml/kg, se sigue presentando hipotensión secundaria al bloqueo espinal en una cesárea electiva.

El anesthesiólogo tiene cuatro regímenes de fluidos a elegir para prevenir la hipotensión, donde hay dos opciones de líquidos, cristaloides y coloides, y dos momentos a administrar en la precarga o la cocarga. Dentro de los cuatro regímenes el que

demuestra menor eficacia es la administración de cristaloides como precarga, en cuanto a la hipotensión y mantenimiento de gasto cardiaco, no hay suficiente evidencia para favorecer a ningún régimen sobre las demás. Los estudios sugieren que volúmenes de 500-1000 ml de ringer lactato o coloides son suficientes para mantener objetivos hemodinámicos deseables²⁰.

Vasopresores utilizados en obstetricia

Dentro de los vasopresores más utilizados hoy en día se encuentra la norepinefrina, en dosis de rescate de 5 microgramos, para mantener un adecuado volumen cardiovascular, de esta manera manteniendo una frecuencia cardiaca y tensión arterial adecuada, pero el uso de 8mgs de ondansetrón profiláctico ha demostrado resultados similares a la norepinefrina y a dosis de 100 microgramos de fenilefrina²¹.

Además de los vasopresores ya mencionados, también se utiliza la efedrina como vasopresor de rescate para corregir la hipotensión y bradicardia secundaria al bloqueo espinal, múltiples estudios demuestran que el uso de efedrina disminuye la incidencia de hipotensión y bradicardia. Wang y col informaron una relación dosis respuesta entre el uso profiláctico de ondansetrón a dosis de 2,4,6,8 mgs administrados cinco minutos previo al bloqueo espinal, donde se redujo la incidencia de hipotensión y bradicardia en aquellos pacientes donde se utilizaron dosis de 4 a 8mgs, además se demostró la reducción de dosis de rescate de efedrina²².

Durante muchos años la utilización de vasopresores es el tratamiento de elección para la hipotensión inducida por bloqueo espinal, y que incrementan la resistencia vascular, dando como resultado un incremento en la presión arterial media.

Para elegir un vasopresor o determinar un vasopresor ideal es aquel confiable con fácil utilización, rápido inicio y una duración de acción corta, fácil de dosificar y que pueda ser utilizado de manera profiláctica y con ausencia de efectos adversos maternos y fetales.

Las guías de Reino Unido para la salud y la excelencia del cuidado mencionan que la efedrina y la fenilefrina son igual de eficaces para el manejo de la paciente obstétrica. Mientras que la Sociedad Americana de Anestesia indican que la fenilefrina y la efedrina son opciones aceptables, sin embargo, la fenilefrina puede referirse en embarazos no complicados²³.

Ondansetrón e inhibición del reflejo de Bezold-Jarisch

Reflejo de Bezold-Jarisch

Es un reflejo cardio inhibitorio que juega un papel en la homeostasis cardiovascular, Consiste en la triada dada por hipotensión bradicardia y vasodilatación periférica que puede ser desencadenada tanto por estímulos mecánicos como químicos. Se considera que el mecanismo eferente contrarresta e inhibe los efectos del influjo simpático, por el contrario, activa los efectos producidos por el sistema parasimpático.

Los reflejos cardiopulmonares pertenecen al sistema nervioso autónomo, esos juegan un papel importante en la homeostasis cardiovascular. Algunos estímulos químicos dentro del corazón activan las fibras nerviosas sensoriales no mielinizadas que pasan a través del nervio vago hasta el tronco encefálico, provocando una respuesta vasopresora, conocida como reflejo o efecto Bezold-Jarisch. Este reflejo asociado a hipovolemia, siendo inducido por la estimulación mediante un mecanismo de distensión o con el uso de sustancias farmacológicas de los receptores ubicados en el epicardio de la región ínfero-posterior del ventrículo izquierdo, aumentando así la actividad parasimpática e inhibiendo la actividad simpática²⁴.

Fisiología del reflejo de Bezold-Jarisch

Su nombre figura una triada de respuestas cardiopulmonares compuesta por hipercontracción, presión, distensión y cambios de volumen. Los mecanorreceptores situados principalmente en la región postero-inferior del ventrículo izquierdo, aurículas, pared de grandes vasos como la aorta y tejido pulmonar. También puede ser desencadenado por estímulos químicos endógenos, situaciones de estrés fisiológicos

y por agentes farmacológicos como alcaloides veratrum, la nitroglicerina, la nicotina, agonistas selectivos de receptores de serotonina, entre otros²⁵.

Aunque la fisiopatología no está totalmente descrita se cree que esta mediado por fibras nerviosas aferentes vagales tipo C, que interaccionan con las quimio-mecano receptores e integran la información en el tronco encefálico, específicamente en el tracto solitario. El mecanismo eferente contrarresta e inhibe los efectos del flujo simpático e inactiva el parasimpático, lo que ocasiona bradicardia y vasodilatación periférica que resulta en hipotensión. Así mismo se cree que la disminución del retorno venoso hacia el ventrículo derecho por acumulación venosa periférica en situaciones como la bipedestación prolongada durante episodios de miedo o dolor, en presencia de hemorragia activa cuando sobrepasa una pérdida de más del 30% de la volemia, o bien por anestesia regional, todo esto desencadena una respuesta refleja simpática para mantener el estado hemodinámico normal del organismo, generando hipercontractilidad de las fibras miocárdicas y a su vez activa los mecanorreceptores implicados en la generación del reflejo, con lo que se inhibe los efectos simpáticos y se desarrolla una respuesta parasimpática paradójica.

En la población general tras la administración de anestesia neuroaxial se presenta bradicardia en 33% y bradicardia en el 13%. Se cree que el reflejo de Bezold-Jarisch se encuentra implicado en la fisiopatología de esta respuesta, aunque se amerite más estudios a profundidad para esclarecer estos mecanismos²⁶

Ondansetrón

El ondansetrón pertenece a la familia de fármacos antagonista de receptores de 5 HT₃, estos fármacos son usados como antieméticos a nivel central, dentro del grupo se encuentran también dolosetrón, granisetrón, ondansetrón, palosetrón y tropisetrón, donde el más utilizado es el ondansetrón²⁷.

En México se dispone de poca evidencia científica acerca del uso de ondansetrón, dentro de los trabajos encontrados se presenta una tesis del Hospital General de Pachuca del 2018, donde la doctora Laura Gómez Sáenz realizo el estudio en 40 pacientes embarazadas sometidas a cesárea, donde aplico ondansetrón 4 miligramos

de manera profiláctica, obteniendo resultados favorables en el 60% de las pacientes, y hay un segundo estudio del Centro Médico Nacional Adolfo Ruiz Cortines de la ciudad de Veracruz donde se realizó la aplicación de ondansetrón de 4 y 8 miligramos de manera profiláctica en pacientes nefrópatas sometidos a colocación de catéter Tenckhoff demostrando mejores resultados a los pacientes que se les administro 8mg de ondansetrón.

El ondansetrón se ha utilizado en la clínica para prevenir náusea y vómito postoperatorio, radiación y quimioterapia, es un fármaco bien tolerado, sin embargo, sus efectos adversos más comunes son cefalea, constipación, diarrea, astenia, somnolencia. Se ha demostrado que la utilización del ondansetrón durante el embarazo no causa aborto espontáneo, defectos mayores al nacimiento, parto pretérmino o infantes con bajo peso al nacer o pequeños para la edad gestacional, sin embargo, tiene los siguientes efectos adversos durante el puerperio: extrapiramidalismo, ceguera transitoria, prolongación del intervalo QT, vasoespasmo coronario, taquicardia ventricular y cefalea. Se ha demostrado que la dosis óptima para prevenir la hipotensión y náusea con ondansetrón es de 8mg administrado previo a la instalación de anestesia neuroaxial²⁸.

Por lo anterior podemos mencionar que la efedrina ha sido el vasopresor de elección en obstetricia durante décadas, pero la fenilefrina es ahora el enfoque de primera línea durante los procedimientos electivos, dejando a criterio del anesthesiologo la elección de vasopresor en procedimientos de urgencia. Se ha iniciado la utilización de norepinefrina en perfusión en cesáreas electivas con resultados prometedores, la precarga con cristaloides es clínicamente ineficaz y debe ser abandonada, la cocarga con cristaloides al inicio del bloqueo espinal es mejor, pero su eficacia depende de volumen infundido y la velocidad de administración. La precarga con coloide es más eficaz en la reducción de la incidencia y gravedad de la hipotensión³.

La activación del reflejo de Bezold-Jarisch causa una mayor inhibición del flujo simpático y desplaza equilibrio autonómico cardiaco hacia la dominancia parasimpática, llevando a una bradicardia y una exacerbación de la hipotensión²⁹.

Los receptores responsables del reflejo son los mecanorreceptores que están localizados en la pared ventricular del corazón los cuales participan en respuesta a hipo o hipervolemia, también hay receptores sensibles a la histamina. Estos receptores ubicados en todas las cámaras cardiacas son sensibles a distensión, la disminución del retorno venoso, como se observa después del bloqueo espinal, induce la deformación de la pared cardiaca, lo que produce irritación de los mecanorreceptores y la activación del reflejo de Bezold-Jarisch. Los quimiorreceptores se activan es respuesta la disminución del volumen de sangre por la serotonina que se libera de los trombocitos activados.

Los receptores de serotonina 5 HT3 están localizados tanto en el sistema nervioso periférico como central, y se encuentran tanto pre como post-sinápticamente, la estimulación de estos receptores periféricos da como resultado el aumento de la actividad parasimpática y el ondansetrón es un antagonista selectivo del receptor de serotonina.

Efectos adversos del ondansetrón

Son de baja incidencia, pero se llegan a presentar síntomas neurológicos como cefalea, mareo, síntomas digestivos como malestar abdominal, diarrea, elevación anormal de enzimas hepáticas como alanina aminotransferasa. Síntomas generales como son fiebre, rubor cutáneo, alteraciones electrocardiográficas, actividad pro-arritmia, vasoespasmo coronario e isquemia miocárdica aguda. Durante la cesárea bajo bloqueo neuroaxial el electrocardiograma sufre cambios con una incidencia de 25 a 60% aunado a esto la asociación de droperidol, oxitocina y ondansetrón pueden presentar prolongación del QTc, y la administración de oxitocina está asociado a depresión del segmento ST.

Existe información sobre el uso de ondansetrón durante la lactancia materna, aparentemente se utiliza con frecuencia para las náuseas y vómitos dosis de 4 a 8 mg de ondansetrón, el uso después de la cesárea parece no afectar el inicio de la lactancia y no es motivo para suspender la lactancia materna, clasificado como categoría B de la FDA, La infusión de cristaloides.

El ondansetrón no está indicado para tratar náusea y vómito durante el primer trimestre del embarazo, se ha asociado a malformaciones fetales como paladar hendido o defectos septales atriales con una incidencia muy baja, por lo cual no se recomienda en el primer trimestre³⁰.

Planteamiento del problema

La bradicardia e hipotensión secundaria al bloqueo subaracnoideo en las pacientes embarazadas sometidas a operación cesárea es un evento común, ocasionando serios efectos a la madre y al feto si no se corrige de manera oportuna.

Dentro del manejo de la paciente embarazada se emplea el ondansetrón de manera muy común con el objetivo de prevenir náusea y vómito trans y postoperatorio, actualmente se conoce que el ondansetrón reduce la incidencia de bradicardia e hipotensión secundaria al bloqueo subaracnoideo, utilizando de manera profiláctica con anterioridad al bloqueo neuroaxial.

La guía de práctica clínica “Reducción de la Frecuencia de Operación Cesárea”, recomienda el uso de efedrina y fenilefrina para prevención y tratamiento de la hipotensión transoperatoria, sin embargo en nuestro medio hospitalario no existe dentro del cuadro de medicamentos la fenilefrina, y la efedrina es un fármaco que en estas fechas se encuentra en desabasto, lo que nos obliga a buscar nuevos fármacos con efectos profilácticos para la incidencia de bradicardia e hipotensión en la paciente embarazada, dentro de este grupo de fármacos se encuentra el ondansetrón.

En tesis previas realizadas en este hospital con mis compañeros de anestesiología sobre hipotensión materna, se han utilizado diversos tratamientos con la intención de disminuir la incidencia de hipotensión, como lo son solución cristaloides con infusiones elevadas en precarga y cocarga, vasopresores en infusión, se observó una respuesta favorable, sin embargo a pesar de contar con esos resultados se sigue observado hipotensión en las pacientes embarazadas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial en el hospital.

Debido a estas bases se ha decidido utilizar el uso de ondansetrón en un esquema seguro a dosis indicadas y eficientes de manera profiláctica en una sola dosis.

Por lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la eficacia y seguridad del ondansetrón profiláctico para prevenir la hipotensión y bradicardia en pacientes embarazadas sometidas a operación cesárea bajo bloqueo neuroaxial en el Hospital Materno Infantil ISSEMyM?

Justificación

Científico-académicas:

En México existe poca evidencia científica sobre el uso de ondansetrón de manera profiláctica para la disminuir la incidencia de bradicardia e hipotensión en la paciente embarazada sometida a cesárea secundaria a bloqueo neuroaxial, por lo que demostrar su seguridad y eficacia para disminuir incidencia de bradicardia e hipotensión en nuestro hospital, donde a pesar de tesis previas sobre hipotensión materna, se sigue presente este evento de manera constante, por lo que resultados positivos nos permitirá disminuir los efectos perjudiciales sobre la madre y feto.

Político administrativas

Teniendo presente que el Hospital Materno Infantil ISSEMyM es un hospital de tercer nivel, donde día a día se realizan múltiples cesáreas y considerando que la hipotensión y bradicardia es un efecto secundario esperado, se busca implementar fármacos que disminuyan estas incidencias hemodinámicas, donde representan efectos indeseables en el binomio materno fetal.

Se pretende contar con un tratamiento que ayude a mejorar el manejo de la paciente embarazada y prevenir la hipotensión materna, con un fármaco agregado al tratamiento ya establecido para su manejo, con lo cual se mejoraría la calidad de la atención hospitalaria y además de disminuir mayores gastos para el hospital.

Además, que como se trata de un fármaco que ya se usa en la paciente embarazada no ocasionará mayor costo para el hospital, y que además se cuenta con abasto del fármaco dentro del cuadro básico de medicamentos del hospital.

Hipótesis

El uso de ondansetrón a dosis de 8mgs vía intravenosa administrado 30 minutos previo al bloqueo subaracnoideo es eficaz y seguro como profilaxis para la hipotensión y bradicardia materna en pacientes embarazadas sometidas a cesárea bajo bloqueo subaracnoideo.

Objetivos

1.1 Objetivo general

Evaluar eficacia y seguridad del ondansetrón profiláctico para prevenir la hipotensión y bradicardia en pacientes embarazadas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial.

1.2 Objetivos específicos

Determinar la presencia de hipotensión o bradicardia mediante la medición de la tensión arterial sistólica, diastólica, media y la frecuencia cardíaca previo a la administración de ondansetrón que será 30 minutos previo al bloqueo, a los 5, 10 y 15 minutos posteriores al bloqueo.

Identificar posibles efectos adversos asociados a la administración de ondansetrón en la paciente embarazada.

-Evaluar la necesidad del uso de vasopresores.

-Identificar la edad más frecuente de las pacientes atendidas.

1.3 Objetivos secundarios

Evaluar la aparición de náusea y vómito por hipotensión.

Se determinará si la edad de la paciente embarazada influye en el riesgo de presentar hipotensión o bradicardia.

Metodología

A. DISEÑO DE ESTUDIO

Ensayo clínico aleatorizado.

Definición de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
PESO	Es la fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano	Peso de la paciente al momento del procedimiento	Cuantitativa continua	Razón
EDAD	Tiempo que ha transcurrido una persona o algún otro ser vivo desde el nacimiento hasta el momento actual	Número de años cumplidos al momento del estudio	Cuantitativa	Razón
FRECUENCIA CARDIACA	Número de latidos cardiacos por minuto	Bradicardia o taquicardia descenso o aumento respectivamente de la frecuencia cardiaca medida continuamente desde el ingreso a tococirugía	Cuantitativa Discreta	Razón
PRESIÓN ARTERIAL SISTOLICA	Es la presión máxima que se alcanza en la sístole.	Hipotensión descenso de la presión arterial sistólica mayor del 20% de la PANI inicial	Cuantitativa discreta	De razón

PRESIÓN ARTERIAL DIASTOLICA	Es la mínima presión de la sangre contra las arterias y ocurre durante la diástole	PAD registrada 30 minutos previo a la cesárea, al ingreso al quirófano, al término del bloqueo espinal y cada cinco minutos hasta los 15 minutos	Cuantitativa discreta	De Razón
PRESIÓN ARTERIAL MEDIA	Presión promedio en las grandes arterias durante el ciclo cardiaco	PAM registrada 30 minutos previo a la cesárea, al ingreso al quirófano, al término del bloqueo espinal y cada cinco minutos hasta los 15 minutos	Cuantitativa discreta	Nominal
EFICACIA	Capacidad de producir un efecto deseado por una droga	satisfacción final de no presentar hipotensión desde el bloqueo subaracnoideo hasta 20 minutos posterior a este, 0: si 1: no	Cualitativa dicotómica	Nominal
SEGURIDAD	Ausencia de peligro o riesgo	Ausencia de eventos adversos desde la administración del fármaco hasta los 20 minutos posterior al bloqueo subaracnoideo.	Cualitativa dicotómica	Nominal

		0: si 1: no		
EFFECTOS SECUNDARIOS	Efecto terapéutico o adverso, que es secundario al deseado	Nausea, vomito, arritmia, cefalea, ansiedad 0: si 1: no	Cualitativa dicotómica	Nominal
GRUPO DE EXPOSICIÓN	Pacientes sometidas a operación cesárea	0: pacientes sin administración profiláctica de ondansetrón 1: pacientes con administración de 8mgs de ondansetrón de manera profiláctica	Cualitativa	Nominal
EDAD GESTACIONAL	La duración de la gestación se mide a partir del primer día del último periodo menstrual normal, Se expresa en días o en semanas completas	Edad gestacional determina por el pediatra, la cual a su vez es determinada por la calificación de Capurro	Cuantitativa continua	Razón

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes del Hospital Materno Infantil de ISSEMyM Toluca de 18 a 35 años, programadas para operación cesárea bajo anestesia regional, del mes de octubre a diciembre del 2021.

Tamaño de la muestra

Se calculo el tamaño de muestra en base a:

$$n = \frac{(Z\alpha * \sqrt{2p(1-p)} + Z\beta * p1(1-p) + p2(1-p2))^2}{(p1 - p2)}$$

Donde:

P1: 0,43

P2: 0,53

Za: 1,06

Zb: 0,82

De acuerdo a los resultados anteriores nos da un tamaño de muestra de 40 pacientes por grupo.

Muestreo

Consecutivos en grupo A y B

Se dividieron en el grupo A (ondansetrón 8mgs intravenoso profiláctico más solución cristaloides a 10 ml/kg de peso real) y el grupo B (cristaloides intravenoso a 10ml/kg de peso real).

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- 1.- Pacientes a las que se le realizó para cesárea de manera electiva
- 2.- Pacientes en rango de 18-35 años
- 3.- Pacientes derechohabientes del ISSEMyM
- 4.- Pacientes embarazadas de término
- 5.- Pacientes ASA II
- 6.- Pacientes que firmen el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- 1.- Paciente con comorbilidad crónica
- 2.- Paciente con comorbilidad gestacional
- 3.- Pacientes con obesidad mórbida
- 4.- Pacientes con alergias a ondansetrón
- 5.- Pacientes con embarazo múltiple
- 6.- pacientes con polihidramnios.

Criterios de eliminación

1. Pacientes bajo anestesia combinada.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Una vez que se obtuvo la autorización correspondiente por el comité de Ética en investigación y el Comité de investigación, se procedió a la selección de 80 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y que se encontraron ingresadas en la unidad tóco quirúrgica del Hospital Materno Infantil ISSEMyM Toluca.

Fueron asignadas de forma aleatoria continua por el residente de anestesiología a cargo de la investigación y numeradas del 1 al 80, se dividieron en 2 grupos que se denominaron: Grupo A: ondansetrón profiláctico más cristaloides y Grupo B carga con solución cristaloides.

Una vez que se obtuvo el consentimiento informado de la paciente (anexo 2) por parte del residente anestesiología encargado de realizar la valoración pre anestésica para participar en el estudio, y habiendo cumplido con los criterios de selección, con previo información a las pacientes del proyecto y las actividades a realizar así como consentimiento informado firmado e historia clínica completa, se les informó también los beneficios que implicaba y los posibles riesgos; a las pacientes del grupo A, en el área de tococirugía 30 minutos previos a la cesárea, se realiza toma de signos vitales basales con monitor COMeN C80 portátil, se registraron en anexo 1 (hoja de recolección de datos), se procedió a la administración de fármaco, con vía venosa permeable se administró ondansetrón 8mgs intravenoso, se realizó observación para descartar efectos secundarios, a los pacientes del grupo B solamente pasaron a quirófano directamente, 30 minutos posterior a la administración de ondansetrón en el grupo A y directamente en el grupo B, se pasa paciente a quirófano, se coloca paciente en decúbito dorsal, con mediciones de saturación de oxígeno por pulsioximetría, así como electrocardiografía continua de cinco derivaciones anteriores, se procedió a la medición de la presión arterial no invasiva (PANI) de acuerdo a lineamientos establecidos y que incluyó la presión sistólica, diastólica y media. Lo anterior con apoyo de monitor marca Dräger®, modelo Infinity Delta en todos los casos. Se inicia carga con cristaloides, en todos los casos con solución Hartmann a 10 ml/kg, además se suplementó con oxígeno mediante cánulas nasales a 3 L/min; se colocó paciente en

decúbito lateral izquierdo y se dio inicio a la asepsia y antisepsia de la región toracolumbar. Se punciono en todos los casos en L2-L3 con aguja espinal tipo Whitacre 25G, en ambos grupos se administró bupivacaína hiperbárica a 200 microgramos por kilo de peso real vía subaracnoidea a una velocidad de 0,2ml/seg. Se retiró aguja espinal, y se colocó paciente en decúbito dorsal, sin cambios de posición, se tomó tensión arterial inmediatamente al decúbito dorsal, a los 5, 10, y 15 minutos posterior al bloqueo y se mantuvo con medición continua de frecuencia cardiaca por electrocardiograma.

Grupo A: Pacientes que recibieron de manera profiláctica ondansetrón 8mgs intravenosos 30 minutos previos al bloqueo neuroaxial mas solución Hartmann a 10ml/kg de peso.

Grupo B: Pacientes que no recibieron ningún fármaco previo al bloqueo subaracnoideo, solamente solución cristaloides a 10ml/kg previo a bloqueo subaracnoideo en el quirófano.

Se mantuvo la monitorización no invasiva con frecuencia cardiaca continua y toma de tensión arterial cada 5 minutos hasta finalizar la cirugía.

El nivel sensitivo del bloqueo se evaluó mediante pinchazo sensorial, la cirugía inició después de que se obtuvo un nivel sensitivo a nivel de T4-T5. Se administraron soluciones cristaloides trans-anestésicas de acuerdo al balance y requerimientos hídricos.

La hipotensión se definió como una disminución mayor del 20% de la PANI a partir de lectura de referencia o una PAS a menos de 90 mmHg como valor absoluto o bien, con descensos si se acompañó de náuseas, vómitos o cefalea, así como bradicardia o taquicardia a la cual se determinó como un aumento o descenso del 20% del valor basal, También se monitorizó saturación de oxígeno.

Instrumento de recolección de datos

Consistió en el registro de variables, realizado por el residente de anestesiología a cargo de la investigación, registrado en el formato correspondiente (ANEXO 1)

Límite de espacio y tiempo

La investigación se realizó en el Hospital Materno Infantil del ISSEMyM Toluca, del mes de octubre del 2021 a diciembre del 2021 en las áreas de tococirugía y quirófano de este,

Análisis estadístico

Una vez recabados los datos del presente estudio de las 80 pacientes, los cuales se anotaron en las hojas de recolección (anexo 1). Se llevó a cabo el procesamiento de los datos con el sistema operativo Windows 10, en los programas respectivos de Microsoft Excel y con el programa Graphpad Prism 9,3,1, se analizó las medidas de dispersión con valor de p, el análisis inferencial se realizó de manera cualitativa con Chi cuadrada, y cuantitativa con t de Student.

Implicaciones Éticas,

El ensayo clínico aleatorizado se realizó en total apego a los principios éticos para investigación en seres humanos detallados en la última revisión de la declaración de Helsinki y con los códigos y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación y de la Conferencia Internacional de Armonización. En conformidad con las disposiciones legales de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos.

El desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó con apego a los aspectos éticos que garantizan la privacidad, dignidad y bienestar del sujeto en investigación, es considerada una investigación con riesgo mayor al mínimo (categoría III), por lo que se solicitó firma del consentimiento informado (anexo 2). Además, contó con la evaluación, aprobación y registro por el comité de Ética en Investigación del Hospital Materno

Infantil ISSEMyM Toluca y previa firma de consentimiento informado por parte de la paciente sometida a cesárea.

El investigador explicó la naturaleza, propósitos y posibles consecuencias del ensayo clínico de una manera comprensible para el paciente. Conforme los lineamientos de las buenas prácticas clínicas todas las participantes en el estudio serán identificadas mediante la primera letra del nombre y número en la base de datos.

Las hojas de recolección de datos fueron tratadas con la máxima confidencialidad, de acuerdo con lo establecido por la Ley Federal de protección de datos personales en posesión de los particulares, así como la ley de protección de datos personales en posesión de sujetos obligados del Estado de México y sus Municipios.

Resultados

El estudio incluyó un total de 80 pacientes sometidas a cesárea, las cuales fueron asignadas de manera aleatoria consecutiva, grupo A con 40 pacientes, grupo B con 40 pacientes en el periodo comprendido de octubre a diciembre del 2021.

Con las variables cuantitativas continuas con la prueba de normalidad, así como con gráfica de distribución normal. En donde no se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables generales incluidas (tabla 1).

Tabla 1 Variables cuantitativas continuas

Variable	Grupo A	Grupo B	VALOR DE P
Edad (años)	24 ±4,01	26 ±1,50	0,97
Peso (kilogramos)	74,14±5,81	80±5,31	0,29
Edad gestacional	38,1± 1,3	37,9±1,1	0,32

Fuente: Base de datos de la presente investigación.

Se realizó evaluación de la eficacia del ondansetrón con la medición de presiones arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardiaca, tomadas en los siguientes tiempos: basal, a los 5, 10 y 15 minutos.

En cuanto a la PAS, el grupo A mostró una PAS significativamente más baja ($p < 0,05$) que los valores iniciales después del bloqueo espinal recuperándose después de los 10 minutos. Los pacientes del grupo B mostraron una disminución significativa en la PAS que los valores iniciales todo el tiempo.

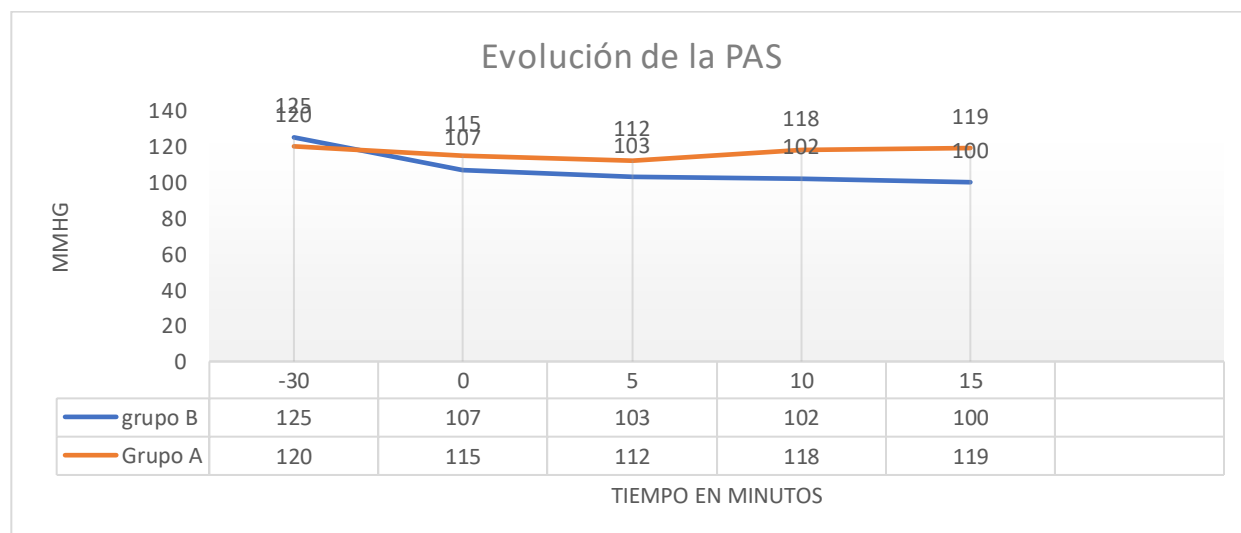
Al comparar los dos grupos de la Presión Arterial Sistólica se mostró una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.05$) entre el grupo de ondansetrón profiláctico más precarga vs el grupo precarga a los 2 minutos, ($p= 0.04$) posterior al bloqueo y ($p=0.006$) a los 6 minutos (tabla 3) (Figura 1).

Tabla 3.-Diferencia de presión arterial sistólica en ambos grupos

VARIABLE	GRUPO A	GRUPO B	P
PAS BASAL (mmHg)	122,21±5,1	120,01±5,9	0,4
PAS PREVIO AL BLOQUEO (mmHg)	121,78±7,0	118,7±5,9	0,06
PAS 5 MINUTOS (mmHg)	113±6,7	107,9± 7,5	0,09
PAS 10 MINUTOS (mmHg)	115,5±7,4	103±5,9	0,03
PAS 15 MINUTOS (mmHg)	107,9±5,8	102,6±5,9	0,006

Fuente: Base de datos de la presente investigación.

Figura 1.- Evolución de las presiones arteriales sistólicas en ambos grupos



Fuente: Base de datos de la presente investigación.

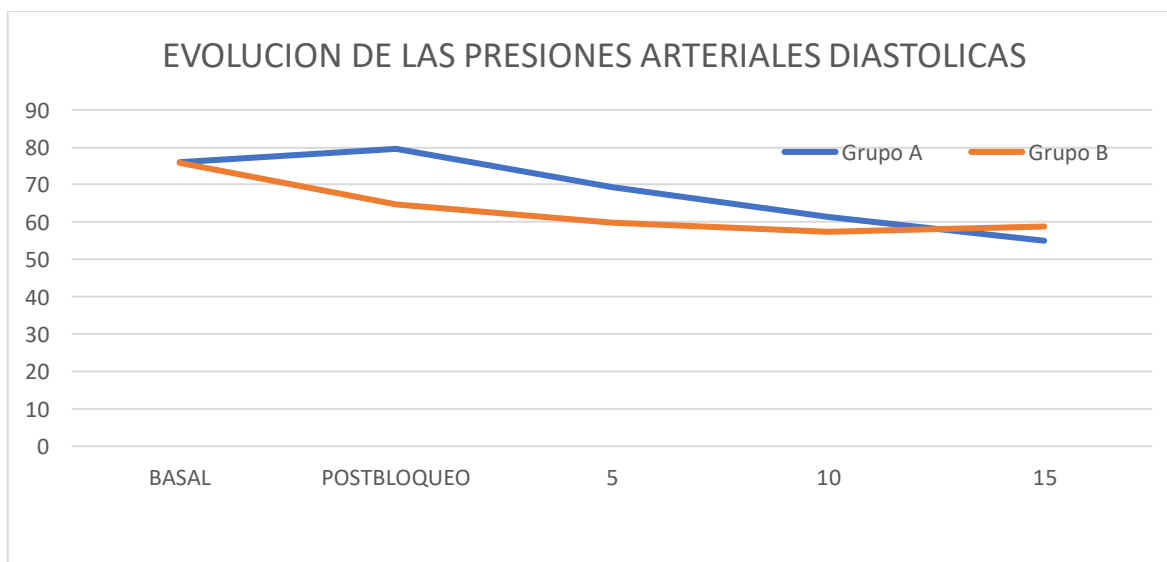
Valorando la presión arterial diastólica, se observó en ambos grupos que la PAD se mantuvo por debajo de la basal posterior al bloqueo subaracnoideo, mostrando diferencias significativas posterior al bloqueo, hasta los quince minutos posteriores a este, ($p=0.001$ y $p= 0.004$) respectivamente, (Tabla 4) (Fig. 2).

Tabla 4,- Diferencia de presión arterial diastólica en ambos grupos

VARIABLE	Grupo A	Grupo B	Valor de P
PAD BASAL (mmHg)	76± 9,8	75,85 ±8,2	0,44
PAD POST BLOQUEO (mmHg)	79,6 ±10	64,84±10,3	0,0001
PAD 5 MINUTOS (mmHg)	69,4 ±13	59,95 ±12	0,004
PAD 10 MINUTOS (mmHg)	61,4 ± 12	57,4±12	0,18
PAD 15 MINUTOS (mmHg)	55 ±12	58,8 ±6,7	,0,33

Fuente: base de datos de la presente investigación

Figura 2.- Diferencia de presión arterial diastólica en ambos grupos



Fuente: Base de datos de la presente investigación

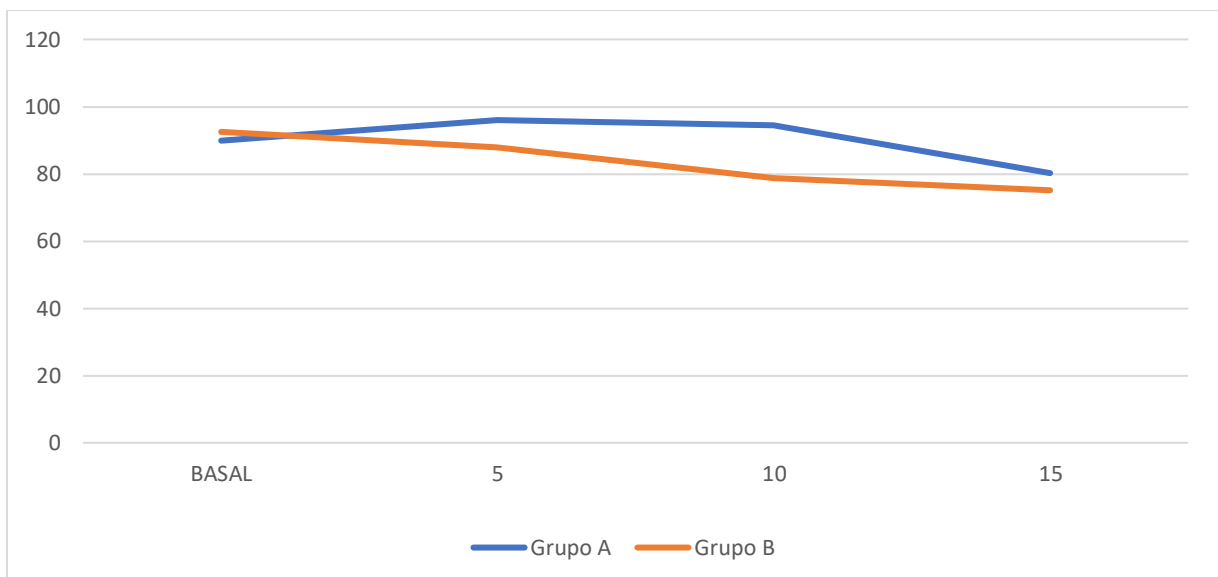
Se muestran los resultados de las presiones arteriales medias, donde se observó que en ambos grupos hubo descenso de esta posterior al bloqueo con respecto a la basal, sin embargo, en el grupo A con tendencia al alza y en el grupo B con disminución hasta el minuto 10. Se mostró diferencia significativa a los 5 minutos posterior al bloqueo (Tabla 5) (figura 3).

Tabla 5.- Evolución de la presión arterial media en ambos grupos

VARIABLE	Grupo A	Grupo B	VALOR DE P
PAM BASAL (mmHg)	90± 9,8	92,5± 11	0,07
PAM POST BLOQUEO (mmHg)	96±6,3	88±4,3	0,09
PAM 5 MINUTOS (mmHg)	94,4± 3,7	78,8±8,9	0,01
PAM 10 MINUTOS (mmHg)	80,22± 7	75,11± 6,7	0,1
PAM 15 MINUTOS (mmHg)	79,63± 9,0	73,3±8,2	0,06

Fuente: Base de datos de la presente investigación

Fig. 3 Evolución de la presión arterial media en ambos grupos



Fuente: Base de datos de la presente investigación.

Debido a los resultados anteriores podemos decir que la incidencia de hipotensión fue significativamente ($p < 0.03$) menor en el grupo A que en el grupo B (37,5% Y 62,5%) respectivamente.

En cuanto a la incidencia de bradicardia, la frecuencia cardiaca mostró una diferencia significativa entre los dos grupos a los 5 y 10 min ($p = 0.002$ y 0.03 , respectivamente). La frecuencia cardiaca aumentó inicialmente y fue mayor que los valores basales en el grupo A, a los 5, 10, 15 min, mientras que los pacientes del grupo B no tuvieron un aumento significativo en comparación con el basal, (Tabla 6) (figura 4).

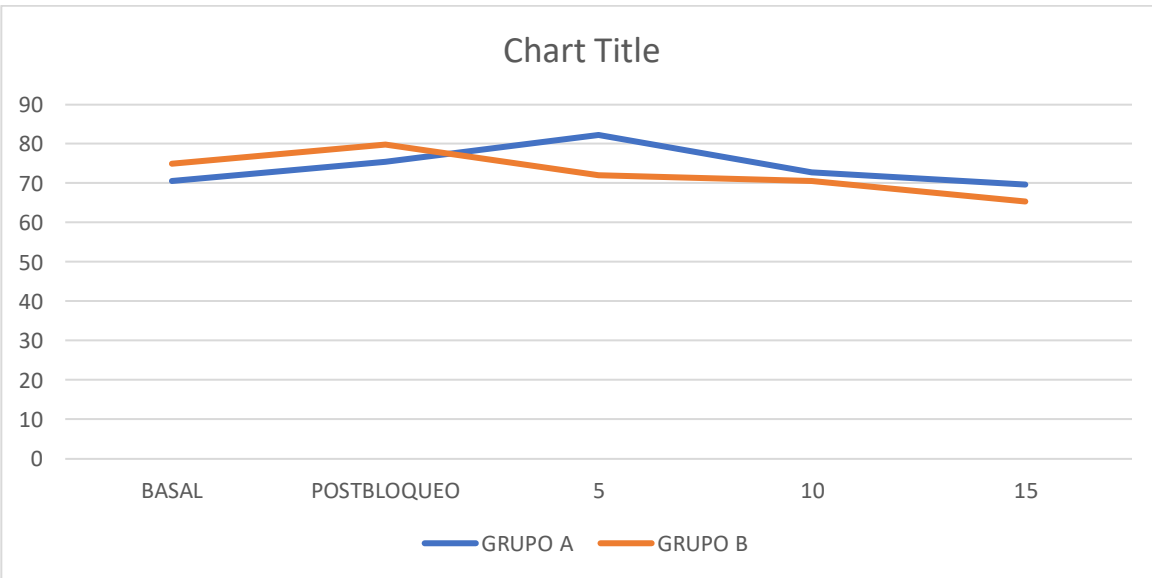
Tabla 6.- Evolución de la frecuencia cardiaca en ambos grupos

VARIABLE	GRUPO A	GRUPO B	P
FRECUENCIA CARDIACA BASAL	70,6± 10,3	75±15,1	0,7
FC POST BLOQUEO	75,5±11	79,86± 9,3	0,6
FC 5 MINUTOS (mmHg)	82,3± 17,4	72± 11,4	0,002

FC 10 MINUTOS (mmHg)	72,7±14,7	70,5± 19,1	0,03
FC15 MINUTOS (mmHg)	69,7±15,6	65,4± 19,3	0,4

Fuente: Base de datos de la presente investigación

Figura 4.- Evolución de las frecuencia cardíaca en ambos grupos,



Fuente: Base de datos de la presente investigación

En cuanto a la valoración de la seguridad del uso de ondansetrón donde solo se usó en el grupo A, solo en una persona se presentó náusea, equivalente al 0,4% de la población estudiada, con un valor p de 0,016, lo que nos dice que el ondansetrón es seguro en la paciente embarazada.

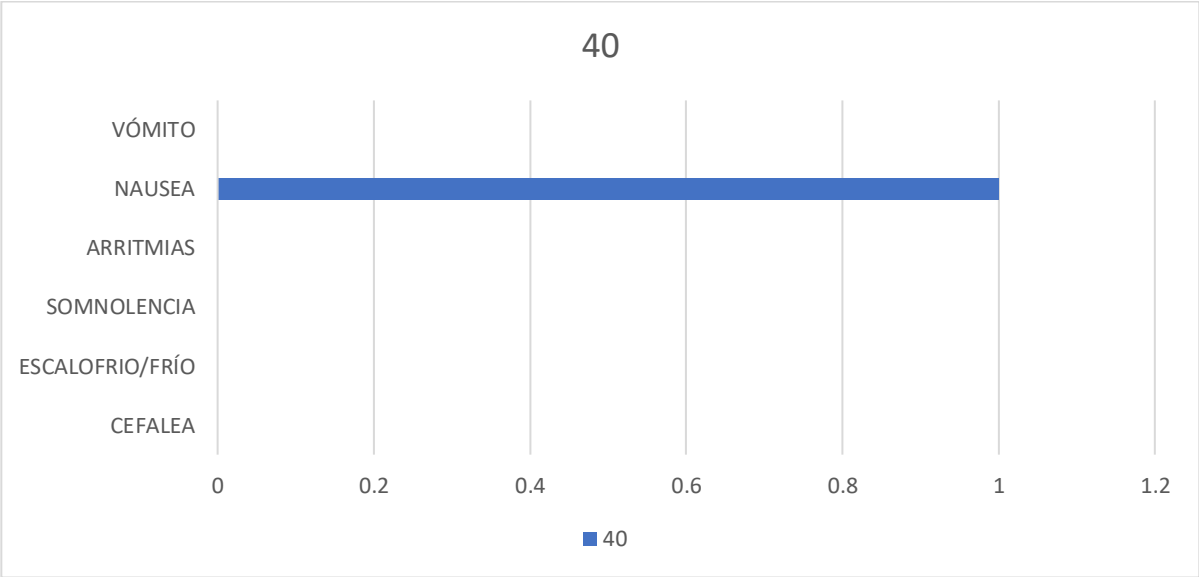
Tabla 7.- Presencia de efectos secundarios

EVEN TO ADVERSO	GRUPO A
CEFALEA	0
ESCALOFRIO/FRÍO	0
SOMNOLENCIA	0
ARRITMIAS	0
NAUSEA	1



Fuente: Base de datos de la presente investigación.

Figura 5,- efectos adversos en ambos grupos



Fuente: base de datos de la presente investigación.

En cuanto a la necesidad del uso de vasopresores, en ninguno de los grupos hubo la necesidad de utilizarlos, dejando como cifra tensi6nal permisible una tensi6n arterial media de 60mmhg, por lo cual se determina que no hubo diferencia en ambos grupos,

DISCUSIÓN

La técnica anestésica de elección para la operación cesárea es la anestesia espinal, los efectos adversos más comunes son hipotensión arterial y bradicardia, que puede llegar a presentar complicaciones graves, la incidencia de hipotensión y bradicardia se ha reportado hasta en el 70% de los casos según varios estudios. La hipotensión puede producir problemas graves tanto para el bebé como para la madre; por lo tanto, se están utilizando varias estrategias para prevenir la incidencia de hipotensión, pero no existe una técnica óptima¹. Este estudio demostró que la administración de ondansetrón 8mgs 30 minutos previo al bloqueo neuroaxial reduce la hipotensión y bradicardia durante la cesárea ya que se asoció a menores cambios hemodinámicos, así como también a menor sintomatología asociada.

Wang y col informaron una relación dosis respuesta entre el uso profiláctico de ondansetrón a dosis de 2,4,6,8 mgs administrados cinco minutos previos al bloqueo espinal, donde se redujo la incidencia de hipotensión y bradicardia en aquellos pacientes donde se utilizaron dosis de 4 a 8mgs, además, se demostró la reducción de dosis de rescate de efedrina¹⁸.

En relación con lo anterior se dice que las pacientes sometidas a cesárea en nuestro centro en el presente estudio se beneficiaron con la administración profiláctica de ondansetrón. Se llevaron a cabo todas las medidas necesarias para coadyuvar a evitar la hipotensión, así como brindó calidad analgésica y anestésica.

En coherencia con los estudios publicados, las presiones arteriales sistólica, diastólica y media fueron mejores en el grupo de A (Ondansetrón profiláctico) manteniéndose estables hasta los 10 minutos.

En este estudio, observamos además de la que se redujo la hipotensión, en cuanto a la frecuencia cardiaca en el grupo de ondansetrón profiláctico se disminuyó la incidencia de bradicardia. Esto se correlacionó con el estudio realizado por Mouliet al¹⁸. Quienes encontraron que los cambios de FC eran inconsistentes. Algunos pacientes tuvieron un aumento de la FC con el inicio de la hipotensión, mientras que otros una disminución. Esta ausencia de un aumento significativo de la FC al inicio de la hipotensión en sus estudios podría deberse a reflejos vágales por manipulación quirúrgica.

Dentro de los efectos secundarios solo se encontró escalofríos en una paciente, la cual representa 0,8% del total de las pacientes del estudio, mientras que estudios como el de Ayman y cols, reportan hasta en él 5% de las pacientes estudiadas efectos secundarios como vómito, náusea, arritmias, cefalea y escalofríos².

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo, donde se observó que en ninguna paciente embarazada hubo la necesidad de aplicar vasopresor, y que los valores de tensión arterial sistólica, diastólica y media fueron menores en el grupo donde no se administró ondansetrón, se determina que la administración profiláctica de ondansetrón a dosis de 8 miligramos más precarga de cristaloides es superior a la precarga de cristaloides para prevenir la hipotensión espinal durante la cesárea. Además para valorar la incidencia de bradicardia podemos observar que en ninguna de las pacientes se observó frecuencia cardíaca por debajo de 60 latidos por minuto, pero en el grupo B donde no se administró ondansetrón los valores de frecuencia cardíaca considerablemente fueron más bajos que el grupo A.

De las 80 pacientes incluidas en este estudio solamente en una sola paciente se observó náusea y fue en el grupo B donde no se administró ondansetrón, por lo que se determina que el ondansetrón demostró ser seguro durante la operación cesárea, disminuyendo la incidencia de bradicardia e hipotensión, con lo cual a su vez disminuye efectos adversos en el binomio.

La administración de precarga previene la hipotensión, aunque comparado con la administración de ondansetrón profiláctico lo hace en menor proporción.

Aunque ambos pueden reducir la incidencia de hipotensión, ninguno mostró que se evite completamente la necesidad de tratar la hipotensión materna durante la anestesia raquídea en operación cesárea.

Referencias Bibliográficas

1,-Chandra MT,Geetha CR,Prapti R, Mohammad A, Visгну SM, and Nori VG, Effect of Intravenous Ondansetron on Spinal Anesthesia- Induced Hypotension and Bradycardia: A Randomized Controlled Double – Blinded Study, Anesth Essays Researches: 2019 Apr – Jun; 13(2): 340-346,(Internet),(Consultado 3 Mar 2021);Disponible en:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.

2,-Ayman AS, Nabih IE, Ashraf MM, Mai AH, Effect of ondansetron on hypotension and bradycardia associated whit spinal anesthesia during cesarean section,03 de September, 2016,PAG,187-188, (Internet), (Consultado 3 Mar 2021);Disponible en:<http://www.mmj.eg.net>.

3,-Huda A, Complicaciones después de anestesia neuroaxial en pacientes obstétricas, Anesthesia Tutorial of the Week, 2019, (Internet), (Consultado 8 Mar 2021);Disponible en:<https://www.wfsahq.org>.

4,-Cisneros RF, Chavez RI, Fallas y complicaciones de la anestesia regional obstétrica, Rev Mex Anest 2017, vol 40, Supl 1, p, 150-154, (Internet), (Consultado 9 Mar 2021); Disponible en:<https://www.medigraphic.mx>.

5,-Raghu K, Shishir k, Rajaram G, Nikhil N, Damodar P, Effect of ondansetron in the prevention of spinal anesthesia-induced hypotension, Journal of the Scientific Society 2018, 45: 125-8, (Internet), (Consultado 3 Mar 2021); Disponible en:<http://www.jscisociety.com>.

6,-Anil KB, Kunal C, Savita C, Heena AB,Sunanda G, Intravenous ondansetron to prevent hypotension during cesarean section under spinal anesthesia,Journal of Obstetric Anesthesia Critical Care 2021: 15-9,(Internet), (Consultado 21 Jul 2021); Disponible en: <http://joacc.com>.

7,-Alegre AP, Eficacia del ondansetron en prevención de hipotensiòn materna posterior a anestesia raquídea, Gaceta Medica Boliviana, 2018; 41(1) p, 41-46, (Internet), (Consultado 7 Mar 2021); Disponible en:<http://gacetamedicaboliviana.com>.

8,-Gaitan GO, Hernandez P, Millan JG, Lua, AA, Prevención y tratamiento de hipotensión materna durante cesárea bajo bloqueo espinal, Revista Mexicana de Anestesiología, 2016, vol 39, p, 71-78, (Internet), (Consultado 6 Mar 2021); Disponible en:<http://www.dedigraphic.com/rma>.

9,-Carrilo MP, Garcia FA, Soto LM, Gonzalo RV, Perez VJ, Martinez TD, Cambios fisiológicos durante el embarazo normal, Rev Fac Med UNAM 2021, vol 64, P, 1-6, (Internet), (Consultado 15 Jul 2021); Disponible en:<https://www.medigraphic.com>.

10,-Fakherpour A, Ghaem H,Fattahl Z, Zaree S, Maternal and anesthesia-related risk factors and incidence of spinal anesthesia,induced hypotension in elective caesarean section: A multinomial logistic regression,Indian J Anesth 2018, 62: 36-46, (Internet), (Consultado 8 Mar 2021); Disponible en:<https://www.ijaweb.org>.

11,-Lopez HM, Melendez FH, Robles SA,Alvarado AJ,Risk factors for hypotension in regional spinal anesthesia for cesarean section, Role of the Waist-to-Hip Ratio and Body Mass Index,Rev Col Anest 2018; 46(1) p, 42-48, (Internet), (Consultado 9 Mar 2021); Disponible en: <https://revcolanest.com,mx>.

12,-Shitemaw T, Jemal B, Mamo T, Akalu L, Incidence and associated factors for hypotension after spinal anesthesia during cesarean section at Gandhi Memorial Hospital Adiss Ababa Ethiopia, College of Health Sciences and Medicine Ethiopia 2020, 15(8), (Internet), (Consultado 3 Mar 2021); Disponible en: <https://storage.googleapis.com>.

13,-Oofugong M, Kunapaisal T, Karnjanawanichkul O, Leeratiwong J, Minimal effective weight-based dosing of ondansetron to reduce hypotension in cesarean section under spinal anesthesia: a randomized controlled superiority trial,BMC Anesthesiology 2018: 18-105, (Internet), (Consultado 7 Mar 2021); Disponible en:<https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com>.

14,-Varaday SS, Subarachnoid spinal block,MEDSCAPE UPDATE 2018, (Internet), (Consultado 6 Mar 2021); Disponible en:<https://emedicine.medscape.com>.

15,-Pratibha JS, Pratiksha A, Rajesh KB,Effect of Prophylactic Ondansetron on Norepinephrine Consumption for Spinal Anesthesia induced Hypotension in Caesarean Section A Prospective Study, J Anest and Inten Care Med, JNM Medical College,2019;

8(5), (Internet),(Consultado 7 Mar 2021); Disponible en:<http://dx.doi.org/10.19080/jaicm.2019.08.555750>.

16,-Mendoza AM, Villegas VY, Galindo VH, Camaño VP, Moscote SR, Reflejo de Bezold Jarisch: una puesta al día en cirugía, Rev Index Neurocirugía de Colombia, 2020, 8(1): 24-29, (Internet), (Consultado 6 Mar 2021); Disponible en:<https://www.ranc.com.ar>.

17,-Miranda D, Lacassie HJ, Fluidoterapia para la prevención de hipotensión arterial secundaria a la anestesia espinal en operación cesárea: ¿Tenemos todas las respuestas? Rev Chile Anest 2017; 46: 80-85, (Internet), (Consultado 6 Mar 2021); Disponible en:<https://revistachilenadeanestesia.cl>.

18,-Mouli TC, Rajappa GC, Rath P, Abbas M, Madhapura VS,Venu GN,Effect of intravenous ondansetron on spinal anesthesia- induced hypotension and bradycardia: A randomized controlled double-blinded study,Department Anaest, HM Rangadore, Karnata India 2021, pag 187-188, (Internet), (Consultado 9 Jul 2021); Disponible en:<http://www.aeroline.org>.

19,- Gonzalez SL, Uso profiláctico del ondansetrón para la hipotensión secundaria al bloqueo espinal en pacientes sometidas a cesárea electiva, Dep Gral Salud Puebla 2018: 8(4) 69446, (Internet), (Consultado 6 Mar 2021); Disponible en:<https://dgsa.uaeh.edu.mx>.

20,- Baig R, Ali SA, Khurshid T, Abid L, Tarid Z, Use of ondansetron for prevention of spinal induced hypotension,JIDM,2017:6(4),(Internet), (Consultado 8 Mar 2021); Disponible en:<https://www.jimdc.org.pk>.

21,-Ortiz MN, Serrano ML, Molina MR, López EN, Rivero AR, Ibarra LR, Efedrina intramuscular para profilaxis de la hipotensión secundaria a la anestesia subaracnoidea en operaciones cesáreas, Hosp Gral provincial docente "Dr Antonio Luces Iraola" 2017, vol 23, No 4,(Internet), (Consultado 7 Mar 2021); Disponible en:<https://www.medigraphic.com>.

22,- Balla P, Sharestha A, Sharestha N, Bista N, Marhatta MN, Effect of ondansetron on spinal induced hypotension in cesarean deliveries,JKMC, Vol 8, No 4 2019, (Internet), (Consultado 9 Mar 2021); Disponible en:<https://doi.org/10.3126/jkmc.v8i4.32384>.

- 23.- Gonzalez PS, Hipotensiòn arterial después de la anestesia subaracnoidea en la cesárea: incidencia y factores de riesgo, Rev Cub Anest 2017; 16(1), (Internet), (Consultado 6 Mar 2021); Disponible en: <http://www.revanestesia.sld.cu>.
- 24.- Ahmed AB, Ali MM, The role of ondansetron in prevention of post-spinal shivering in obstetrics patients: A double-blind randomized controlled trial, Eg J Anesth 2017 pag, 29-33, (Internet), (Consultado 8 Mar 2021); Disponible en: <http://www.sciencedirect.com>.
- 25.-Lopez TJ, Receptores de serotonina 5-Hidroxitriptamina),Int J Clin Pract, (Suppl,) 2018, p, 27-31, (Internet), (Consultado 5 Mar 2021); Disponible en: <https://info-farmacia/bioquimica/receptores-de-serotonia-5hidroxi-triptamina>.
- 26.- AL Zahraa AA, Amira MN,Sawsan GM,Effects of prophylactic dose ondansetron on hemodynamics during spinal anesthesia in cesarean section, The Science Journal of Al-Azhar Medical Faculty, 2020, (Internet), (Consultado 12 Mar 2021); Disponible en: <https://www.sjamt.eg.net>.
- 27.- Badwy AA, Mokhtar AM, The role ondansetron and prevention a of spinal shivering, in obstetrics patients: a double- blind randomized controlled trial, Egypt J Anesth 2019,33,1 P, 29-33,(Internet), (Consultado 6 Mar 2021); Disponible en:<https://doi.org/10.16/j.egja.2016.12.004>.
- 28.-Santis AD, Castro M, Galarraga F, Dominguez B, Ondansetron y embarazo: alerta de seguridad y recomendaciones de uso de antieméticos durante el embarazo, Departamento de farmacología y terapèutica- Hospital de clínicas “Dr Manuel Quintela”, 2019, vol 10, No 2, (Internet), (Consulado 6 Mar 2021); Disponible en:<http://boletinfarmacologia,hc.edu.uy>.
- 29.-Bustamante BR, Lacassie QH, Manejo anestésico de la paciente de urgencia embarazada,Rev Chil Anest 2021, p, 171-195,(Internet),(Consultado 7 Jul 2021); Disponible en:<https://revistachilenadeanestesia.cl>.
- 30.- Zwane SF, Bizhop DG, Rodseth RN, Hypotension during spinal anesthesia for cesarean section in a resource limited setting: toward a consensus definition,S AJA AND Analgesia 2018,Vol 25, Ediciòn 1, (Internet), (Consultado 4 Mar 2021); Disponible en: <https://doi.org/10.1080/22201181,2018,1550872>.

31.- Cuevas L. 2020. Eficacia de la efredina en infusión continua para prevenir la hipotensión arterial posterior a bloqueo subaracnoideo en operación cesárea. Tesis de titulación. Univ. Autónoma del Edo de Mex. 4 p.

ANEXOS.

1.- HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Clave: _____

Edad: _____ años, Género: Femenino Fecha: _____

Grupo 0 _____, Grupo 1 _____

	Tensión arterial sistólica	Tensión arterial diastólica	Tensión arterial media	Frecuencia Cardiaca
BASAL PREVIO A ONDANSETRON				
Al administrar ondansetron				
Al llegar a quirófano				
5 min posterior al bloqueo				
10 min posterior al bloqueo				
15 min posterior al bloqueo				

DATOS DE REACCIONES ADVERSAS:

CEFALEA	Si	No
ESCALOFRIO/FIEBRE	Si	No

SOMNOLENCIA	Si	No
ARRITMIAS	Si	No
NAUSEA	SI	NO
VOMITO	SI	NO

Anexo 2

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN
PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio: “Evaluar la eficacia y seguridad del ondansetrón profiláctico para prevenir la hipotensión y bradicardia en pacientes embarazadas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial”

Toluca de Lerdo a _____ de _____ del 2021,

Objetivo del estudio: “Evaluar la eficacia y seguridad del ondansetrón profiláctico para prevenir la hipotensión y bradicardia en pacientes embarazadas sometidas a cesárea bajo bloqueo neuroaxial”

Justificación: Debido a que no se cuenta con abundante evidencia científica sobre el uso de ondansetrón profiláctico para prevenir la hipotensión y bradicardia en el bloqueo neuroaxial en pacientes sometidas a cesárea, así como demostrar la eficacia y seguridad de este.

Procedimientos: si yo estoy de acuerdo en participar, se realizará lo siguiente:

Se me realizará una valoración preanestésica, incluyendo examen físico y toma de signos vitales, previo al evento anestésico-quirúrgico se me colocará un acceso venoso periférico calibre 18 G o mayor, se me ingresará al área preanestésica donde se me colocará un monitoreo tipo 1, registrando tensión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno, se me asignará aleatoriamente en un grupo: 0 o 1.

A los pacientes del grupo 0 se le administrará solución cristaloide a 10ml/kg previo al bloqueo neuroaxial, y al grupo 1 ondansetrón 8mg vía intravenosa, 30 minutos previo al bloqueo neuroaxial, Se llevará registro de signos vitales; presencia de sensación de cefalea, fiebre, somnolencia o arritmias, datos de reacción adversa al fármaco.

Posibles riesgos y molestias: La probabilidad de que se presente alguna reacción adversa importante está presente, pero es mínima. El ondansetrón ha sido utilizado durante muchos años para prevención de náusea y vómito trans y

postoperatorio en las pacientes embarazadas sometidas a cesárea, Sin embargo, como cualquier otro procedimiento anestésico siempre existe un riesgo, en este caso en particular el de presentar reacciones adversas como cefalea, fiebre, somnolencia o arritmias, No obstante, será vigilado constantemente y en caso de complicaciones será manejado de manera oportuna a cargo del hospital.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: Evitar cambios hemodinámicos al momento de la anestesia que pueden afectar al binomio, No obtendré beneficio económico, sin embargo, si no acepto, se me proporcionará la misma calidad de atención como si hubiera participado.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Se hará de forma verbal si así lo requiere por parte del investigador,.

Participación o retiro: Mi participación en el estudio es totalmente voluntaria y soy libre de rehusarme a formar parte de él, sin afectar la atención médica que se brinda en el instituto.

Privacidad y confidencialidad: Todos los datos obtenidos en el estudio serán guardados en la más estricta privacidad y manejados en forma totalmente confidencial, Los resultados solo tendrán uso académico.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Dr, José Antonio Silva Juárez, Médico Residente de tercer año en la especialidad de Anestesiología, Hospital Materno Infantil ISSEMyM, Col, Científicos, Guillermo Marconi No, 702 Int 32, Toluca de Lerdo, Estado de México, (01 722) 272 63 69 / 2 72 63 84 / 236 08 40(41) Extensión 1401222

Una vez explicado el contenido técnico de la presente se procede a firmar,

Nombre y firma del participante

Nombre y firma del médico

Nombre y firma del testigo

Nombre firma del testigo

Fecha:

Dirección: _____

Anexo 3

Nombre del medicamento

Ondansetron,

Forma farmacéutica y formulación

Solución inyectable.

Presentación:

1 caja, 1 ampolleta de vidrio de 4ml, 8 miligramos,

Composición cualitativa y cuantitativa

Cada frasco ampolla contiene:

Clorhidrato dihidrato de Ondansetron equivalente a 8mg de ondansetron

Vehículo cbp 4ml.

Indicaciones terapéuticas:

Está indicado para la prevención y el tratamiento del vómito producido por quimioterapia y radioterapia antineoplásica, También está indicado en el caso de náusea y vómito posoperatorio.

Forma de administración

El ondansetron debe administrarse por vía intravenosa

Contraindicaciones:

No administre a pacientes con hipersensibilidad al principio activo o a cualquiera de sus componentes,

Restricciones durante embarazo y lactancia

Clasificación B: sin riesgo para el feto, se carecen de estudios clínicos adecuados para mujeres embarazadas.

Reacciones adversas:

Se ha reportado cefalea, diarrea, sensación de bochorno o aumento de temperatura en la cabeza y epigastrio, estreñimiento y reacciones de hipersensibilidad, Durante la

administración intravenosa rápida, se han reportado alteraciones transitorias como: visión borrosa y mareo, Ocasionalmente se han reportado reacciones locales en el sitio de la inyección intravenosa, En estudios clínicos ha demostrado ser bien tolerado y los efectos secundarios, cuando llegan a presentarse, suelen ser leves y transitorios, No se han observado aumentos significativos de efectos secundarios en pacientes tratados con dosis mayores a las recomendadas, ni después de posteriores ciclos de tratamiento con ondansetrón.

Interacciones medicamentosas:

Estudios específicos han demostrado que el ondansetrón no interactúa con alcohol, tramadol, propofol, furosemida y temacepan.

Precauciones y advertencias:

Presenta un leve efecto sedante, por lo que puede provocar una acción depresora del sistema nervioso central. En algunos pacientes puede producirse un aumento de las transaminasas.

El uso de ondansetrón en pacientes postcirugía abdominal puede enmascarar un íleo progresivo y/o distensión gástrica, No se ha establecido su seguridad y eficacia en niños menores de 2 años.

Sobredosis o ingesta accidental

Actualmente se conoce poco acerca de la sobredosificación con ondansetrón; sin embargo, se ha reportado un número pequeño de casos que recibieron sobredosis,

No existe un antídoto específico para el ondansetrón, por lo que, en los casos de sobredosis, se deberá instaurar tratamiento sintomático de apoyo.

Evitar el uso de ipecacuana debido a que ondansetrón bloqueará su efecto emético.