

Autorización

Este trabajo fue realizado en el Hospital General de Zona Norte de Puebla “Bicentenario de la Independencia” bajo la dirección del Dr. Fabian Fragoso Avilés con el título **“ROPIVACAÍNA 0.1% VS BUPIVACAÍNA 0.25% EN ANALGESIA EPIDURAL DEL PARTO EN PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL ZONA NORTE DE PUEBLA”** Del Dr. Francisco Alfredo Garcimarrero Báez, hago constar que he revisado el contenido científico y la estructura metodológica por lo que autorizamos su impresión.

ATENTAMENTE

Dr. Fabian Fragoso Avilés
Director de tesis

Dr. Vicente de Paul Torres Pérez
Jefe de enseñanza e investigación del Hospital General Zona Norte

Dra. Araceli Martínez López
Coordinadora de Posgrado Hospital General Zona Norte de Puebla

2. INDICE GENERAL

1. TITULO	1
2. INDICE	2
3. ABREVIATURAS	4
4. RESUMEN	5
5. ANTECEDENTES GENERALES	6
5.1. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	27
6. JUSTIFICACION	32
7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
8. OBJETIVOS	33
8.1. GENERAL	33
8.2. ESPECIFICOS	33
9. HIPOTESIS DE ESTUDIO	33
10. MATERIALES Y METODO	34
10.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN O TIPO DE ESTUDIO	34
10.2. UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL	34
10.3. ESTRATEGIA DE TRABAJO	34
10.4. OBJETIVO DE ESTUDIO	35
10.4.1. POBLACIÓN FUENTE	36
10.4.2. POBLACIÓN ELEGIBLE	36
10.4.3. POBLACIÓN PARTICIPANTE	36
10.4.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN	36
10.4.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	37
10.4.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	37
10.4.4.3.	

10.4.4.4.	CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	37
10.4.5.	DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO	37
10.4.6.	TAMAÑO DE LA MUESTRA	38
10.4.7.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	38
10.4.8.	DEFINICIÓN DE VARIABLES, ESCALAS DE MEDICIÓN	38
10.5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	41
10.6.	RECURSOS	41
10.7.	ÉTICA	42
11.	RESULTADOS	43
12.	DISCUSION	53
13.	CONCLUSIONES	56
14.	BIBLIOGRAFÍA	57
15.	ANEXOS	63
16.		

1. ABREVIATURAS

ALT: Alanina Aminotransferasa

AST: Aspartato Aminotransferasa

CAM: Concentración Alveolar Mínima

CC: Capacidad de Cierre

CRF: Capacidad Residual Funcional

DID: Grado Inicial del Dolor

EVERA: Escala Verbal Análoga

Hb: Hemoglobina

HELLP: Hemólisis, altas concentraciones de enzimas hepáticas, trombocitopenia

IC: Intervalo de Confianza

LCR: Líquido Cefalorraquídeo

OR: Odds ratios

PD: Punción Dural

TEG: tromboelastografía

TP: Protrombina

TTPa: Tromboplastina parcial activado

VR: Volumen Residual

VRE: Volumen de Reserva Espiratorio

FCF: Frecuencia cardíaca fetal

RIQ: Rango intercuartil

2. RESUMEN

ROPIVACAÍNA 0.1% VS BUPIVACAÍNA 0.25% EN ANALGESIA EPIDURAL DEL PARTO EN PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL ZONA NORTE DE PUEBLA

Garcimarrero-Báez Francisco ¹

¹Médico Residente de la Especialidad de Anestesiología, ²Hospital General Zona Norte “Bicentenario de la Independencia” Puebla, México.

Introducción.

El dolor durante el trabajo de parto ocasiona en la paciente embarazada una serie de cambios en su homeostasis y estado emocional, los que de no ser abolidos o controlados pueden deteriorar el bienestar materno-fetal tanto en el aspecto médico como emocional. El bloqueo epidural constituye actualmente el mejor método de control del dolor obstétrico, ya que además de producir una analgesia adecuada, inhibe en forma total o parcial la respuesta neuroendócrina al dolor. Factor muy importante para obtener buenos resultados con el bloqueo epidural en obstetricia es la adecuada selección del anestésico local, el cual deberá de contar con determinadas características farmacocinéticas y farmacodinámicas, destacando entre estas: tiempo de latencia corto, potencia y duración adecuada, buena disociación del bloqueo sensitivo motor y mínimo riesgo de toxicidad sistémica

Preguntas de Investigación.

¿Cuál es la calidad anestésica al compararse ropivacaína y bupivacaina a dosis analgésicas en analgesia peridural en pacientes en trabajo de parto en fase activa?

Hipótesis de trabajo.

La calidad anestésica de ropivacaína es similar al de bupivacaina isobárica con menor incidencia de efectos adversos.

Objetivo general.

Valorar la calidad anestésica cuando se comparan ropivacaína y bupivacaina en analgesia epidural en pacientes en trabajo de parto en fase activa, sin comorbilidades ni compromiso materno fetal.

Material y métodos. Diseño: Estudio comparativo, prospectivo y aleatorizado Lugar: Hospital General Zona Norte Sujetos: Pacientes femeninas, sin comorbilidades ni compromiso materno fetal de 18 a 35 años en trabajo de parto en fase activa Procedimientos: 1) El estudio se llevó a cabo en pacientes en trabajo de parto activa que recibieron ropivacaína o bupivacaina a dosis analgésicas en analgesia peridural, en los cuales se evaluó la calidad del dolor mediante la escala verbal análoga (EVERA) y el bloqueo motor mediante la escala de Bromage modificada y se aplicó un cuestionario de datos clínicos que incluyó datos generales, variables clínicas y monitoreo de efectos adversos.

Análisis Estadístico: La información se registró en tablas de contingencia para analizar la asociación entre las variables cualitativas. Se realizó estadística descriptiva de los datos mediante frecuencias y porcentajes, medias \pm error estándar e intervalos de confianza al 95%; y estadística analítica por medio de las pruebas no paramétricas: χ^2 y prueba exacta de Fisher; mediante el programa estadístico IBM SPSS V24. Las gráficas se procesaron en el programa Sigma plot versión 10.0 para Windows.

Palabras clave: Ropivacaína, Bupivacaina, Analgesia epidural

ROIIVACAINA AL 0.1% VS BUPIVACAINA 0.25% EN ANALGESIA EPIDURAL EN PACIENTES PRIMIGESTAS DEL HOSPITAL GENERAL ZONA NORTE DE PUEBLA

3. ANTECEDENTES GENERALES:

Para la mayoría de las mujeres el trabajo de parto representa un dolor intenso, comparable con el síndrome doloroso regional complejo o la amputación de un dedo. El colegio americano de ginecología y obstetricia, así como la asociación americana de anestesiología declaran que “es inaceptable en ninguna circunstancia que un individuo experimente un dolor severo sin recibir tratamiento, siempre que sea susceptible de un tratamiento seguro, mientras se encuentre bajo cuidado de un médico. Ante la ausencia de contraindicaciones médicas, la solicitud de la madre es una indicación absoluta para aliviar el dolor obstétrico”

A pesar de que el dolor experimentado durante el trabajo de parto no pone en peligro la vida de la madre, puede tener consecuencias neuropsicológicas. Se ha reportado que es la incidencia de depresión neonatal es más común cuando la analgesia no es utilizada, así como también se ha probado la relación entre el dolor obstétrico y el desarrollo de un síndrome de estrés postraumático. Sumado a lo anterior se ha reportado deterioro de la función cognitiva durante el puerperio, el cual puede ser prevenido por el uso de cualquier método que provea analgesia a la madre¹.

El dolor obstétrico, producido por las contracciones uterinas y la dilatación cervical, es transmitido a través de fibras viscerales aferentes abarcando desde T10 hasta L1. En la fase expulsiva, la dilatación perineal transmite el estímulo doloroso a través del nervio pudendo y sacro transmitiéndose a la médula espinal a través de S2 a S4. La respuesta materna al dolor puede conducir a la liberación de corticotropina, cortisol, norepinefrina, beta endorfinas y epinefrina. La epinefrina puede tener efectos relajantes en el útero pudiendo prolongar la duración del trabajo de parto. Un estudio realizado en ovejas reporto que los niveles de norepinefrina aumentaban hasta un 25% durante el trabajo de parto y disminuían el flujo uterino placentario hasta en un 50%. La liberación de catecolaminas está acompañada de un aumento en el gasto cardiaco materno, aumento de las resistencias vasculares y mayor consumo de oxígeno^{1,2}.

La analgesia epidural durante el evento obstétrico implica la administración de un anestésico local y/o un analgésico opioide en el espacio epidural. El fármaco administrado gradualmente se difunde a través de la dura madre hacia el espacio subaracnoideo actuando principalmente sobre las raíces nerviosas y en menor medida en la médula espinal y los nervios paravertebrales³.

Durante la analgesia espinal, que en ocasiones se combina con la epidural, el anestésico es administrado directamente al espacio subaracnoideo, teniendo así un inicio más rápido³.

La realización exitosa de una analgesia epidural condiciona un bloqueo simpático y sensitivo disminuyendo de este modo la liberación de catecolaminas, así como disminuyendo el dolor. al mismo tiempo los cambios cardiovasculares provocados por el dolor obstétrico tienden a normalizarse mejorando de este modo la perfusión uteroplacentaria tanto en pacientes sanas como en pacientes con estados hipertensivos inducidos por el embarazo^{1,3}. El grado de bloqueo motor depende directamente de la concentración del anestésico local administrado. Sin embargo, la administración neuroaxial de anestésicos locales afecta predominantemente el músculo esquelético, no el músculo liso; estos agentes a dosis analgésicas no disminuyen la duración o la frecuencia de las contracciones uterinas³.

El manejo del dolor es una parte esencial de una buena atención del evento obstétrico, aun cuando la paciente no lo solicite. Tanto el anestesiólogo como el obstetra deben plantear a la madre los riesgos y beneficios de la realización de una técnica analgésica, y esta otorgar un consentimiento bajo información. Existen técnicas no invasivas y no farmacológicas para el manejo del dolor obstétrico tales como la acupuntura, aromaterapia, etc. Estas técnicas son eficientes al inicio del trabajo de parto, pero pueden resultar insuficientes en las últimas etapas. Momento en el cual la analgesia epidural suele ser solicitada⁴.

Al momento en que una mujer solicita se realice una analgesia neuroaxial, debe realizarse una valoración minuciosa por parte de un anestesiólogo, con la intención de detectar posibles contraindicaciones para un procedimiento neuroaxial tales como; coagulopatías (incluyendo tromboprofilaxis o uso de anticoagulantes), hipovolemia materna no corregida o infección en el sitio de punción⁴.

INTRODUCCIÓN CON CONSIDERACIONES GENERALES E HISTORIA BREVE

En 1884, Carl Koller, oftalmólogo de Viena, fue el primero en describir el uso de la cocaína por vía tópica como analgésico para los ojos. William Halsted y Richard Hall, cirujanos del Roosevelt Hospital, en Nueva York, avanzaron un paso en la idea de la anestesia local al inyectar cocaína en tejidos y nervios humanos a fin de producir anestesia para intervenciones quirúrgicas. James Leonard Corning, neurólogo de la ciudad de Nueva York, describió el uso de la cocaína para anestesia espinal en 1885. Como era un observador frecuente en el Roosevelt Hospital, la idea quizá

le haya venido de usar cocaína en el espacio subaracnoideo de observar a Halsted y Hall inyectando

cocaína. Para empezar, Corning la inyectó por vía intratecal en un perro, que al cabo de algunos minutos mostró notoria debilidad de los cuartos posteriores. Más adelante, la inyectó en el espacio intervertebral T11-T12 de un hombre, hacia lo que creyó que era el espacio subaracnoideo, pero como no observó efecto alguno después de 8 min, repitió la inyección; 10 min después de la segunda inyección, el paciente se quejó de adormecimiento en las piernas, pero pudo ponerse de pie y caminar. Dado que Corning no hizo mención de derrame de líquido cefalorraquídeo (LCR), lo más probable es que inadvertidamente haya administrado una inyección epidural, más que espinal.

En 1891, Essex Wynter describió la punción dural; seis meses más tarde, Heinrich Quincke hizo lo propio. En 1898, Augustus Karl Gustav Bier, cirujano alemán, aplicó cocaína por vía intratecal a seis pacientes para intervención quirúrgica en una extremidad inferior. De manera verdaderamente científica, Bier decidió experimentar en sí mismo y sus esfuerzos redundaron en una cefalalgia después de la punción dural (PDPH). Su ayudante, el doctor Otto Hildebrandt, se ofreció como voluntario luego de que Bier ya no pudo continuar por la PDPH. Después de inyectarle cocaína a Hildebrandt por vía espinal, Bier hizo experimentos en la mitad inferior del cuerpo de aquél; se refirió a pinchazos de aguja y quemaduras de puro en las piernas; incisiones en los muslos; avulsión de vellos púbicos; fuertes golpes con un martillo de hierro en las espinillas y torsión de los testículos. Si bien Hildebrandt informó que el dolor había sido de mínimo a nulo durante los experimentos, más tarde presentó náuseas, vómitos y PDPH, así como moretones y dolor en las piernas. Bier atribuyó la PDPH a la pérdida de LCR y consideró que el uso de agujas de pequeño calibre ayudaría a evitar la cefalalgia⁶.

En 1899, Dudley Tait y Guido Cagliari efectuaron la primera anestesia espinal en Estados Unidos, en San Francisco. Incluyeron en sus estudios cadáveres, animales y pacientes vivos, a fin de determinar los beneficios de la punción lumbar, en especial para el tratamiento de la sífilis. Tait y Cagliari inyectaron sales mercuríicas y yoduros en el LCR de un paciente con sífilis terciaria, pero la enfermedad empeoró. Rudolph Matas, cirujano vascular de Nueva Orleans, describió el uso de la cocaína por vía espinal en pacientes, y tal vez fue el primero en aplicar morfina en el espacio subaracnoideo. Además, se refirió a la muerte como complicación de la punción lumbar. Theodore Tuffier, cirujano francés que ejercía en París, estudió la anestesia espinal y en 1900 emitió un informe al respecto, en el cual externaba que la cocaína no debía inyectarse antes de haber detectado líquido cefalorraquídeo. Tuffier enseñaba en la Universidad de París al mismo tiempo que Tait era estudiante de medicina, y lo más probable es que haya sido uno de sus mentores. Las demostraciones que hizo Tuffier en París ayudaron a popularizar la anestesia espinal en Europa⁶.

Arthur Barker, profesor de cirugía de la University of London, emitió un informe acerca del avance de las técnicas espinales en 1907, incluidos anestésico local espinal hiperbárico, hincapié en la esterilidad y facilidad de la punción dural en la línea media, respecto de la paramediana⁶.

El aumento de la esterilidad y las investigaciones sobre la baja de la presión arterial luego de la inyección contribuyeron a que la anestesia espinal fuera más segura y se popularizara. Gaston Labat fue un gran defensor de la anestesia espinal en Estados Unidos, y fue autor de algunos de los primeros estudios sobre los efectos de la posición de Trendelenburg en la presión arterial después de la anestesia espinal. George Pitkin intentó usar un anestésico local hipobárico para controlar el nivel de bloqueo espinal mezclando procaína con alcohol. Lincoln Sise, anesthesiólogo de la Lahey Clinic, en Boston, aplicó la técnica de Barker de anestesia espinal hiperbárica tanto con procaína como con tetracaína⁶.

La anestesia espinal fue cada vez más popular con los nuevos descubrimientos, entre otros, la introducción de la anestesia con bloqueo en silla de montar por Adriani y Roman-Vega en 1946. El máximo de popularidad de la anestesia espinal en Estados Unidos fue en el decenio de 1940, pero el temor de los déficits neurológicos y las complicaciones impulsaron a los anesthesiólogos a dejar de usarla. La creación de nuevos anestésicos y bloqueadores neuromusculares administrados por vía intravenosa coincidió con la pérdida de popularidad de la anestesia espinal. En 1954, Dripps y Vandam hicieron referencia a la seguridad de la anestesia espinal en más de 10 000 sujetos, y esto la revivió. El desarrollo de las primeras agujas espinales fue paralelo al de la anestesia espinal. Corning eligió una aguja de oro de bisel corto en la punta, cánula flexible y tornillo de ajuste para fijarla a la profundidad de la penetración dural, además de recurrir a introductor en ángulo recto para la aguja. Quincke usó una aguja biselada, filosa y hueca. Bier creó su propia aguja afilada, que no requería de introductor; era de mayor calibre (15 o 17), con bisel cortante largo. Los principales problemas con esta aguja fueron dolor en el momento de introducirla y pérdida de anestésico local por el tamaño del orificio de la duramadre luego de la punción dural. La aguja de Barker era de longitud media, carecía de cánula interna, era de níquel y con bisel afilado; el tamaño del estilete coincidía con el de la aguja. Labat creó una aguja de níquel irrompible con bisel filoso; era corta, igual que el estilete. Pensaba que el bisel corto minimizaba el daño de los tejidos al insertarla en la espalda^{6,7}.

Herbert Greene se percató de que la pérdida de LCR era un problema importante para la anestesia espinal y creó una aguja de punta lisa y menor calibre, lo que resultó en una menor incidencia de cefalea postpunción dural. Barnett Greene describió el uso de una aguja espinal de calibre 26 en

obstetricia, con la cual también se redujo la incidencia de cefalea postpunción dural⁷. La aguja de

Greene fue muy popular hasta que se introdujo la de Whitacre, quien, con Hart, utilizaba una aguja con punta de lápiz para reducir la cefalea postpunción dural de entre 5 y 10%, a 2%.²⁴ Sprotte modificó la aguja de Whitacre y en 1987 publicó sus estudios de más de 34 000 anestias espinales. Durante el decenio de 1990 esta aguja fue modificada para producir la que se usa en la actualidad⁷.

ANALGESIA EPIDURAL DURANTE TRABAJO DE PARTO

Este procedimiento en la actualidad es una de las técnicas de analgesia regional utilizada con mayor frecuencia para el control del dolor durante el trabajo de parto y la práctica de una operación cesárea, para realizar intervenciones quirúrgicas, sobre todo en abdomen y miembros inferiores, así como también para el tratamiento del dolor postoperatorio y crónico.

ANATOMÍA Y POSICIÓN DEL PACIENTE

ANATOMIA

La clave para la administración segura y eficaz de un bloqueo epidural empieza con el conocimiento profundo de la anatomía de la columna vertebral, los ligamentos y el riego sanguíneo, el espacio epidural, el conducto raquídeo y las estructuras relacionadas. Una representación mental tridimensional de las estructuras de superficie y su relación con las estructuras internas ayuda al médico a resolver problemas que dificultan la colocación del bloqueo epidural.

Columna vertebral

Aspecto general

La columna vertebral consta de siete vértebras cervicales, 12 torácicas y cinco lumbares. En el extremo caudal, las cinco vértebras sacras están fusionadas y forman el sacro, en tanto que la fusión de las cuatro coccígeas forma el cóccix. Las funciones primarias de la columna vertebral son mantener la postura erecta, encerrar la médula espinal y protegerla y proporcionar sitios de fijación para los músculos de que dependen los movimientos de la cabeza y el tronco. La columna vertebral normal se ve recta desde la dirección dorsal o ventral, pero vista de lado, muestra dos curvaturas convexas en dirección ventral en la región cervical y la lumbar, que le dan el aspecto de una doble

“C”⁸.

Estructura de las vértebras

Cada vértebra está compuesta de un cuerpo vertebral y un arco óseo. Este último consta de dos pedículos anteriores y dos láminas posteriores. Las apófisis transversas se localizan en la unión de los pedículos y la lámina, en tanto que la apófisis espinosa está en la unión de las láminas. El ángulo de las apófisis espinosas varía en las regiones cervical, torácica y lumbar; son casi horizontales en la cervical, la torácica inferior y la lumbar, pero el ángulo es mucho más agudo en la región torácica media. El ángulo más acentuado se encuentra entre las vértebras T3 y T7 y hace más difícil la inserción de una aguja epidural en la línea media. La forma y el tamaño de las vértebras difieren de la región cervical a la lumbar como consecuencia de su función. Los cuerpos vertebrales son de menor tamaño en la región cervical y sus dimensiones aumentan progresivamente en el área lumbar, donde soportan la mayor cantidad de peso. Para establecer el nivel de punción del espacio intervertebral para el abordaje del espacio epidural en la región lumbar, hay que recordar la siguiente referencia anatómica: la línea intercrestal denominada como línea de Tuffier de la pelvis, la cual cruza por hábito la apófisis espinosa de la cuarta vértebra lumbar, aunque puede hacerlo a la altura del espacio L4-L5 o del L3-L4.

Articulaciones de la columna vertebral

Las vértebras se articulan en las articulaciones intervertebrales y de faceta, las cuales están localizadas entre cuerpos vertebrales adyacentes y mantienen la fuerza de fijación entre vértebras. Las articulaciones de faceta se forman entre las apófisis articulares y reciben abundante inervación de la rama medial de la rama dorsal de los nervios espinales, inervación que sirve para dirigir la contracción de los músculos que mueven la columna vertebral.

Ligamentos

Las vértebras están unidas entre sí por una serie de ligamentos y discos. En posición anterior, los cuerpos vertebrales están separados por los discos intervertebrales. El ligamento que los conecta va de la base del cráneo al sacro, y se llama ligamento vertebral común anterior. La superficie posterior de los cuerpos vertebrales está conectada por el ligamento vertebral común posterior, que también forma la pared anterior del conducto vertebral. Los otros ligamentos importantes son: Ligamento intertransverso: conecta las apófisis transversas, Ligamento supraespinoso: se fija en los vértices de las apófisis espinosas y va del sacro al cráneo, donde se convierte en el ligamento cervical posterior,

Ligamento interespinoso: conecta las apófisis espinosas, Ligamento amarillo: es grueso y elástico, y conecta las láminas; está compuesto de un ligamento derecho y uno izquierdo que se unen en la línea media, formando un ángulo recto; se estrecha hacia las apófisis articulares.

Médula espinal y conducto raquídeo

El conducto raquídeo está formado por agujeros vertebrales adyacentes; proporciona apoyo y protección a la médula espinal y las raíces nerviosas. La médula espinal se extiende del agujero occipital al nivel vertebral L1-2 en adultos y el L3 en niños, antes de convertirse en el cono terminal de la médula espinal.

De la médula espinal parte una serie de raíces dorsales y ventrales que convergen para formar nervios espinales mixtos. Dichos nervios contienen fibras motoras, sensitivas y, en muchos casos, del sistema nervioso autónomo. Hay ocho pares de nervios espinales cervicales, 12 torácicos, cinco lumbares, cinco sacros y uno coccígeo. Las raíces que están en posición inferior respecto del terminal de la médula espinal se convierten en la cola de caballo antes de salir a través del agujero lumbar y el sacro. Una vez que los nervios espinales salen del conducto raquídeo a través de los agujeros intervertebrales, se dividen en las ramas primarias anteriores y posteriores. Las ramas primarias posteriores inervan la piel y los músculos de la espalda, en tanto que las anteriores hacen lo propio con el resto del tronco y las extremidades. Cada nervio espinal inerva una región específica de piel denominada dermatoma. Los nervios segmentarios adyacentes se superponen. La pérdida de un solo nervio espinal producirá alteraciones de un área de sensación, pero no resultará en una pérdida sensitiva total^{8,9}.

Las fibras preganglionares del sistema nervioso simpático surgen de la médula espinal, de T1 a L2. Viajan con los nervios espinales para formar la cadena simpática, la cual abarca la longitud total de la columna vertebral en las caras anterolaterales de los cuerpos vertebrales. Esta cadena da lugar al ganglio estrellado, los nervios espláncnicos y el plexo celiaco. Para indicar el nivel de bloqueo del dermatoma pueden usarse puntos sencillos de referencia superficial que se correlacionan con el nervio espinal segmentario. El grado y el efecto del bloqueo simpático dependen de la altura de éstos^{8,9}.

Meninges y espacios meníngeos

La médula espinal y sus raíces están rodeadas por tres capas de membranas. La capa más profunda, llamada piamadre, está íntimamente unida a la superficie de la médula espinal y las raíces de los

nervios espinales. A medida que las raíces de estos nervios se extienden en dirección distal, la piamadre se transforma en la segunda capa, llamada aracnoides, la cual se desprende de las raíces y vuelve a atravesar la piamadre, encerrando a la médula espinal en una cavidad llamada espacio subaracnoideo, el cual está lleno de líquido cefalorraquídeo; transmite vasos sanguíneos hacia la médula espinal y desde esta última. En la superficie de la aracnoides está la duramadre, que es una membrana gruesa, y el espacio que las separa se llama subdural, el cual es insignificante, pues la presión del LCR empuja a la aracnoides contra la duramadre. Contiene una pequeña cantidad de líquido seroso que permite que la duramadre y la aracnoides se muevan una sobre otra. Como su volumen es extremadamente pequeño, se le considera como un espacio potencial⁸.

La embarazada tiene una lordosis acentuada a nivel de la región lumbar, lo que dificulta colocarla en posición de flexión para la aplicación de una analgesia neuroaxial, la cooperación de la paciente y la asistencia de un buen ayudante pueden ayudar a solventar este problema¹⁰.

Se han realizado estudios tratando de dilucidar, cuál es la mejor posición en la que se debe colocar a la embarazada para administrarle un procedimiento de analgesia neuroaxial. Al respecto, se ha mencionado, que la de decúbito lateral tiene menos efectos adversos sobre el retorno venoso y el gasto cardiaco, siempre y cuando la flexión de la espalda de la paciente no sea forzada; en pacientes obesas, esta posición dificulta la palpación de las referencias anatómicas que nos permiten identificar la línea media y el nivel del sitio de la punción, la posición sentada en esta situación es una buena alternativa para aplicar el bloqueo epidural o espinal¹⁰.

Si se decide aplicar el bloqueo neuroaxial con la paciente en decúbito lateral, es importante que la espalda de la embarazada esté colocada paralela al borde la cama, para que el anestesiólogo pueda tener una mejor visión y palpación del ángulo de penetración de su aguja, así como una mayor estabilidad en la posición de sus manos y brazos durante el abordaje del espacio epidural o subaracnoideo¹⁰.

Cuando la embarazada se coloca en posición sentada para la aplicación de su analgesia neuroaxial, la incidencia de hipotensión ortostática es más frecuente, y la posibilidad de disminución del retorno venoso, gasto cardiaco y perfusión placentaria se incrementan, la única ventaja que ofrece la posición sentada es que permite palpar con mayor facilidad la referencia anatómica ya mencionada¹⁰.

Respecto a la satisfacción y comodidad de la paciente relacionada con la posición que asume para la aplicación de la analgesia neuroaxial, dos estudios han demostrado que no existe una diferencia

significativa en el análisis de estos parámetros, cuando se compara la posición de decúbito lateral y

la sentada, aunque el tiempo para abordar el espacio epidural es menor en la embarazada sentada. Cada día es más frecuente tener en nuestra población embarazadas con obesidad mórbida, para facilitar el abordaje del neuroaxis en este tipo de pacientes es mejor colocarlas en posición sentada; al respecto, es importante asegurarse que estén sentadas en simetría, con la cabeza flexionada y los antebrazos descansando sobre sus muslos para evitar descenso de los hombros, sus pies deben recargarse en un banco.

Para identificar el sitio de punción en la región lumbar, se recomienda palpar de inicio la vértebra prominente C7, una vez identificada esta estructura; mediante palpación firme con los dedos pulgares, tratar de identificar en forma descendente otros procesos espinales hasta llegar a la región lumbar. En este sitio, palpar las puntas de ambas crestas iliacas y trazar una línea imaginaria que las conecte en la región lumbar, posteriormente los dedos pulgares se deben colocar en el espacio intervertebral con anterioridad identificados.

Espacio epidural

Es más reducido que el subaracnoideo; va de la base del cráneo al hiato sacro y rodea a la duramadre en posición anterior, lateral y posterior. El ligamento amarillo lo delimita por la parte posterior, y lateralmente por los pedículos y los agujeros intervertebrales. Lo ocupan la grasa, el tejido areolar, los linfáticos, las venas y las raíces nerviosas que cruzan a través de él, pero no hay líquido libre. El volumen de grasa es mayor en las personas obesas y menor en los ancianos. Se supone que la reducción de la grasa epidural explica los cambios de las dosis epidurales relacionados con la edad.

El espacio epidural contiene muchos vasos sanguíneos, incluso el plexo venoso de Batson. El plexo de Batson es continuo con los vasos iliacos en la pelvis y el sistema ácigos en las paredes abdominal y torácica del cuerpo. Dado que este plexo carece de válvulas, la sangre que proviene de cualquiera de los sistemas conectados puede fluir hacia los vasos epidurales. Esto tiene especial importancia en obstetricia, cuando los vasos de la cava comprimidos pueden llevar a ingurgitación de las venas epidurales, lo que aumenta el riesgo de entrada del catéter hacia una vena. La ingurgitación es aún mayor en los agujeros intervertebrales, donde los vasos pueden sobresalir desde el conducto vertebral. En consecuencia, con una inserción de aguja “fuera de la línea media” quizá sea más probable la penetración en un vaso sanguíneos.

TÉCNICA DE APLICACIÓN

AGUJAS

Se encuentran en el mercado diferentes tipos de agujas para aplicar el bloqueo epidural, la primera que se introdujo en la práctica clínica fue la llamada aguja de Tuohy, con posterioridad se conocieron otras como las de Hustead, Crawford, Weiss, Cheng, Crawley¹¹.

Las agujas varían en diámetro y longitud, algunas de ellas tienen marcas en su cuerpo para poder visualizar la distancia que existe, desde la piel, hasta el canal vertebral, y para ayudar a determinar la longitud del catéter que se deja en el espacio epidural. Las agujas pueden tener alas o no en su pabellón, la decisión de utilizar una u otra dependerá del anestesiólogo, aunque lo conveniente es que se tenga experiencia en ambos tipos.¹¹

En la embarazada, no existen diferencias en la frecuencia de percepción de dolor, al momento de insertar la aguja en el espacio intervertebral de la región lumbar, con agujas de calibre 16 o 18, ambas son las que con mayor frecuencia se tienen disponibles en la práctica clínica; sin embargo, es aconsejable, infiltrar siempre de manera adecuada, con anestésico local el espacio intervertebral, sin depender del tipo y calibre de la aguja que se utilice.^{10,11}

Cuando se avanza la aguja epidural en el espacio intervertebral, ésta puede desviarse del sitio de la punción tres milímetros por cada cinco centímetros que penetra en la espalda de la paciente, ésta es la razón por la que se recomienda, que cuando se trate de cambiar el ángulo con el que se introduce, se retire de forma total la aguja hacia fuera hasta llegar al tejido subcutáneo, esto permitirá cambiar el ángulo de penetración sin el riesgo de que la aguja se fracture o doble.^{10,11}

ANESTÉSICOS LOCALES

QUÍMICA

Molécula del anestésico local

La molécula típica de un anestésico local, como la lidocaína o la procaína, contiene una amina terciaria unida por medio de una cadena intermedia a un anillo aromático sustituido. La cadena casi siempre contiene una unión éster o amida. De este modo, los anestésicos locales pueden clasificarse en dos grupos, según sean aminoésteres o aminoamidas. El anillo aromático proporciona un carácter lipófilo (afín a la membrana) a la porción de la molécula en la que se encuentre, mientras que el

extremo de la amina terciaria es relativamente hidrófilo, en particular porque se encuentra parcialmente protonada y por tanto posee una carga positiva en el rango del pH fisiológico.^{8,11}

RELACIONES ESTRUCTURA-ACTIVIDAD Y PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

La potencia intrínseca y la duración de acción de los anestésicos locales dependen claramente de ciertas características moleculares.

Equilibrio hidrófilo-lipófilo

El carácter hidrófilo o lipófilo de los anestésicos locales depende del tamaño de los sustitutos alquilo próximos a la amina terciaria o al anillo aromático. La lipofilia expresa la tendencia de un compuesto a asociarse con lípidos, y en este caso las membranas lipídicas en particular, –lo que suele indicarse por el reparto equilibrado en un solvente hidrófobo como el octanol–. Dichos coeficientes de reparto tampón/octanol son comparables a los coeficientes de reparto tampón/membrana de los anestésicos locales no cargados, pero infravaloran enormemente el reparto en la membrana de las especies protonadas cargadas, por lo que el octanol es un mal modelo para las regiones polares de la superficie de la membrana, donde se concentran los anestésicos locales. El término hidrofobia, expresado mediante el cociente tampón/octanol, describe una propiedad fisico-química de los anestésicos locales. Los compuestos con unas propiedades más hidrófobas se obtienen aumentando el tamaño de los residuos alquilo. Estos agentes son más potentes que los compuestos menos hidrófobos y producen bloqueos de mayor duración.^{8,11}

Concentración del ión hidrógeno

Los anestésicos locales en solución mantienen un equilibrio químico rápido entre la forma básica no cargada (B) y la forma catiónica cargada (BH⁺). A una cierta concentración de ión hidrógeno ($\log_{10}^{-1} [-\text{pH}]$), específica para cada fármaco, la concentración de anestésico local en su forma básica en una solución es igual a la concentración de catión cargado. El logaritmo de esta concentración de ión hidrógeno se denomina pKa.¹²

La tendencia a encontrarse en la forma protonada también depende de factores ambientales, tales como la temperatura o la potencia iónica, así como del medio en el que se encuentre el fármaco. En una membrana, un medio relativamente apolar, la pKa media de los anestésicos locales es menor que cuando se encuentran en una solución. Lo anterior resulta equivalente a decir que, desde el

punto de vista químico, la membrana concentra más la forma básica del anestésico local que la forma catiónica protonada.¹²

El pH del medio en el que se encuentra el anestésico local influye sobre la actividad del fármaco, ya que altera el porcentaje relativo entre las formas básicas y protonadas. El pH influye de dos formas sobre la eficacia clínica dependiendo de la zona donde se inyecte el anestésico y por la importancia de la forma básica para la penetración tisular.¹²

CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE EL EMBARAZO Y EL PARTO

Las alteraciones más importantes que se presentan en el organismo materno son provocadas por efecto hormonal; en particular, debido a la progesterona producida por la placenta, predominando sus efectos sobre las demás hormonas, desde el inicio hasta el final del embarazo; posteriormente, será el crecimiento del feto lo que provocará más cambios, que a continuación se describen.

Durante el embarazo y el parto se producen modificaciones anatómicas y fisiológicas debido a: 1) cambios de la actividad hormonal; 2) aumento de la demanda metabólica materna y alteraciones bioquímicas inducidas por la unidad fetoplacentaria, y 3) efectos mecánicos de la hipertrofia uterina.

Estos cambios fisiológicos influyen en la fisiología, la farmacología y las técnicas de tratamiento anestésico durante el embarazo y son especialmente importantes en pacientes con enfermedades concomitantes.

ALTERACIONES CARDIOVASCULARES

A lo largo del embarazo se producen cambios en el sistema cardiovascular que consisten en: 1) aumento de los volúmenes intravasculares y alteraciones hematológicas; 2) aumento del gasto cardíaco; 3) disminución de la resistencia vascular, y 4) presencia de hipotensión en supinación

Volúmenes intravasculares y hematología

El volumen de líquido intravascular materno comienza a aumentar durante el primer trimestre como consecuencia de cambios en el sistema renina-angiotensina-aldosterona que promueven la absorción de sodio y la retención de agua. Es probable que sean debidos al aumento de la concentración de

progesterona producida en el saco gestacional. En consecuencia, la concentración plasmática de proteínas se reduce, y la de albúmina puede llegar a ser un 25% menor en el embarazo a término en relación con los valores anteriores al embarazo, y la de proteínas totales un 10% menor. Esto conlleva una disminución de la presión osmótica coloidal desde 27 a 22 mmHg a lo largo de la gestación¹³.

A término, el volumen plasmático llega a ser un 50% mayor que antes del embarazo, mientras que el volumen de eritrocitos sólo aumenta un 25%. Este aumento superior del volumen plasmático da lugar a la anemia fisiológica del embarazo. La hemoglobina (Hb) se suele mantener alrededor de 11 g/dl, o aún más, incluso a término, y la presencia de valores inferiores en cualquier momento del embarazo constituye una señal de anemia que debe ser tenida en cuenta. El transporte global de oxígeno no se ve afectado por esta anemia, debido al aumento del gasto cardíaco.

El volumen extra de líquido intravascular a término, entre 1-1,5 l, sirve para compensar las pérdidas de sangre que se producen en el parto vaginal, entre 300 y 500 ml, o en la cesárea estándar, entre 800 ml y 1 l. Después del parto, la contracción del útero origina una autotransfusión de sangre, muchas veces de más de 500 ml, que compensa la sangre perdida durante el alumbramiento. La leucocitosis no relacionada con infecciones es frecuente en el embarazo, y se define como un recuento de leucocitos en sangre superior a 10.000 leucocitos/mm³. Durante el embarazo, el rango de referencia se puede ampliar hasta 13.000 leucocitos/mm³. La neutrofilia aumenta en el embarazo a término y se exagera durante el parto, momento en que puede alcanzar una cifra de 34.000 leucocitos/mm³. Todas estas alteraciones se corrigen transcurridos 4-5 días después del parto¹⁴.

El embarazo constituye un estado de hipercoagulabilidad con un acusado aumento de las concentraciones de factor I (fibrinógeno), de factor VII y, en menor medida, de otros factores de la coagulación. Las concentraciones de factores XI y XIII se encuentran reducidas, así como la de antitrombina III, y las de los factores II y V típicamente no varían. En un embarazo normal, estos cambios dan lugar a una disminución de los tiempos de protrombina (TP) y de tromboplastina parcial activado (TTPa) de aproximadamente un 20%. El recuento de plaquetas puede encontrarse dentro de la normalidad o reducirse ligeramente (10%) a término, como consecuencia de la dilución. Sin embargo, el 8% de mujeres sanas presenta recuentos inferiores a 150.000 plaquetas/mm³. En ausencia de otras anomalías hematológicas, la causa suele ser trombocitopenia gestacional, que no suele provocar disminuciones por debajo de 70.000 plaquetas/mm³.

En cualquier caso, este síndrome no va asociado a hemorragias anómalas. La trombocitopenia gestacional se debe a la combinación de hemodilución y de una mayor velocidad de reemplazo de las plaquetas, y se diagnostica por exclusión¹⁴.

Otros diagnósticos que deben ser descartados son la púrpura trombocitopénica idiopática y el síndrome HELLP (del inglés hemolysis, elevated liver enzyme levels, and low platelet count, «hemólisis, altas concentraciones de enzimas hepáticas, trombocitopenia»)

La tromboelastografía (TEG) es una prueba de coagulación sanguínea en que se evalúa el resultado final de la coagulación y que puede proporcionar información sobre variables del proceso, entre las que se encuentran la función plaquetaria y el papel de otros factores de la coagulación. En la gestación en término, la TEG pone de manifiesto el estado de hipercoagulabilidad; se observan disminuciones del tiempo en que empieza a formarse el coágulo (R), del tiempo en que alcanza una determinada consistencia (K) y de su velocidad de formación (a), así como un aumento de la consistencia final (MA). Aunque el momento en que aparecen los cambios y su magnitud son distintos para cada parámetro, muchos son detectables ya durante el primer trimestre.^{13,14,15}

Gasto cardíaco

Hacia el final del primer trimestre, el gasto cardíaco materno aumenta aproximadamente un 35% sobre los valores previos al embarazo y sigue aumentando hasta alcanzar un 40 o un 50% al final del segundo trimestre, valor que se mantiene luego durante el tercero. Este aumento del gasto cardíaco es debido a aumentos del volumen de eyección (del 25 al 30%) y de la frecuencia cardíaca (del 15 al 25%). Durante el parto, se incrementa aún más el gasto cardíaco, que fluctúa con cada contracción uterina. Durante la primera fase de este, se producen aumentos de entre un 10 y un 25% con respecto a los valores preparto, que llegan a alcanzar el 40% en la segunda fase.¹⁵

El mayor aumento del gasto cardíaco se produce inmediatamente después del nacimiento, momento en que el valor puede llegar a ser del 80 al 100% superior al registrado antes del inicio del parto. Este incremento brusco se debe a la autotransfusión inducida por la última contracción uterina, a la disminución de la capacitancia vascular como consecuencia de la pérdida del espacio intervallositario y a una menor presión venosa en las extremidades inferiores debido a la relajación de la compresión aortocava. Estas grandes fluctuaciones del gasto cardíaco constituyen un riesgo durante el período posparto para las pacientes con enfermedades cardíacas, especialmente aquellas con estenosis valvular fija e hipertensión pulmonar.

El gasto cardíaco retorna a los valores previos al parto unas 24 h después de este y va disminuyendo hacia valores anteriores al embarazo pasadas 2 semanas del parto; los valores previos al embarazo no se recuperan hasta que transcurren de 12 a 24 semanas después del parto.¹⁵

Resistencia vascular sistémica

Aunque el gasto cardíaco y el volumen cardíaco se incrementan en un embarazo sin complicaciones, la presión arterial sistémica se reduce como consecuencia de una disminución de la resistencia vascular sistémica. Aunque dependen de la posición y la paridad, las presiones arteriales sistólica, diastólica y media se reducen entre un 5 y un 20% al alcanzarse la vigésima semana de gestación y aumentan gradualmente de ahí en adelante hasta llegar a valores previos al embarazo.^{14,15}

La presión arterial diastólica se reduce más que la sistólica. Pese al aumento del volumen plasmático, la presión venosa central y la presión capilar pulmonar (presión de enclavamiento) no se modifican a lo largo del embarazo debido al aumento de la capacitancia venosa.¹⁵

Compresión aortocava

La compresión aortocava en posición supina debida al útero grávido va asociada a una disminución de la presión arterial sistémica. Aproximadamente el 15% de las mujeres experimentan hipotensión supina a término (definida como una disminución de la presión arterial media > 15 mmHg con un aumento de la FC > 20 latidos/min) que, en algunas ocasiones, va acompañada de diaforesis, náuseas, vómitos y alteraciones de la actividad mental. Este grupo de síntomas se denomina síndrome de hipotensión en posición supina. A término, la vena cava inferior se encuentra casi totalmente obstruida en posición supina, con lo que el retorno de la sangre desde las extremidades inferiores se produce a través de las venas epidural, ácigos y vertebral, que resultan congestionadas. Además, también se produce una compresión significativa de la arteria aortoiliaca en el 15-20% de las mujeres embarazadas. La compresión de la vena cava en posición supina provoca disminuciones del volumen de eyección y del gasto cardíaco del 10-20% y puede exacerbar la estasis venosa en las piernas y dar lugar a edema en los tobillos, a varices y a un aumento del riesgo de trombosis venosa.¹⁵

La mayoría de las mujeres embarazadas presentan mecanismos compensatorios para reducir la hipotensión en posición supina debida a la compresión aortocava. Uno de estos mecanismos es un incremento reflejo de la actividad del sistema nervioso simpático periférico. Este aumento de la

actividad simpática da lugar a un aumento de la resistencia vascular sistémica y permite, de esa manera, que la presión arterial se mantenga pese a la disminución del gasto cardíaco. Por ello, la disminución del tono simpático inducida por las técnicas anestésicas generales o neuroaxiales contrarresta este aumento compensatorio de la resistencia vascular y acentúa las consecuencias de la hipotensión en posición supina. La compresión de la aorta abdominal inferior por el útero grávido reduce la presión arterial en las extremidades inferiores; sin embargo, las disminuciones de la presión arterial sistémica medidas en los brazos de la madre no reflejan estos cambios. En consecuencia, el flujo sanguíneo uterino y placentario en posición supina se puede reducir sustancialmente debido a la compresión aortocava, incluso en ausencia de síntomas maternos. La hipotensión materna prolongada puede reducir significativamente el flujo sanguíneo uterino y dar lugar a acidosis fetal progresiva, incluso en embarazos a término no complicados.¹⁵

Por todo ello, cuando se utilizan las técnicas neuroaxiales con fines analgésicos en partos o cesáreas es preciso evitar la posición supina. La disminución de la compresión de la vena cava inferior y de la aorta abdominal mediante el giro de la paciente hacia la izquierda alivia la hipotensión y contribuye al mantenimiento del flujo sanguíneo uterino y fetal. Esto se consigue colocando a la paciente de lado o elevando la cadera derecha entre 10 y 15 cm mediante una sábana, una cuña o una mesa basculante.

El aumento de la presión venosa por debajo de la zona en que se produce la compresión de la vena cava inferior hace que la sangre venosa procedente de la mitad inferior del cuerpo se derive hacia la vena ácigos a través de los plexos venosos paravertebrales. El flujo de la vena ácigos desemboca finalmente en la vena cava superior, con lo que se circunvala la obstrucción y se mantiene el retorno venoso al corazón. La dilatación de las venas epidurales durante el embarazo puede provocar la inserción errónea del catéter epidural en alguna de ellas. Esto puede dar lugar a la inyección inadecuada de un bolo de solución de anestésico local. Un bolo de anestésico local puede tener consecuencias importantes sobre los sistemas cardiovascular y nervioso central, con posibilidad de colapso hemodinámico total, convulsiones y muerte.¹⁵

Las alteraciones cardiovasculares que se producen en un embarazo normal son considerables. En la auscultación cardíaca, se percibe un primer ruido cardíaco (S1) acentuado, con un incremento del desdoblamiento debido a la falta de sincronización del cierre de las válvulas tricúspide y mitral. En el último trimestre se suele percibir un tercer ruido cardíaco (S3), y en algunas pacientes embarazadas se llega a escuchar un cuarto ruido (S4) debido al aumento de volumen y al flujo turbulento. Ni S3 ni S4 tienen importancia clínica. Además, sobre el borde esternal izquierdo es

típico percibir un soplo sistólico de eyección de grado 2/6, benigno, secundario a una leve

insuficiencia de la válvula tricúspide debida a la dilatación anular que conlleva el aumento del volumen cardíaco.¹⁵ Las mujeres con dolor torácico, síncope, soplos de magnitud importante y disnea o arritmias clínicamente significativas deben ser evaluadas adecuadamente y derivadas a los especialistas correspondientes.

ALTERACIONES DEL SISTEMA RESPIRATORIO

El embarazo da lugar a alteraciones significativas de: 1) las vías respiratorias superiores; 2) los volúmenes pulmonares y la ventilación por minuto, y 3) el consumo de O₂ y la actividad metabólica.

Vías respiratorias superiores.

Durante el embarazo, el edema y el aumento de la friabilidad tisular en la bucofaringe, la laringe y la tráquea dan lugar a congestión capilar. En consecuencia, aumenta el riesgo de sangrado cuando se manipulan las vías respiratorias superiores, además de ser más dificultosas la ventilación y la intubación traqueal. La aspiración de las vías respiratorias y la colocación de dispositivos (se debe evitar la instrumentación nasal) se deben realizar con suavidad para evitar hemorragias. Además, existe más riesgo de obstrucción de las vías respiratorias durante la ventilación, y tanto la laringoscopia como la intubación traqueal son más difíciles de llevar a cabo. Asimismo, tras la extubación, las vías respiratorias pueden quedar edematosas, con el consiguiente riesgo de obstrucción en el período de reanimación.¹⁶

Por todo ello, se debe tratar de evitar la laringoscopia y se deben utilizar tubos endotraqueales con balón menores (6-6,5 mm de diámetro interno) con objeto de reducir al mínimo los posibles problemas de colocación derivados del edema de vías respiratorias. Este edema puede ser de mayor gravedad en pacientes con preeclampsia, con infecciones de las vías respiratorias altas y tras empujar activamente como consecuencia de una alta presión venosa asociada. Además, el aumento de peso asociado al embarazo, especialmente en mujeres obesas o de baja estatura, puede dificultar la laringoscopia debido a la menor longitud del cuello y a la mayor abundancia de tejido pectoral. En todos estos casos hay que colocar a la paciente en una posición óptima y se debe disponer de toda la instrumentación necesaria para el manejo de vías respiratorias antes de iniciar el procedimiento de intubación traqueal.¹⁶

Ventilación por minuto y oxigenación

El aumento de la demanda de O_2 y de la producción de dióxido de carbono por parte de la placenta y del feto en crecimiento provoca un aumento de la ventilación por minuto de entre un 45 y un 50% con respecto a los valores anteriores al embarazo, ya desde el primer trimestre y a lo largo de todo el período de gestación. Este aumento de la ventilación por minuto es consecuencia, principalmente, de un mayor volumen corriente y de un ligero incremento de la frecuencia respiratoria. La $PaCO_2$ materna disminuye durante el primer trimestre de unos 40 a unos 30 mmHg como consecuencia del aumento de la ventilación por minuto. Sin embargo, el pH arterial solo es ligeramente alcalino (habitualmente entre 7,42 y 7,44) debido a la compensación metabólica que conduce al aumento de la excreción renal de iones bicarbonato (la concentración de HCO_3^- a término está comprendida habitualmente entre 20 y 21 mEq/l).¹⁶

En las fases iniciales de la gestación, la PaO_2 materna cuando se respira aire atmosférico es superior a los 100 mmHg debido a la hiperventilación y a la disminución del CO_2 alveolar. Más adelante la PaO_2 vuelve a la normalidad, o incluso se reduce por debajo de lo normal, lo que probablemente es reflejo del cierre de las vías respiratorias más pequeñas en presencia de un volumen corriente normal y un cortocircuito intrapulmonar. La oxigenación arterial mejora considerablemente cuando la paciente pasa de posición supina a lateral. La Hb materna se encuentra desplazada hacia la derecha, con una P50 (presión parcial de O_2 a la que la Hb presenta una saturación de oxígeno del 50%) que aumenta desde 27 hasta aproximadamente 30 mmHg. Cuanto mayor sea la P50 de la madre y menor la del feto, mayor será la afinidad relativa de la Hb de este último por el O_2 , lo que facilitará la transferencia de O_2 a través de la placenta.¹⁶ A término, el consumo de O_2 se encuentra incrementado en un 20%. Durante la primera fase del parto, el consumo de O_2 aumenta un 40% sobre los valores anteriores al parto, y durante la segunda fase, un 75%. El dolor del parto puede ocasionar una grave hiperventilación, que en algunas ocasiones hace que la $PaCO_2$ descienda por debajo de los 20 mmHg.¹⁶

Volúmenes pulmonares

Durante el embarazo, la expansión del útero desplaza el diafragma hacia arriba, lo que provoca a término una disminución del 20% de la capacidad residual funcional (CRF). Esta disminución es debida a las disminuciones, prácticamente iguales, del volumen de reserva espiratorio (VRE) y del volumen residual (VR). Sin embargo, la capacidad de cierre (CC) no se modifica, lo que da lugar a

una disminución del cociente CRF/CC. Debido a ello, se produce un cierre más rápido de las vías pequeñas en presencia de volúmenes pulmonares menores, pudiendo ser la CRF en posición supina inferior a la CC para muchas vías pequeñas, lo que da lugar a atelectasias. La capacidad vital no se modifica durante el embarazo. Como consecuencia del incremento de la ventilación por minuto y la disminución de la CRF, es posible conseguir más rápidamente cambios en la concentración alveolar de los anestésicos inhalatorios.¹⁷

La desaturación y la consiguiente hipoxemia durante la inducción de la anestesia general se producen más rápidamente que en una paciente no embarazada debido a la menor reserva de O₂ (consecuencia de la menor CRF) y al aumento de la captación de O₂ (por el aumento de la actividad metabólica). Por ello, para salvaguardar la seguridad de la paciente y contrarrestar estos cambios fisiológicos, es imprescindible la preoxigenación anterior a la anestesia general. Para evitar la hipoxia durante el proceso de intubación traqueal, se requiere la inhalación de oxígeno al 100% durante 3 min antes de la inducción de la anestesia, o realizar cuatro inhalaciones de O₂ al 100% de un volumen equivalente a la capacidad vital durante los 30 s inmediatamente anteriores al inicio de la inducción. La presencia de edema de las vías respiratorias dificulta la ventilación y la intubación traqueal e incrementa aún más las posibilidades de complicaciones y morbilidad en la anestesia general durante el embarazo.¹⁷

ALTERACIONES GASTROINTESTINALES

A partir de la mitad de la gestación, aumenta el riesgo de regurgitación, aspiración del contenido gástrico y neumonitis ácida en los procesos de inducción de anestesia general. El estómago y el píloro se encuentran desplazados hacia arriba por el útero grávido. Esto da lugar, a su vez, a un desplazamiento de la porción intraabdominal del esófago hacia la cavidad intratorácica, y la capacidad de cierre del músculo del esfínter esofágico inferior queda reducida. Las altas concentraciones de progesterona y estrógenos propias del embarazo reducen aún más el tono del esfínter esofágico inferior. La placenta produce gastrina, que aumenta la secreción de iones hidrógeno en el estómago y reduce el pH gástrico de las mujeres embarazadas. Estos cambios, unidos al aumento de la presión gástrica debido al agrandamiento del útero, aumentan el riesgo de reflujo ácido durante el embarazo. El reflujo gástrico materno y la esofagitis que conlleva (ardor de estómago) va en aumento a lo largo de la gestación y es frecuente en mujeres embarazadas. Además, el vaciamiento gástrico se reduce al comienzo del parto, así como ante el dolor, la ansiedad o la administración de opioides, y el consiguiente aumento del contenido gástrico puede

incrementar aún más el riesgo de aspiración. De todas formas, el vaciamiento gástrico no es más prolongado durante el embarazo hasta el momento del parto¹⁵. La analgesia epidural en la que se utilizan exclusivamente anestésicos locales no retarda aún más el vaciamiento gástrico. Por el contrario, la administración de fentanilo en forma de bolo por vía epidural sí que lo retarda.

Se debe considerar que cualquier mujer durante el parto tiene el estómago lleno y, por consiguiente, un riesgo añadido de aspiración pulmonar del contenido gástrico durante la inducción de la anestesia. Para reducir este riesgo en mujeres durante la segunda mitad de la gestación, los procedimientos de anestesia general utilizados implican, de manera rutinaria, la administración de un antiácido no particulado, una técnica anestésica con inducción secuencial rápida y presión sobre el cartílago cricoides, e intubación endotraqueal.

El objeto de la administración de antiácidos a las mujeres embarazadas antes de la inducción de la anestesia es reducir el riesgo y la gravedad de la neumonitis ácida. Además de la administración de un antiácido no particulado como el citrato sódico (30 ml) antes de la inducción de la anestesia general, la metoclopramida también puede ser útil para reducir el volumen de líquido gástrico en las mujeres parturientas a las que es preciso tratar con anestesia general. Puede reducir el volumen gástrico de forma significativa en 15 min, aunque la administración previa de opioides reduce la eficacia de la metoclopramida. Los antagonistas de los receptores de histamina de tipo 2 (H2) inducen un aumento del pH del líquido gástrico en las mujeres embarazadas aproximadamente 1 h después de su administración.¹⁵

En una reciente revisión Cochrane se concluye que la asociación de antiácidos y antagonistas H2 es más eficaz para reducir la acidez gástrica que la no intervención farmacológica o el tratamiento únicamente con antiácidos. En las directrices actuales de la American Society of Anesthesiologists (ASA) sobre anestesia en obstetricia se señala que “antes de llevar a cabo los procedimientos quirúrgicos (p. ej., parto por cesárea, ligadura tubárica posparto), los médicos deben considerar la posibilidad de administrar en el momento adecuado antiácidos no particulados, antagonistas de los receptores H2 y metoclopramida como profilaxis de la aspiración”.¹⁵

ALTERACIONES HEPÁTICAS Y BILIARES

El flujo sanguíneo hacia el hígado no varía de forma significativa durante el embarazo. Los marcadores de función hepática de las mujeres embarazadas, como el aspartato aminotransferasa (AST), la alanina aminotransferasa (ALT) y la bilirrubina se incrementan hasta alcanzar valores

próximos al límite de referencia superior. Las concentraciones de proteínas plasmáticas se reducen durante la gestación, y la disminución de la concentración de albúmina sérica puede tener como consecuencia la elevación de las concentraciones libres en sangre de los fármacos que se unen con más avidéz a las proteínas. La actividad de la colinesterasa plasmática (seudocolinesterasa) se reduce aproximadamente entre un 25 y un 30% a partir de la décima semana de gestación y hasta 6 semanas antes del parto. Aunque antes de proceder a la extubación se debe verificar la transmisión neuromuscular, no es probable que la reducción de la actividad de la colinesterasa conlleve una prolongación clínicamente importante del bloqueo neuromuscular inducido por el suxametonio o el mivacurio.¹⁵ La frecuencia con la que es preciso someter a la paciente a una colecistectomía durante la gestación se encuentra comprendida entre 1 caso por cada 1.600 embarazos y 1 por cada 5.000.¹⁵

ALTERACIONES RENALES

El flujo sanguíneo renal y la velocidad de filtración glomerular aumentan entre un 50 y un 60% a partir del tercer mes de embarazo y se mantienen elevados hasta 3 meses después del parto. Por tanto, el aclaramiento de creatinina, la urea y el ácido úrico presentan valores altos durante el embarazo, y los valores de referencia superiores de las concentraciones de nitrógeno ureico sanguíneo y de creatinina sérica se reducen aproximadamente un 50% en las mujeres gestantes. Las concentraciones de proteínas y de glucosa en orina se suelen ver incrementadas debido a la disminución de la capacidad de reabsorción tubular renal. Los valores superiores de referencia en orina de 24 h durante el embarazo son de 300 mg de proteínas y 10 g de glucosa.¹⁵

ALTERACIONES NEUROLÓGICAS

Se considera que las pacientes embarazadas son más sensibles a los anestésicos inhalatorios y locales. En el caso de los anestésicos inhalatorios, la concentración alveolar mínima (CAM) se encuentra reducida en estas pacientes. La CAM de un anestésico volátil se reduce un 40% en animales y un 28% en los seres humanos durante el primer trimestre de gestación. Sin embargo, la CAM o la inmovilidad como respuesta a los anestésicos volátiles se produce a nivel de la médula espinal. Un estudio basado en observaciones electroencefalográficas sugiere que los efectos anestésicos del sevoflurano sobre el cerebro son parecidos en mujeres embarazadas y no embarazadas. No se conoce con exactitud cuál es el mecanismo subyacente a la reducción de la

CAM durante el embarazo; probablemente es de origen multifactorial, y hay bastantes investigadores que creen que la progesterona desempeña algún papel en el fenómeno.¹⁸

Las mujeres embarazadas son más sensibles a los anestésicos locales.¹⁵ La dosis de anestésico local necesaria para conseguir el mismo grado de bloqueo neuroaxial mediante anestesia subaracnoidea o epidural es menor en las mujeres embarazadas que en las que no lo están.

En el embarazo a término, las venas epidurales se encuentran congestionadas, lo que reduce la capacidad del espacio epidural y el volumen de líquido cefalorraquídeo (LCR) en el espacio subaracnoideo. De todas formas, la presión del LCR no aumenta durante el embarazo hasta que se produce el parto, momento en el cual se incrementa de forma pulsátil en relación con las contracciones uterinas y el esfuerzo materno. Aunque la disminución del volumen de estos espacios facilita la difusión de los anestésicos locales, la dosis de anestésico local necesaria para el bloqueo neuroaxial se reduce ya desde el primer trimestre de gestación, antes de que exista una compresión aortocava significativa o cualquier otro cambio mecánico o por presión. En consecuencia, el aumento de la sensibilidad nerviosa y la disminución de la dosis de anestésico local necesaria probablemente sean de origen bioquímico.¹⁸

5.1 ANTECEDENTES ESPECIFICOS:

En 2004, el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia en conjunto con la Sociedad Americana de Anestesiología emiten un boletín donde recomiendan que, en la ausencia de alguna contraindicación, la simple solicitud del paciente debe ser una indicación absoluta para la realización de intervenciones analgésicas sin importar su estado socioeconómico o por motivos administrativos. Considerando un acto iatrogeno por omisión el no realizar intervenciones analgésicas en presencia de personal capacitado.

ANALGESIA EPIDURAL OBSTÉTRICA, COMPARACIÓN ENTRE ROPIVACAÍNA Y BUPIVACAÍNA

El dolor del trabajo de parto es un dolor universal y es experimentado por las mujeres de todas las culturas, razas, civilizaciones y estrato socio-económicos e intelectuales.^{19,20} Hoy en día podemos decir, que el bloqueo epidural constituye la técnica más eficaz y posiblemente la más difundida para aliviar el dolor durante el trabajo de parto.^{21,22}

Tiene la ventaja de producir menos depresión del Sistema Nervioso Central fetal y permite a la madre vivir plenamente uno de los momentos más importantes de su vida.¹⁹

Sin embargo, esta técnica no es perfecta. El hecho de utilizar anestésicos locales conlleva invariablemente a algún grado de bloqueo motor (mayor bloqueo cuanto mayor sea la concentración utilizada)²³, también puede provocar relajación del suelo pelviano dificultar la rotación interna de la cabeza fetal e incrementar el riesgo de posiciones fetales anormales, además entorpecer los esfuerzos expulsivos maternos.^{21,23} Esta interferencia dependerá de la fase del parto en que se aplique y de la concentración elegida. El anestésico local más usado en analgesia epidural obstétrica es la bupivacaína.^{21,23,24}

La bupivacaína es un anestésico local del grupo amida y tiene un inicio de acción de unos 8-10 minutos, alcanzando su efecto máximo a los 20 minutos.²⁵ La administración de 10 ml de bupivacaína 0.25% proporciona unas 2 horas de analgesia. A concentraciones bajas se consigue una analgesia eficaz con mínimo bloqueo motor y sin apenas taquifilaxia.²⁶ Una concentración de 0,125% suele ser útil en las primeras fases del parto (menos de 3 cm, dolor mínimo, escasa actividad uterina), mientras que una concentración de 0,25% es eficaz en el parto activo. En ocasiones es necesario emplear altas concentraciones para alcanzar un grado eficaz de analgesia (0,375% o 0,5%) con el riesgo de aparición de bloqueo motor (sobre todo con 0,5%).²⁶

La bupivacaína se une fuertemente a proteínas por lo que su paso transplacentario es limitado. En ocasiones han aparecido casos de disminución de la FCF no asociados con hipotensión arterial materna²⁷ y parece ser que solo aparecen en las parturientas en periodo activo.²⁸ Otros estudios no han observado este efecto^{29,30} y parece que no existe relación entre la disminución de la FCF tras el uso de bupivacaína y la aparición de efectos adversos neonatales.

Otro de los anestésicos locales usados, es la ropivacaína, un nuevo anestésico local químicamente homólogo a la bupivacaína, pero con menor toxicidad cardiovascular y del Sistema Nervioso Central, comparado con la Bupivacaína.³¹⁻³⁵

La ropivacaína es un anestésico diseñado para evitar la toxicidad cardiológica de la bupivacaína, conservando el resto de sus cualidades. La única diferencia es la presencia de un grupo propilo en vez de un grupo butilo, en la parte hidrófila de la molécula.³⁶ Se suele emplear a concentraciones del 0.2% para la analgesia del parto y a concentraciones de 0,5-0,75% para la anestesia en cesáreas.

Toxicidad. Estudios en animales han mostrado que la ropivacaína presenta un margen de seguridad mayor que la bupivacaína. Estudios en humanos han sugerido que la ropivacaína puede ser menos tóxica, en comparación con la bupivacaína. La dosis de ropivacaína necesaria para producir síntomas neurológicos fue aproximadamente un 25% mayor que la de bupivacaína en voluntarios sanos sometidos a una perfusión continua intravenosa de los fármacos.^{37,38}

Además, la bupivacaína provocó una mayor depresión de la conducción y contractilidad cardíaca.³⁷ La toxicidad sistémica de la ropivacaína no está aumentada durante el embarazo. Las dosis necesarias para producir convulsiones y alteraciones circulatorias severas fueron similares tanto en ovejas embarazadas como en no embarazadas.^{39,40} Sin embargo, la dosis necesaria para producir una parada cardiocirculatoria en las ovejas embarazadas fue un 40-50% mayor para la ropivacaína en comparación con la bupivacaína, siendo las concentraciones plasmáticas de ambos fármacos similares.³⁹ Esto puede explicarse por la mayor rapidez de metabolización de la ropivacaína. Es interesante destacar que todos los estudios de toxicidad se han realizado con dosis iguales de ambos fármacos, y existe actualmente una controversia acerca del margen de seguridad de la ropivacaína ya que se ha demostrado que es un 20-30% menos potente que la bupivacaína. En este sentido la necesidad de incrementar la dosis de ropivacaína puede disminuir el margen de seguridad de la misma. Un estudio ha demostrado que la dosis mínima eficaz de ropivacaína es el doble que la de bupivacaína (0,111% vs 0,063% respectivamente).⁴¹

Por otro lado, estudios en animales sobre hemodinámica uteroplacentaria han demostrado que la ropivacaína no influye en la FCF, la tensión arterial y el equilibrio ácido-base.⁴² Estudios de flujos sanguíneos con Doppler durante cesáreas han demostrado que la ropivacaína presenta mínimos efectos sobre la circulación uteroplacentaria cuando se administra a las dosis epidurales habituales.⁴³ El paso transplacentario es similar al de la bupivacaína.

Eficacia clínica. Se han realizado numerosos estudios comparando la eficacia clínica de la ropivacaína con la bupivacaína. La mayoría han demostrado que la ropivacaína es igual de eficaz para el tratamiento del dolor del parto. Un metaanálisis realizado sobre los diferentes estudios en analgesia epidural durante el parto ha mostrado los siguientes datos: 1) la incidencia de parto vaginal instrumentado fue menor con la ropivacaína (27% frente a un 40% de la bupivacaína), y 2) existió una mayor proporción de neonatos con mayores puntuaciones en las escalas de adaptación neurológica en el grupo de madres que recibió ropivacaína en comparación con los neonatos de madres que recibieron bupivacaína.⁴⁴

Es difícil sacar conclusiones definitivas de este estudio ya que las dosis empleadas en la mayoría de los estudios no fueron equipotentes, siendo mayores las de bupivacaína. Un meta-análisis reciente⁴⁵ discrepa de los resultados anteriores. En este estudio se revisaron 23 estudios aleatorizados y controlados con un total de 2074 pacientes; 1043 recibieron analgesia con ropivacaína y 1031 bupivacaína. No encontraron diferencias en cuanto a la duración del parto, la instrumentación y el número de cesáreas entre ambos grupos. El grupo que recibió ropivacaína presentó menor bloqueo motor, sin embargo, el análisis estadístico demostró una gran heterogenicidad entre los diferentes estudios analizados por lo que la diferencia encontrada no es concluyente. También se han realizado estudios comparativos en anestesia epidural para cesáreas siendo los resultados similares. Actualmente su uso está aprobado por vía epidural no pudiéndose emplear por vía intradural. Además, al tener la ropivacaína peridural menos potencia que la bupivacaína tiene implicancias en anestesia espinal. Al ser la ropivacaína de menor potencia permitiría un tiempo más corto de recuperación y un bloqueo motor de menor intensidad a nivel espinal. Estudios previos muestran que la bupivacaína espinal tiene una menor incidencia de quejas postoperatorias.^{46,47}

Diferentes reportes los últimos años han descrito el uso de ropivacaína para anestesia espinal y ha sido aprobado por la ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) para su uso intratecal, como lo ha sido en otros países (Finlandia, Suecia, Suiza, Australia, Nueva Zelanda, México, Unión Europea, etc).^{44,48-50}

Dosis usadas en los estudios clínicos han oscilado de 8 a 22,5 mg y han reportado que ropivacaína es menos potente que bupivacaína de 1,4 a 2 veces. ^{44,48-50}

Santiago, RG y col. han demostrado que, en 120 pacientes divididos en dos grupos, uno con bupivacaína al 0,5 % y otro de ropivacaína al 0,75% asociados a fentanilo para anestesia epidural en cesárea electiva, el primer anestésico local fue bien tolerado con una eficacia superior a la bupivacaína, menor latencia, mejor relajación muscular y relación costo-eficacia similar.⁵¹

Luego, en 2004, se comparó en 120 pacientes las dos drogas administradas por vía epidural en similares condiciones, concluyéndose que a igual nivel de bloqueo sensorial produjo una analgesia superior, menor bloqueo motor y mayor relajación muscular.⁵²

Además, el uso de bupivacaína versus ropivacaína espinal en cesárea fue comparado en 80 pacientes bajo anestesia raquídea recibiendo un grupo 3 cc de ropivacaína isobárica 0,75% y el otro 3 cc de bupivacaína hiperbárica 0,5 % llegando a la conclusión que la ropivacaína intratecal no presentó efectos adversos de importancia con duración y altura de bloqueo aceptable, buena analgesia intra y

postoperatoria, excelente relajación muscular, sin quejas postoperatorias y

resultados favorables para el feto y neonato. La velocidad de instauración del bloqueo motor fue más rápida con bupivacaína, pero la duración de los bloqueos sensitivo y motor fue superior con ropivacaína.⁵³

Por último, el uso comparativo de ambas drogas a nivel espinal en 140 pacientes para cesárea recibiendo un grupo 22,5 mg de ropivacaína isobárica 0,75% y el otro 15 mg de bupivacaína hiperbárica 0,5 %, realizado en 2007, determinó que se puede realizar una operación cesárea de calidad siendo el bloqueo comparable sin efectos adversos de importancia, feto y neonato sin repercusión en su evolución favorable, duración y altura del bloqueo satisfactorio con muy buena analgesia y relajación muscular.⁵⁴

4. JUSTIFICACIÓN:

El dolor durante el trabajo de parto ocasiona en la paciente embarazada una serie de cambios en su homeostasis y estado emocional, los que de no ser abolidos o controlados pueden deteriorar el bienestar materno-fetal tanto en el aspecto médico como emocional . El bloqueo epidural constituye actualmente el mejor método de control del dolor obstétrico, ya que además de producir una analgesia adecuada, inhibe en forma total o parcial la respuesta neuroendócrina al dolor. Factor muy importante para obtener buenos resultados con el bloqueo epidural en obstetricia es la adecuada selección del anestésico local, el cual deberá de contar con determinadas características farmacocinéticas y farmacodinámicas, destacando entre estas: tiempo de latencia corto, potencia y duración adecuada, buena disociación del bloqueo sensitivo motor y mínimo riesgo de toxicidad sistémica

Con este trabajo de investigación se busca valorar la calidad analgésica cuando se comparan dos anestésicos locales a dosis analgésicas, ropivacaína y bupivacaína, en analgesia epidural del parto en pacientes en trabajo de parto en fase activa del Hospital General Zona Norte de Puebla.

Se realizará este estudio por qué se ha demostrado que el uso de técnicas analgésicas tanto intravenosas como neuroaxiales durante el trabajo de parto no modifican el evento obstétrico, esto al no modificar el desenlace del mismo, no prologa significativamente su duración y mejora la satisfacción de la paciente con respecto a la atención y al evento per se.

Es común que, en nuestro medio, en particular en este hospital, no se lleve a cabo la realización de algún tipo de analgesia durante el evento obstétrico. Este proyecto tiene como objetivo comparar la calidad analgésica de dos anestésicos locales, así como el grado de satisfacción de las pacientes.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿Cuál es la calidad anestésica al compararse ropivacaína y bupivacaina a dosis analgésicas en analgesia peridural en pacientes en trabajo de parto en fase activa?

6. OBJETIVOS:

General:

Valorar la calidad anestésica cuando se comparan ropivacaína y bupivacaina en analgesia epidural en pacientes en trabajo de parto en fase activa, sin comorbilidades ni compromiso materno fetal.

Específicos:

- Describir las características antropométricas y generales de la población
- Comparar clínicamente la calidad anestésica de ambos anestésicos locales a dosis analgésicas
- Estimar la incidencia de efectos adversos de ambos anestésicos locales a dosis analgésicas
- Evaluar el bloqueo motor
- Evaluar el grado de satisfacción del paciente

7. HIPÓTESIS DE ESTUDIO:

Hipótesis nula (H0): La calidad anestésica de ropivacaína es similar al de bupivacaina con menor incidencia de efectos adversos.

Hipótesis alterna (H1): La calidad anestésica de ropivacaína es diferente al de bupivacaina con menor incidencia de efectos adversos.

8. MATERIAL Y MÉTODOS

10. 1 TIPO DE ESTUDIO: Estudio Experimental

Estudio prospectivo comparativo aleatorizado

1.1 UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL:

Estudio que se realizó en el Hospital General Zona Norte Puebla, “Bicentenario de la Independencia” de Abril de 2017 a Noviembre de 2018.

1.2 ESTRATEGIA DE TRABAJO:

Previa explicación del procedimiento anestésico y los riesgos asociados, tras la obtención de la firma de consentimiento bajo información. Previa monitorización no invasiva, se colocó paciente en decúbito lateral izquierdo y con técnica aséptica se infiltrará piel y tejidos blandos con lidocaína simple al 2% 40-60 mg. Se abordó el espacio peridural con aguja Tuohy 18G con técnica de pérdida de resistencia con aire/líquido para confirmar la localización de la aguja en espacio peridural. Se colocó catéter peridural y tras confirmar permeabilidad y descartar migración de catéter a espacio subaracnoideo o punción venosa, se administró el anestésico local seleccionado de manera fraccionada. Se evaluó el dolor con escala EVERA (leve, moderado y severo) y se realizó monitorización de los posibles efectos adversos durante y posteriormente al evento obstétrico. El bloqueo motor se evaluó 30 minutos después de administrado el anestésico local con la escala de Bromage modificada, de la siguiente forma; (0) sin parálisis; (1) incapacidad de levantar la pierna extendida (mueve rodillas y pies); (2) incapacidad de flexionar las rodillas (mueve pies); (3) incapacidad de flexionar las articulaciones (no mueve pies ni rodillas). Finalmente, se realizó encuesta para valorar el grado de satisfacción del paciente.

1.3 OBJETIVO DE ESTUDIO

POBLACIÓN FUENTE:

Pacientes sin comorbilidades ni compromiso materno fetal en trabajo de parto en fase activa atendidas en la unidad de tococirugía del Hospital General Zona Norte “Bicentenario de la Independencia”.

POBLACIÓN ELEGIBLE:

Pacientes femeninos, sin comorbilidades ni compromiso materno fetal de 18 a 35 años en trabajo de parto en fase activa en la unidad de tococirugía del Hospital General Zona Norte “Bicentenario de la Independencia”.

POBLACIÓN PARTICIPANTE:

Pacientes femeninos, sin comorbilidades ni compromiso materno fetal de 18 a 35 años en trabajo de parto en fase activa en la unidad de tococirugía del Hospital General Zona Norte “Bicentenario de la Independencia”.

CRITERIOS DE INCLUSION:

1. Pacientes con estado físico 1 y 2 en la escala de la Sociedad Americana de Anestesiología
2. Edad de 18 a 35 años
3. Trabajo de Parto en Fase Activa
4. Femenino
5. Dolor obstétrico de moderado a severo evaluado con la escala verbal análoga (EVERA)
6. Autorización para participar en el estudio
7. Embarazo a Término (≥ 38 semanas de gestación)
8. Ausencia de patología obstétrica o no obstétrica agregada
9. Ausencia de compromiso materno fetal
10. Pacientes en quienes las técnicas no invasivas, tanto farmacológicas como alternativas, hayan fallado en controlar.
- 11.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

1. IMC mayor a 34.9
2. Presencia de contraindicación, absoluta o relativa, para realización de técnica neuroaxial
3. Edad menor a 18 años y mayor a 35 años
4. Estado físico por la Sociedad Americana de Anestesiología igual o mayor a 3.
5. Embarazo pretérmino (<38 semanas de gestación)
6. Embarazo postérmino (>42 semanas gestación)
7. No obtención del consentimiento bajo información de la paciente

CRITERIOS DE ELIMINACION:

1. Pacientes que presenten complicaciones quirúrgicas que repercutan en el estado materno fetal del paciente.
2. Pacientes en las cuales se reporta falla en la técnica neuroaxial
3. Presencia de complicación asociada al procedimiento neuroaxial
4. Paciente que desee ser excluido del estudio.

1.4 DISEÑO Y TAMAÑO

MUESTRAL: TAMAÑO DE LA

MUESTRA: 60 pacientes

Se formarán 2 grupos de pacientes en trabajo de parto en fase activa

30 pacientes para Ropivacaína 0.1%

30 pacientes para Bupivacaina isobárica 0.25%.

Muestreo:

Para integrar la muestra se utilizó un tipo de muestreo no probabilístico, utilizando el método de conveniencia.

VARIABLES DE ESTUDIO:

VARIABLES INDEPENDIENTES:

1. Ropivacaína Peridural
2. Bupivacaina Peridural
- 3.

VARIABLES DEPENDIENTES:

1. Edad
2. Escolaridad
3. Estado civil
4. IMC
5. Número de gestas.
6. Semanas de gestación
7. Uso de oxitocina
8. ASA
9. EVERA
10. Bloqueo motor
11. Efectos adversos

1.5 IDENTIFICACION DE RIESGOS:

1.1.1.1 SESGOS DE SELECCION

1.1.1.2 SESGOS DE INFORMACION

1.1.1.3 SESGOS DE CONFUSION

1.1.1.4 MEDIDAS DE CONTROL

SESGOS DE SELECCIÓN (Medida de control): seleccionar de manera predictora a los participantes de los grupos que se considere sean más homogéneos al uso de ropivacaína y bupivacaina isobárica respectivamente (se llevará a cabo aleatorización en ambos grupos).

SESGOS DE INFORMACIÓN (Medida de control):

Que el paciente no recuerde información de importancia para la técnica anestésica. (Interrogatorio directo y dirigido, revisión de valoración pre-anestésica de consulta y expediente clínico).

Observadores durante el estudio (Máximo de 2 observadores).

Recopilación predictora y predisponente (Apoyo con uno de los observadores para recopilación de datos en cédulas de información).

SESGOS DE CONFUSIÒN (Medida de control)

Pacientes predispuestos a mayor percepción del dolor por factores físicos o emocionales.

1.6 ESCALAS DE MEDICION Y ESTRATIFICACION DE VARIABLES.

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Codificación
			Cualitativa	
	Anestésico local de tipo amida actúa		Nominal	
	bloqueando los canales de Sodio, usado en la anestesia regional. Uso endovenoso como sedante, anestésico, anti arrítmico sedante y analgésico.	Se administrará 1 mg/kg de ropivacaina al 0.1% peridural		
Ropivacaina				
			Cualitativa	
	Anestésico local tipo Amida actúa		Nominal	
	bloqueando los canales de Sodio, usado en la anestesia regional. Uso endovenoso como sedante, anestésico, anti arrítmico sedante y analgésico.	Se administrará 1mg/kg de bupivacaina 0.25% peridural.		
Bupivacaina				
			Cualitativa	
	Percepción sensorial localizada y subjetiva que resulta intensa, molesta o desagradable, localizada. Resultado de la estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas	Valoración numérica que el paciente le otorga a su dolor en la Escala Visual Análoga (EVERA)	Nominal	1. Leve 2. Moderado 3. Severo
Dolor				

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Codificación
EDAD	Tiempo que ha transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta el momento actual	Años transcurridos desde el nacimiento establecido por documento (INE, ACTA DE NACIMIENTO, CURP) hasta la fecha de ingreso a nuestro estudio.	Cualitativa Ordinal	Años
ESCOLARIDAD	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente.	Grado académico alcanzado por las pacientes al momento de la evaluación clínica	Cualitativa ordinal	1. Analfabeta 2. Primaria 3. Secundaria 4. Bachillerato 5. Licenciatura
ESTADO CIVIL	Condición de una persona según el registro civil en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto	Condición de las pacientes en el registro civil al momento de la evaluación clínica	Cualitativa ordinal	1. Soltera 2. Casada 3. Viuda 4. Divorciada 5. Unión libre
IMC	Indicador de la densidad corporal determinado por la relación del peso y la talla	Cálculo del Índice de masa corporal, expresado como $\text{peso (Kg)/talla (m)}^2$	Cuantitativa Continua	Kg/m ²
NÚMERO DE GESTAS	Referente al número de embarazos que había tenido la Madre al momento de la ocurrencia del evento mórbido.	Se documentará mediante interrogatorio	Cualitativa ordinal	1. Primigesta 2. Multigesta
SEMANAS DE GESTACIÓN	Referente al número de semana de embarazo en que cursa la madre al momento del diagnóstico de	Semanas de gestación cumplidas hasta el día del parto	Cuantitativa discontinua	De 38 a 41 SG

	muerte fetal.			
--	---------------	--	--	--

USO DE OXITOCINA	Se utiliza en el momento del parto para facilitar la expulsión del feto mediante el aumento de las contracciones uterinas.	Administración de oxitocina en la vena umbilical durante el alumbramiento.	Cualitativa Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si 2. No
ASA	Sistema de Clasificación del estado físico de cada paciente utilizado por la sociedad americana de anestesiólogos (ASA)	Se documentará a través de la valoración pre anestésica en la consulta externa y a través del interrogatorio y revaloración en sala de quirófano	cualitativa Ordinal	<p>ASA 1: Sano, ASA 2: Enfermedad Sistémica Controlada ASA 3: Enfermedad Sistémica Grave, ASA 4: Paciente con Enfermedad Sistémica Grave, ASA 5: Paciente moribundo con poca probabilidad de sobrevivir, ASA 6: Paciente con muerte cerebral documentada, candidato a donador de órganos.</p>
BLOQUEO MOTOR	Interrupción súbita de un movimiento iniciado antes de su terminación, retornando el cuerpo a su posición normal.	Se evaluará con la escala de Bromage modificada; (0) sin parálisis; (1) incapacidad de levantar la pierna extendida; (2) incapacidad de flexionar las rodillas; (3) incapacidad de flexionar las articulaciones.	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bromage 0 2. Bromage 1 3. Bromage 2 4. Bromage 3
EFECTOS ADVERSOS	Problema médico inesperado que sucede durante el tratamiento con un medicamento u otra terapia.	Se documentará a través de valoración posparto por medio de interrogatorio	Cualitativa Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ninguno 2. Al menos un efecto adverso

1. ANALISIS DE ESTADÍSTICO DE DATOS.

La información para el presente estudio se obtuvo mediante la técnica de entrevista. Las características sociodemográficas de los pacientes y los datos de los resultados se obtuvieron bajo encuesta estandarizada, formularios de evaluación y cuestionarios de seguimiento de efectos adversos. La información recolectada se empleó para alimentar una base de datos en formato Excel, misma que se vació a la vista de variables y datos del programa SPSS V24.0. Se registró la información de la evaluación del dolor obtenida mediante escala verbal análoga (EVERA) para los dos grupos de estudio (ropivacaína y bupivacaína) a los 30 y 60 minutos después de la dosis de carga, así como a la hora posparto. Las puntuaciones analógicas verbales del paciente para el dolor de primera y segunda etapa obstétrica, la evaluación del bloqueo motor, la evaluación de efectos adversos y la satisfacción general se obtuvieron después del parto. Los datos de las variables cualitativas se registraron y analizaron en tablas de contingencia. Las variables cuantitativas se registraron como medias \pm desviación estándar o medianas y rango intercuartil (percentil 25 y 75). La distribución de las variables se presentó como frecuencias y porcentajes. Los datos discretos se compararon en un análisis multivariado con la prueba Chi-Square (X^2) o la prueba exacta de Fisher, con odds ratios (OR) e intervalos de confianza (IC) al 95%. El nivel de significancia se estableció a $P < 0.05$. El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS Versión 24.0 para Windows y las gráficas se procesaron en el programa Sigma plot versión 10.0 para Windows.

2. RECURSOS:

2.1 RECURSOS HUMANOS:

Enfermeras, Anestesiólogo, Residentes de Anestesiología: Ayudarán en preparación de medicamentos.

Anestesiólogo, Auxiliares de Anestesia, Residentes de Anestesiología: Ayudan en el registro de cédulas de registro de parámetros vitales e identificar efectos adversos.

2.2 RECURSOS MATERIALES:

Ropivacaina al 2% ampula con 20 mL

Bupivacaina Isobárica al 7.5% 5ampula de 50 mL

Equipo de anestesia epidural continua marca Perisafe IV

Monitores de Unidad Toco Quirúrgica Marca Space Labs junto con Baumanómetros,
Pulsioxímetros.

600 hojas papel Bond Tamaño A4 para el uso de formatos de cédulas de registro de datos,
consentimientos anestésicos informados o mayores impresiones que se requieran.

Computadora Portátil marca Dell.

Material de papelería (lápices, bolígrafos, borradores, marca textos, carpetas, regla, tijeras).

3. ETICA

Se utilizará el consentimiento establecido por la institución, obtenido durante la valoración pre anestésica firmado, previa explicación del procedimiento a realizar, así como aclaración de dudas e inquietudes a todos los pacientes debido a que habrá maniobra de intervención, y se respetará los principios establecidos por la Ley General de Salud. De igual manera se protegerá la confidencialidad de los registros que pudieran identificar a los sujetos del ensayo, respetando privacidad, integridad y las normas de confidencialidad. Además, que los beneficios esperados superan los riesgos predecibles durante la aplicación de dicho estudio.

4. RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN

Uno de los objetivos del estudio fue describir las características sociodemográficas de las pacientes (población de estudio). Para ello se realizó el análisis de las frecuencias y porcentajes de las variables incluidas en esta categoría.

Se encontró que la edad promedio de la población de estudio fue de 26.55 ± 4.56 . En cuanto a la escolaridad, ninguna de las pacientes refirió ser analfabeta. Mientras que la mayoría de la población estudió a nivel bachillerato 48.3% (n=29) y licenciatura 36.7% (n=22) (Tabla 1).

El principal estado civil de la población fue unión libre en un 45% (n=27), seguido de casada 31.7% (n=19), soltera 12% (n=20) y divorciada 3.3% (n=2) años. En promedio las mujeres estudiadas tuvieron un IMC de 24.48, encontrándose la mayoría en peso normal (45%; n=27) y sobrepeso (46.7%; n=28) (Tabla 1).

Edad^b (años)	26.55 ± 4.56
Escolaridad^a	
	Analfabeta Primaria Secundaria Bachillerato Licenciatura
Estado civil^a	Soltera Casada Divorciada Unión libre
0	(0)
2	(3.3)
7	(11.7)
29	(48.3)
22	(36.7)
12	(20.0)
19	(31.7)
2	(3.3)
27	(45.0)
IMC^c	24.4 (21.08,27.33)
Clasificación según IMC^a	
	Peso bajo Peso normal Sobrepeso Obesidad I
2	(3.3)
27	(45.0)
28	(46.7)

3 (5.0)

Abreviaturas: IMC; Índice de masa corporal.

- a. Los valores se presentan como frecuencia y porcentajes.
- b. Los valores se presentan como medias y desviación estándar
- c. Los valores se presentan como mediana y RIQ (Percentil 25, 75)
- d.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN

Se analizaron las variables correspondientes a las características generales de la población. Se encontró que las mujeres que conformaron el estudio tienen en promedio 39.18 ± 0.87 semanas de gestación, siendo la mayoría multigestas 56.7% (n=34) (Tabla 2).

Los resultados del sistema de clasificación del estado físico de cada paciente utilizado por la sociedad americana de anesthesiólogos (ASA) demuestra que se trata de pacientes sanas en su mayoría (95%; n=57). Además, el uso de oxitocina estuvo presente en el 73.3% (n=44) de las pacientes estudiadas (Tabla 2).

Semanas de gestación ^b	39.18 ±0.87	
Número de Hijosa		Multigesta Primigesta
Clasificación ASA ^a		
I		
II		
Uso de oxitocina ^a	Si	No
	34 (56.7)	
	26 (43.3)	
	57 (95.0)	
	3 (5.0)	
	44 (73.3)	
	16 (26.7)	

Abreviaturas: EVERA: Escala Verbal Análoga,
 ASA: American Society of Anesthesiologists.
 a. Los valores se presentan como frecuencia y porcentajes.
 b. Los valores se presentan como medias y desviación estándar

En cuanto a los resultados de las tablas cruzadas: anestésico vs clasificación ASA, nos muestran que, en el grupo ropivacaína el total de los casos analizados (n=30) fueron ASA 1, mientras que en el grupo bupivacaína, 27 casos fueron ASA 1 (90.0%) y 3 casos fueron ASA 2 (5.0%). (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución según ASA			
ASA*	Ropivacaína (n=30)	Bupivacaína(n=30)	Total (n=60)

))	
	n	%	n	%	n	%
I	30	100	27	90	57	95
II	0	0	3	10	3	5

Abreviaturas: ASA: American Society of Anesthesiologists.

* Los valores se presentan como frecuencia y porcentajes.

EVALUACIÓN DEL DOLOR MEDIANTE LA ESCALA VERBAL ANÁLOGA EVERA

Se realizó el estudio de frecuencias de la serie de casos, cuya investigación se llevó a cabo mediante la escala verbal análoga (EVERA) para evaluar el grado de dolor inicial (GID) y posterior al uso de ropivacaína o bupivacaína (en etapas intraoperatorio y postoperatorio) durante el evento obstétrico. Se encontró que las pacientes en las que se utilizó ropivacaína presentaron un dolor inicial intenso (mediana=9), el cual fue disminuyendo a los 30 minutos del uso del anestésico local.

El 100% de las pacientes (n=30) presentó un dolor leve en la escala EVERA a los 30 minutos, mientras que, el 86.6% (n=26) tuvo dolor moderado a los 60 minutos del uso de ropivacaína. La mayoría de las pacientes estudiadas mantuvo el dolor moderado (83.3%; n=25) según la escala EVERA a la hora posparto.

En el segundo grupo de estudio, pacientes en las que se usó bupivacaína como analgésico de elección, presentó un comportamiento similar en los resultados de la escala verbal análoga. El grado inicial del dolor fue intenso (mediana=10), disminuyendo a los 30 minutos (dolor leve) e intensificándose (dolor moderado) a los 60 minutos y 1 hr posterior al parto (Figura 1a y 1b, respectivamente). Eso ocurrió en el 90.0% (n=27) al 96.0% (n=29) de los casos (Tabla 4, Figuras 2-4).

Tabla 4. Distribución de la evaluación del dolor (EVERA)*				
	Mediana	Leve (0-4)	Moderado (5-7)	Severo (8-10)
ROPIVACAÍNA				
GID	9	0 (0.0)	0 (0.0)	30 (100.0)
30 minutos	1	30 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
60 minutos	6	4 (13.3)	26 (86.6)	0 (0.0)
1 hr posparto	6	1 (3.3)	25 (83.3)	4 (13.3)
BUPIVACAÍNA				
GID	10	0 (0.0)	0 (0.0)	30 (100.0)
30 minutos	1	30 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
60 minutos	6	1 (3.3)	29 (96.6)	0 (0.0)
1 hr posparto	7	0 (0.0)	27 (90.0)	3 (10.0)

Abreviaturas: EVERA; Escala Verbal Análoga; GID; grado inicial del dolor.

*Los valores se presentan como frecuencia y porcentajes.

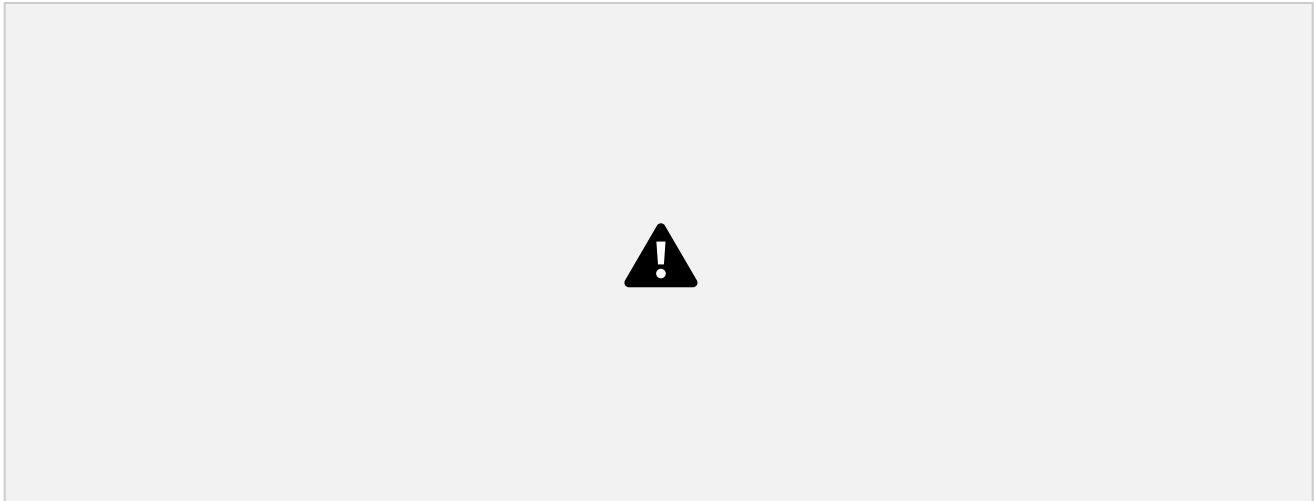


Figura 1. Evaluación del dolor tras el uso de ropivacaína o bupivacaína en la población de estudio. a) resultados de la escala EVERA a los 60 minutos y b) una hora posterior al parto.

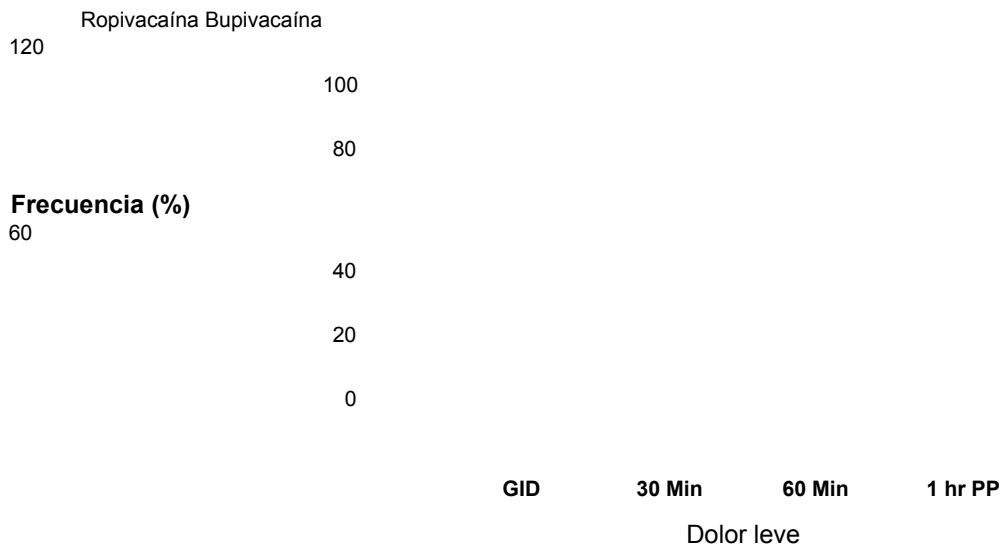


Figura 2. Comportamiento de la analgesia con ropivacaína y bupivacaína en pacientes con dolor leve.

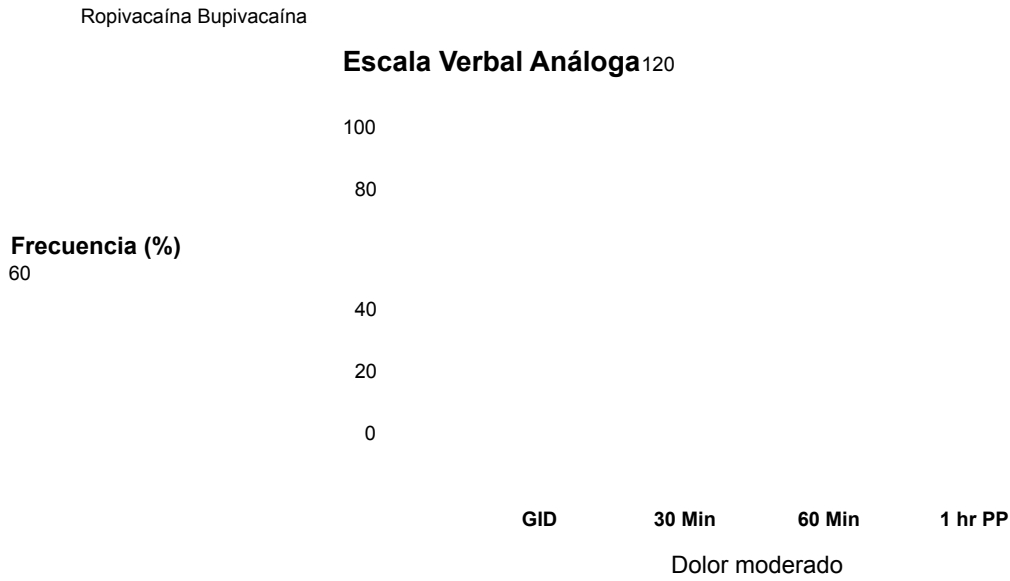


Figura 3. Comportamiento de la analgesia con ropivacaína y bupivacaína en pacientes con dolor moderado.

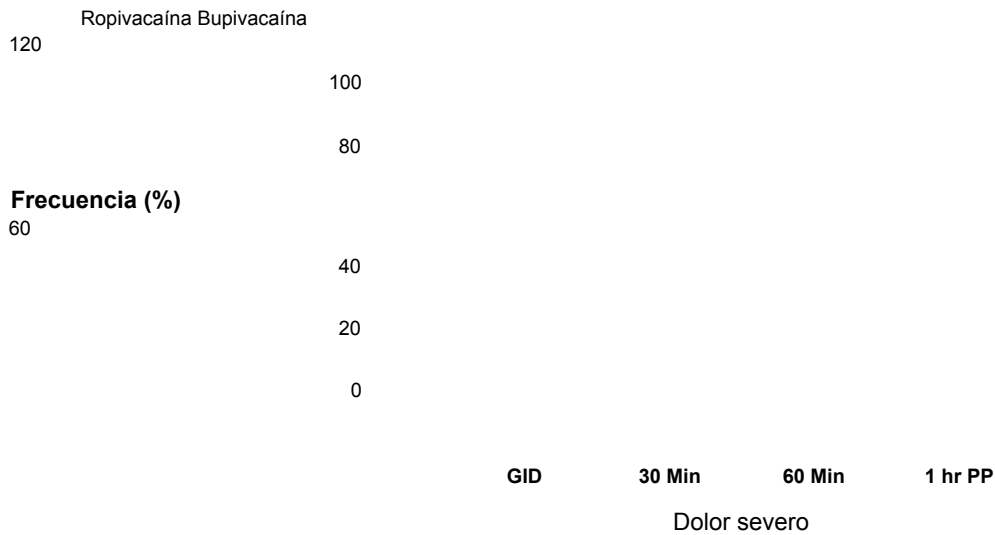


Figura 4. Comportamiento de la analgesia con ropivacaína y bupivacaína en pacientes con dolor severo.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA ANESTESIA DURANTE EL PARTO

Uno de los objetivos propuestos fue evaluar la calidad de la anestesia en pacientes tratadas con ropivacaína o bupivacaína por medio de la escala EVERA como se comentó previamente en la metodología.

La calidad de la anestesia evaluó la analgesia intraoperatoria y post operatoria. La analgesia es referida por las pacientes como moderada principalmente (del 86.6% al 96.6% del total de casos), según la escala EVERA.

Se encontró que no hay diferencias significativas entre los grupos ROPIV y BUPIV para las puntuaciones de la escala EVERA a los 60 min de administración del anestésico local ni a la hora posparto ($P>0.05$) (Tabla 5).

Tabla 5. Calidad de la anestesia durante el parto en los grupos BUPIV y ROPIV					
Dolor	ROPIV	BUPIV		IC 95%	Valor de P*
moderado	(n=30)	(n=30)	OR		
30 minutos	0	0	1	-	-
60 minutos	26	29	0.379	0.065-2.229	0.161
1 hr posparto	25	27	0.564	0.054-1.429	0.543

Abreviaturas: BUPIV= bupivacaína; ROPIV=ropivacaína; OR = odds ratio; IC Intervalos de confianza.

* Prueba de Chi-cuadrado

INCIDENCIA DE LOS EFECTOS ADVERSOS EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO

Los principales efectos adversos registrados en el estudio fueron los siguientes:

Tensión Arterial: La hipotensión obtuvo una mayor incidencia en el grupo ropivacaína que en el grupo bupivacaína en la etapa intraoperatoria (23.3% y 20.0%, respectivamente), con una ligera diferencia en la etapa post operatoria (10.0% y 6.6%) (Tabla 6).

Nauseas: Se registraron 3 casos (10.0%) en el grupo ropivacaína y 1 (3.3%) casos en el grupo bupivacaína a los 30 minutos de administración del anestésico coincidentes con hipotensión que cedieron al corregirse a los 60 minutos y una hora posterior al parto, tras el uso de metoclopramida (Tabla 6).

Vómito. Se registraron dos casos de vomito (6.6%) en el grupo bupivacaína y un caso (3.3) en el grupo ropivacaína, en la etapa intraoperatoria (Tabla 6).

Tabla 6. Incidencia de los principales efectos adversos al medicamento			
Analgésico	30 minutos	60 minutos	1 hr posparto
ROPIVACAÍNA			
Ninguno	19 (63.3)	25 (83.3)	26 (86.7)
Hipotensión	7 (23.3)	3 (10.0)	3 (10.0)
Nausea	3 (10.0)	2 (6.6)	1 (3.3)
Vómito	1(3.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
BUPIVACAÍNA			
Ninguno	23 (76.7)	24 (80.0)	27 (90.0)
Hipotensión	6 (20.0)	3 (10.0)	2 (6.6)
Nausea	1 (3.3)	1 (3.3)	1 (3.3)
Vómito	0 (0.0)	2 (6.6)	0 (0.0)

*Los valores se presentan como frecuencia y porcentajes.

EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE EFECTOS ADVERSOS EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO

Los resultados de las tablas cruzadas: analgésico vs efectos adversos indican que no existen diferencias significativas entre los grupos ropivacaína y bupivacaína en cuanto a la presencia/ausencia de efectos adversos (OR=1.195; 95% IC 0.371-3.852; P>0.05)(Tabla 7).

Además, se observa que tras el uso de ropivacaína o bupivacaína no se presentaron efectos adversos de importancia, observándose un comportamiento similar en la presencia/ausencia de efectos adversos (Figura 5).

Efectos adversos	ROPIV (n=30)	BUPIV (n=30)	OR	IC 95%	Valor de P*
No	23 (76.6)	22 (73.3)	1.195		
Si	7 (23.3)	8 (26.6)			

1.195

- 0.371-3.852

- 1.000

Abreviaturas: BUPIV= bupivacaína; ROPIV=ropivacaína; OR = odds ratio; IC Intervalos de confianza.
* Prueba exacta de Fisher

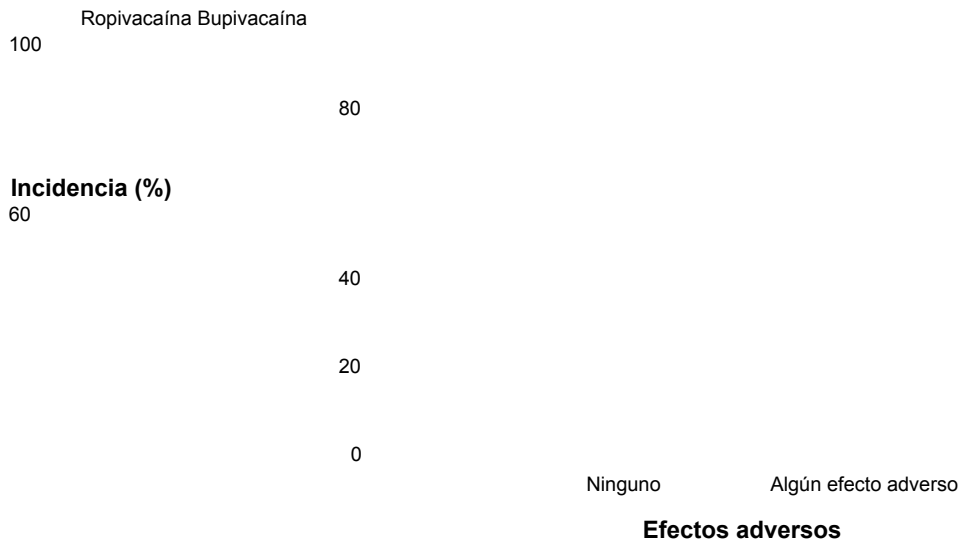


Figura 5. Incidencia de efectos adversos en los grupos de estudio.

En nuestro estudio encontramos que no existió bloqueo motor en la mayoría de la población de estudio. Se obtuvo tan sólo un grado 1 de la escala modificada de Bromage en 2 casos (6.7%) para el grupo ropivacaína y 3 casos para el grupo bupivacaína (10.0%). Además, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grado de bloqueo motor de las pacientes que usaron ropivacaína o bupivacaína ($p > 0.05$) (Tabla 8).

Tabla 8. Grado de bloqueo del dolor			
Grado de bloqueo motor	Ropivacaína	Bupivacaína	Valor de p*
Bromage	n=30	n=30	0.640
0	28 (93.3)	27 (90.0)	
1	2 (6.7)	3 (10.0)	
2	0 (0.0)	0 (0.0)	
3	0 (0.0)	0 (0.0)	

Los valores se presentan como frecuencia y porcentajes.

* Prueba de Chi-cuadrado

EVALUACIÓN DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DEL PACIENTE

El grado de satisfacción del paciente se valoró respecto a la relajación muscular y calidad de la analgesia, con las siguientes puntuaciones: 0= insatisfactoria (tensión muscular inaceptable, dolor intenso); 1= regular (tensión muscular aceptable pero molesto, dolor moderado) 2=satisfactoria (tensión muscular aceptable pero molesta, sin dolor); y 2= excelente (tensión muscular no molesta, sin dolor).

Nuestros resultados en la encuesta de satisfacción del paciente muestran una respuesta principalmente satisfactoria (53.3%;n=16) y excelente (43.3%; n=13) para el grupo ropivacaína. De igual manera, en el grupo bupivacaína la mayoría de las pacientes refirieron un resultado satisfactorio (63.3%; n=19) seguido de excelente (33.3%;n=10) (Tabla 9; Figura 6). Ninguna paciente refirió un resultado insatisfactorio en nuestro estudio.

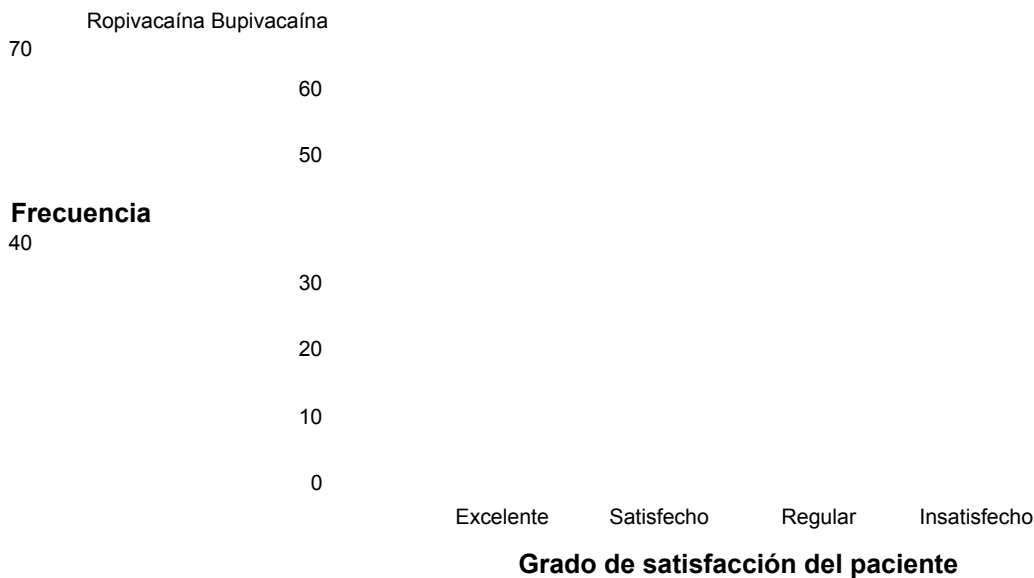


Figura 6. Resultados de la evaluación general del dolor en los grupos de estudio.

Los resultados del análisis intercomparativo al evaluar el grado de satisfacción del paciente nos muestra que no existen diferencias significativas entre los grupos ropivacaína y bupivacaína ($p=0.723$; Figura 3).

Tabla 9. Evaluación del grado de satisfacción del paciente			
	ROPIV	BUPIV	Valor de P*
Escala			0.723
Excelente	13 (43.3)	10 (33.3)	
Satisfactoria	16 (53.3)	19 (63.3)	
Regular	1 (3.3)	1 (3.3)	
Insatisfactoria	0 (0.0)	0 (0.0)	

Abreviaturas: BUPIV= bupivacaína; ROPIV=ropivacaína.

* Prueba de Chi-cuadrado

DISCUSIÓN

El parto doloroso puede tener un impacto negativo en la fisiología materna y fetal. La administración epidural de anestésicos locales de amida, como la bupivacaína o su homólogo químico la ropivacaína, ha sido ampliamente utilizada para aliviar el dolor en el parto, debido a la reducción de dosis y efectos adversos.³¹ Adicionalmente, el advenimiento de la ropivacaína se suma a los cambios actuales de la anestesia regional, el cual además está fundamentado por una menor toxicidad sistémica que la bupivacaína³² a pesar de esto, aún existe controversia sobre la calidad y equivalencia de ambos anestésicos. Aunado a esto, hay escasa bibliografía mundial sobre evaluación de la ropivacaína epidural en comparación con la ampliamente difundida bupivacaína epidural en el parto. El propósito de nuestro trabajo fue comparar clínicamente la calidad y seguridad de ropivacaína y bupivacaína en anestesia epidural en el parto en pacientes del Hospital General Zona Norte de Puebla. Hay que recordar que los datos de la bibliografía sobre pacientes no obstétricas no pueden ser extrapolados directamente a las obstétricas, debido a las menores dosis requeridas.

Describimos inicialmente las características antropométricas y generales de la población, mismas que obtuvieron una distribución independiente y homogénea en ambos grupos de estudio. La edad promedio de las pacientes fue de 26.5 ± 4.5 años, las cuales manifestaron contar, en su mayoría, con escolaridad media a superior (Tabla 1). En general, las variables cualitativas: número de hijos, semanas de gestación, uso de oxitocina y clasificación ASA, no influenciaron los resultados hallados en nuestro estudio (Tabla 2).

El análisis de frecuencias de los casos para evaluar el dolor en el evento obstétrico, a través del uso de la escala verbal análoga (EVERA), nos mostró una distribución homogénea entre los grupos ropivacaína y bupivacaína (Tabla 4). El comportamiento de la población fue similar para ambos grupos en cuanto al valor verbal analógico otorgado al grado inicial de dolor y al dolor en las etapas intra y post parto.

En nuestro estudio, el anestésico local bupivacaína obtuvo una mayor latencia de dolor en la etapa inicial. Así mismo, la bupivacaína fue menos potente que la ropivacaína, con una diferencia mínima en la escala EVERA. En otros estudios, se ha demostrado que la ropivacaína en dosis analgésica (18 mg) es más potente que la bupivacaína (12 mg), ya que este anestésico produce un bloqueo sensorial más que motor.^{55,56,57} Esto contrasta con nuestros resultados, sin embargo, cuando evaluamos la calidad de la analgesia epidural en un análisis multivariado, a través de la prueba de

X₂, demostramos que no existe una diferencia significativa en el alivio del dolor entre los grupos ropivacaína y bupivacaína ($p > 0.05$) (Tabla 5).

En general, encontramos que el total de los bloqueos fueron exitosos en ambos grupos de estudio. La tasa de éxito encontrada en este estudio coincide con otros autores por arriba de 90% de los casos.^{31,32,34,35,45} Además, no se modificó de manera significativa el evento obstétrico ni se prolongó su duración, lo cual fue benéfico para las pacientes.

Cuando comparamos las ventajas de los anestésicos bupivacaína y ropivacaína, observamos que son equivalentes en potencia y calidad (Tabla 5), con la ventaja de que este último presenta un período menor de latencia del dolor y una mayor analgesia.

En este sentido, un meta-análisis realizado con 15 ensayos aleatorios en los que se incluyeron 2097 parturientas, no encontró diferencias significativas en la puntuación analógica verbal y visual del dolor durante el trabajo de parto, al comparar bupivacaína (0.1% a 0.3%) y ropivacaína (0.1% a 0.04%), lo cual concuerda con los hallazgos de nuestro trabajo.⁵⁸

Con respecto al bloqueo motor, este se valoró mediante escala de Bromage modificada hasta el retorno de la función motora normal. En nuestro trabajo encontramos un bloqueo motor mínimo, sólo se reportaron dos casos para ropivacaína y tres casos para bupivacaína, los cuales manifestaron la imposibilidad de levantar las piernas extendidas con capacidad para mover las rodillas y los pies. Para buscar una relación causal entre la incidencia de bloqueo motor y uso de ropivacaína, se especuló que menor uso de ropivacaína por hora puede ser una causa de baja incidencia de bloqueo motor como lo indican otras investigaciones.⁵⁹

En el presente estudio no pudimos demostrar esta asociación. Sin embargo, demostramos que la incidencia de bloqueo motor fue mayor con bupivacaína que con ropivacaína (Tabla 8). A este respecto, algunos estudios en los que se usaron concentraciones similares de ropivacaína y bupivacaína, también obtuvieron una mayor incidencia de bloqueo motor con bupivacaína.^{60,58} Estos resultados favorecen la noción de que el bloqueo motor es un efecto de drogas y no se puede atribuir a la potencia.⁶⁰ En este sentido, se ha demostrado previamente que la ropivacaína posee hasta 40% menos potencia relativa que la bupivacaína.⁶¹ La incidencia del bloqueo motor puede prolongar la segunda etapa de trabajo de parto lo que conduce a más posibilidades de parto instrumental.⁶² La combinación de opiáceos a dosis baja y anestésicos locales se podría sugerir como una excelente opción para evitar el bloqueo motor de la bupivacaína y para causar una menor incidencia de parto instrumental, según lo indican otros estudios.⁶³⁻⁶⁵

En el análisis multivariado, no hubo diferencias significativas en la duración del bloqueo motor en las pacientes que usaron ropivacaína o bupivacaína (Tabla 8). Esto concuerda con lo descrito por Jean-Marc y col⁶⁶, donde al evaluar la duración del bloqueo motor cuando se usó bupivacaína (10 mg) o ropivacaína (15 mg) no se encontraron diferencias significativas. En otro trabajo dirigido por Kim y col⁶⁷, se demuestra que el bloqueo motor es más corto con ropivacaína (18 mg) cuando se comparó con bupivacaína (12 mg).⁶⁷

En cuanto a los efectos adversos, la hipotensión arterial fue el trastorno hemodinámico más observado, principalmente en el grupo ropivacaína, sobre todo en los primeros 30 y 60 minutos (Tabla 6), lo cual inferimos se corresponde con su absorción sistémica, pues presenta gran afinidad por los canales de sodio y potasio, según lo reportado por varios autores.⁶⁸⁻⁷⁰ Estos hallazgos se han observado en otros estudios donde la incidencia de hipotensión fue más frecuente en el grupo de ropivacaína comparado con bupivacaína.⁷² A pesar de ello, otros autores que indican que la ropivacaína es considerablemente menos cardiopélica que la bupivacaína y por ende provoca una menor incidencia de hipotensión arterial.⁶⁸⁻⁷² Otros efectos adversos encontrados en ambos grupos fueron náuseas y vómito, lo cual se correlacionó con la hipotensión observada en la etapa intraoperatoria (Tabla 6). Estos resultados son consistentes con lo observado con Chua y col.⁷³ Cabe mencionar que se observó una mejoría post-bloqueo atribuible al uso de metoclopramida.

En el análisis bivariado y la estimación de riesgo de las reacciones adversas en los grupos ropivacaína y bupivacaína, no se encontraron diferencias significativas (OR=1.195; 95% IC=0.371-3.852; p=1.00) (Tabla 7). Esto habla de la seguridad de los anestésicos utilizados y se correlaciona con los hallazgos de otros autores.^{41,67,72}

Aunque, Santos⁷⁴ y Morishima⁷⁵ reportan efectos colaterales significativos con el uso de la ropivacaína o bupivacaína, y nosotros no presentamos alteraciones fisiológicas graves, es necesario conocer que estos cambios pueden ocurrir, por lo que deben tomarse todas las medidas encaminadas a prevenirlos.

Por último, en cuanto a la relajación muscular, se obtuvo un juicio expreso de las pacientes de satisfactorio a excelente en ambos grupos. No se registraron casos insatisfactorios con el uso de ropivacaína o bupivacaína. Cabe señalar que uno de los factores que se ha asociado con insatisfacción materna en el parto ha sido el bloqueo motor intenso, y nuestro estudio demostró un bloqueo mínimo. Esto hace referencia a la buena calidad anestésica, por lo que consideramos que ambos anestésicos locales son una elección confiable y efectiva.

1. CONCLUSIONES

Los resultados de nuestro estudio demuestran que tanto ropivacaína al 0,1% como bupivacaína al 0,25% producen una analgesia del parto equivalente y satisfactoria, con mínimo bloqueo motor. En términos de calidad de bloqueo, la ropivacaína al 0.1% permite la realización del parto de forma similar a la bupivacaína 0,25%.

Además, proporcionaron un importante alivio del dolor en el trabajo de parto sin presentar efectos adversos de importancia, por lo que ambos anestésicos son seguros.

Finalmente, ambos anestésicos locales obtuvieron una excelente opinión sobre el procedimiento, logrando la satisfacción y recomendación por parte de las pacientes.

2. BIBLIOGRAFÍA

1. Melzack R: The myth of painless childbirth (the John J. Bonica lecture). *Pain* 1984;19: 321-37.
2. ACOG committee opinion #295: pain relief during labor. *Obstet Gynecol* 2004; 104:213.
3. Collins, Vincent J: *Principles of Anesthesiology*.; Lea & Febiger, 3 rd edition. 1993, Volumen 2, pág. 1571-1610; 1622-1633.
4. Hazdic, A: *Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, McGraw-hill 1st edition. 1994, pág. 578-615.
5. Wildsmith J: Carl Koller (1857-1944) and the Introduction of Cocaine into Anesthetic Practice. *Reg Anesth* 1984; 9:161-164.
6. Urman RD, Desai SP: History of anesthesia for ambulatory surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012 25(6):641-7.
7. Robinson DH, Toledo AH: Historical development of modern anesthesia. *J Invest Surg.* 2012;25(3): 141-9.
8. Miller, Ronald D. et al.: *Clínica Anestesiológica*, Ediciones Doyma, S.A.-Barcelona; 2 da edición. 1993, volumen 1, pág. 10:253-329; 13:393-422; 45:1253-1278.
9. Kenneth Davison et al.: *Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital*, Little, Brown & Company - Boston; 4 th edition. 1993, pág. 15: 197-205; 16:206-223.
10. Lieberman E, O'Donoghue C: Unintended effects of epidural analgesia during labor: A systematic review. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 2002; 186:5, S31-S68.
11. Cousins M. et al.: *Bloqueos Nerviosos en Anestesia Clínica y Tratamiento del Dolor*, Editorial Doyma S.A. - Barcelona; 1 ra . Edición. 1991, pág. 8: 257-367; 5:145-188; 28:973-1025.
12. Goodmann Gillman, A: *Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica*. Editorial Mc Graw - Hill Interamericana Editores S.A. de C.V. - México; 9 na edición. 1996; Volumen 1, pág. 15:353-371; 23:557-593.
13. Soet JE, Brack GA, Dilorio C: Prevalence and predictors of women's experience of psychological trauma during childbirth. *Birth* 2003;30: 36-46.
14. Bonica JJ: *Principles and Practice of Obstetric Analgesia and Anesthesia*. Malvern. Williams & Wilkins. 1995; pág.12:406-410.
- 15.

16. Bonica JJ. Maternal physiologic changes during pregnancy and anesthesia. In Shnider SM, Williams & Wilkins. 1974; pág.12:3-19.
17. Cole PV, Nainby-Lumooore RC: Respiratory volumes in labour. *Br Med J.* 1962;1: 1118.
18. Sangoul F, Fox GS, Houle GL: Effect of regional analgesia on maternal oxygen consumption during the first stage of labor. *Am J Obstet Gynecol* 1975;121: 1080-3.
19. Loepke AW, Soriano SG: An assessment of the effects of general anesthetics on developing brain structure and neurocognitive function. *Anesth Analg.* 2008;106: 1681–707.
20. Cattaneo AN: Analgesia para el Trabajo de Parto. *Rev Col Anets.* 1999;27: 291-96.
21. Parker RK: Influence of labour epidural management on outcome in obstetrics. *Clin Anaesthesiol.* 1992; 17:31-33.
22. Haberer JP: Analgesia Peridural en Obstetricia, en: Gauthier P., Analgesia Peridural en Obstetricia, Ira ed, México 1996; p235-38.
23. Bonica JJ: Pain of parturition. *Clin Anaesthesiol.* 1986;4: 11-15.
24. Scavuzzo HG, Bidolegui CA, Gutiérrez AO: Técnica espinal-epidural combinada en el trabajo de parto. *Rev Arg Anest.* 1995; 2:85-90.
25. Chestnut DH, Bates J, Choi W: Continuous infusión epidural analgesia with lidocaine: efficacy and influence during the second stage of labor. *Obstet Gynecol.* 1987; 69:323.
26. Eisenach JC, Grice SC, Dewan DM: Epinephrine enhances analgesia produces by epidural bupivacaine during labor. *Anesth Analg* 1987; 66:447-51.
27. Crawford JS: Lumbar epidural block in labour: a clinical analysis. *Br J Anaesth.* 1972; 44:66- 74.
28. Abboud TK, Khoo SS, Miller F, et al. Maternal, fetal, and neonatal responses after epidural anesthesia with bupivacaine, 2-chloroprocaine, or lidocaine. *Anesth Analg* 1982; 61:638-44.
29. Steiger RM, Nageotte MP: Effect of uterine contractility and maternal hypotension on prolonged decelerations after bupivacaine epidural anesthesia. *Am J Obstet Gynecol.* 1990; 163:808-12.
30. Pello LC, Rosevear SK, Dawes GS, et al.: Computerized fetal heart rate analysis in labor. *Obstet Gynecol* 1991; 78:602-10.
31. Hood DD, Parker RL, Meis PJ: Epidural bupivacaine does not effect fetal heart rate tracings. *Society for obstetric anesthesia and perinatology.* 1993;79.

32.

33. Writer WD, Stienstra R, Eddleston JM, Gatt SP, Griffin R, Gutsche BB, et al.: Neonatal outcome and mode of delivery after epidural analgesia for labour with ropivacaine and bupivacaine. A prospective metaanalysis. *BJ.* 1998;81: 713-717.
34. Gaiser RR, Venkateswaren P, Cheek T, Persiley E, Buxbaum J, Hedge J, et al.: Comparison of 0.25% ropivacaine and bupivacaine for epidural analgesia for labor and vaginal delivery. *J Anesth.*1997; 9:564-568.
35. Park WY, Poon KC, Massengale M, Magnamara TE. Direction of the needle bevel and epidural anesthetic spread. *Anesthesiology.* 1982. 57:327-328.
36. Eddleston JM, Holland JJ, Griffin RP, Corbett A, Horsman EL, Reynolds F: A double-blind comparison of 0.25% ropivacaine and 0.25% bupivacaine for extradural analgesia in labour. *Br. J. Anaesth* 1996; 76: 66-71.
37. Owen MD, Angelo RD, Gerancher JC, Thompson JM, Foss ML, Babb JD, et al.: 0.125% ropivacaine is similar to 0.125% bupivacaine for labor analgesia using patient-controlled epidural infusion. *Anesth Analg.* 1998;86: 527-31.
38. Meadows W, Santos AC: New amide local anesthetics for obstetric use. *Seminars in anesthesia, perioperative medicine and pain.* 2000; 19:51-59.
39. Scott DB, Lee A, Fagan D, et al.: Acute toxicity of ropivacaine compared with that of bupivacaine. *Anesth Analg* 1989; 69:563-569.
40. Knudsen K, Suurkula MB, Bloomberg S, et al.: Central nervous and cardiovascular effect of IV infusions of ropivacaine, bupivacaine, and placebo in volunteers. *Br J Anaesth* 1977; 78:507-514.
41. Santos AC, Arthur GR, Wlody D, et al.: Comparative systemic toxicity of ropivacaine and bupivacaine in nonpregnant and pregnant ewes. *Anesthesiology* 1995; 82:734-740.
42. Santos AC, Arthur GR, Pedersen H, et al.: Systemic toxicity of ropivacaine during ovine pregnancy. *Anesthesiology* 1991; 75:137-141.
43. Polley LS, Columb MO, Naughton NN, et al.: Relative analgesic potencies of ropivacaine and bupivacaine for epidural analgesia in labor. *Anesthesiology* 1999; 90:944-950.
44. Santos AC, Arthur GR, Roberts DJ, et al.: Effect of ropivacaine and bupivacaine on uterine blood flow in pregnant ewes. *Anesth Analg* 1992; 74:62-67. 31
45. Alahuhta S, Rasanen J, Jouppila P, et al.: Effects of epidural ropivacaine and bupivacaine for cesarean section on uteroplacental and fetal circulation. *Anesthesiology* 1995; 83:23-32.
46. Writer WD, Stienstra R, Eddelston JM, et al.: Neonatal outcome and mode of delivery after

epidural analgesia for labour with ropivacaine and bupivacaine: a prospective metanalysis. *Br J Anaesth* 1998; 81:713-17.

47.

48. Halpern SH, Walsh V: Epidural Ropivacaine versus bupivacaine for labor: a meta-analysis. *Anesth Analg* 2003; 96:1473-9.
49. Kenneth Davison et al.: *Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital*, Little, Brown & Company - Boston; 4th edition. 1993, pág. 15: 197-205 ; 16:206-223.
50. Reisner LS, Lin D: Anesthesia for cesarean section, *Obstetric Anesthesia: Principles and Practice*. Edited by Chestnut DH. St. Louis, Mosby; 2nd Edition 1999, pág. 475.
51. McDonald SB, Liu SS, Kopacz DJ, Stephenson CA: Hyperbaric spinal ropivacaine: A comparison to bupivacaine in volunteers. *Anesthesiology* 1999; 90: 971-7.
52. Van Kleef JW, Veering BT, Burm AG: Spinal anesthesia with ropivacaine: A double-blind study on the efficacy and safety of 0.5% and 0.75% solutions in patients undergoing minor lower limb surgery. *Anesth Analg* 1994; 78: 1125-30.
53. Wahedi W, Nolte H, Klein P: Ropivacain zur Spinalanesthesie: Eine Dosisfindungsstudie [Ropivacaine for spinal anesthesia: A dose-finding study]. *Anaesthesist* 1996; 45: 737-44.
54. Santiago RG, Posi G, Ogas M et al: Uso comparativo de bupivacaína vs. ropivacaína peridural asociados a fentanilo en cesárea. *Actas XXXI Congr. Arg. Anest., Buenos Aires (2002): 252-297. Revista Argentina de Anestesiología. 2002; 60, 4: 209-226.*
55. Santiago RG, Posi G, Ogas M et al.: Uso comparativo de bupivacaína vs. ropivacaína peridural asociados a fentanilo en cesárea. *Actas XXXIII Congr. Arg. Anest., San Miguel de Tucumán (2004).*
56. Santiago RG, Bejar J Gonzalez Velez M: Uso comparativo de 80 bupivacaína vs. ropivacaína espinal en cesárea. *Actas XXXIII Congr. Arg. Anest., San Miguel de Tucumán (2004).*
57. Santiago RG et al: Estudio comparativo de anestesia espinal con bupivacaína vs. ropivacaína en cesáreas. *Revista Argentina de Anestesiología* 2007; 65 (5):255-274.
58. Haberer JP: Analgesia Peridural en Obstetricia, en: Gauthier P. *Analgesia Peridural en Obstetricia*, Ira ed, México 1996, p235-38.
59. Owen MD, Angelo RD, Gerancher JC, Thompson JM, Foss ML, Babb JD: 0.125% ropivacaine is similar to 0.125% bupivacaine for labor analgesia using patient-controlled epidural infusion. *Anesth Analg.* 1998.86:527-31.
60. Goodrich DM, Spielman FJ, Mayer DC, Forrester DJ, Clemons K: A comparison of lidocaine and ropivacaine as indicators of intravascular injection for epidural anesthesia. *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 1998.23:110.
61. Guo S, Li B, Gao C, Tian Y: Epidural Analgesia With Bupivacaine and Fentanyl Versus

Ropivacaine and Fentanyl for Pain Relief in Labor. A Meta-Analysis. *Medicine*, 2015. 94(23): 1-10.
62.

63. Meister GC, D'Angelo R, Owen M, et al.: A comparison of epidural analgesia with 0.125% ropivacaine with fentanyl versus 0.125% bupivacaine with fentanyl during labor. *Anesth Analg.* 2000;90: 632–637.
64. Gautier P, De Kock M, Van Steenberge A, et al.: A double-blind comparison of 0.125% ropivacaine with sufentanil and 0.125% bupivacaine with sufentanil for epidural labor analgesia. *Anesthesiology.* 1999;90: 772–778.
65. Van de Velde M, Dreelinck R, Dubois J: Determination of the full dose-response relation of intrathecal bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine, combined with sufentanil, for labor analgesia. *Anesthesiology.* 2007;106: 149–156.
66. Gomar C, Fernandez C: Epidural analgesia-anaesthesia in obstetrics. *Eur J Anaesthesiol.* 2000;17: 542–558.
67. Thornton JG, Capogna G. Reducing likelihood of instrumental delivery with epidural anaesthesia. *Lancet.* 2001;3: 58-62.
68. Smedvig JP, Soreide E, Gjessing L: Ropivacaine 1 mg/ml, plus fentanyl 2 microg/ml for epidural analgesia during labour. Is mode of administration important? *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001;45: 595–599.
69. Fischer C, Blanie P, Jaouen E, et al. Ropivacaine, 0.1%, plus sufentanil, 0.5 microg/ml, versus bupivacaine, 0.1%, plus sufentanil, 0.5 microg/ml, using patient-controlled epidural analgesia for labor: a double-blind comparison. *Anesthesiology.* 2009;92: 1588–1593.
70. Chan-Jong Ch, So-Ron Ch, Kwang- Hwan Y, et al: Hyperbaric Spinal Ropivacaine for Cesarean Delivery: A Comparison to Hyperbaric Bupivacaine. *Anesthesia Analgesia* 2001; 93:157-161.
71. Jean-Marc M, Florence Ch, Ottmar K, et al: Intrathecal Anesthesia: Ropivacaine versus Bupivacaine. *Anesthesia Analgesia* 2000; 91: 1457-60.
72. Mok M, Lippmann M, Wang J: Efficacy of epidural ropivacaine in postoperative pain control. *Anesthesiology* 2000; 61: A1 87.
73. Wang J, Chan H, Lee Y: Epidural ropivacaine for postoperative pain relief. *Anesthesiology Clínica* 1999; 22:85-94. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación* 2004; 3 (3): 13-25 25
74. Pitkanen M, Covino BG, Feldman HSl.: Comparative effects with ropivacaine, bupivacaine, and lidocaine in the abdominal hysterectomy. *Reg Anesth.* 2002; 17: 183-192.
75. Kerckamp HE, Gielen MJ, Wattwil M, et al.: An open study of 0.5%, 0.75% and 1.0% ropivacaine with epinephrine, in epidural anesthesia in patients undergoing hysterectomy surgery. *Reg Anaesth.* 1990; 15: 53-58.

76. Kim SK, Warwick D, Mabel W, et al: Spinal Ropivacaine for Cesarean Delivery: A Comparison of Hyperbaric and Plain Solutions. *Anesthesia Analgesia* 2002; 94:680-5.
- 77.

78. Chua NP, Sia AT, Ocampo CE: Parturient-controlled epidural analgesia during labour: bupivacaine vs. Ropivacaine. *Anaesthesia* 2001; 56(12): 1169–1173.
79. Santos AC, Arthur GR, Roberts DJ: Effect of ropivacaine and bupivacaine on uterine blood flow in pigs. *Anesth Analg* 1997;60: 38-9.
80. Morishima HO, Daniel SS, Finster M: Transmission of Ropivacaine hydrochloride (Marcaine) across the human placenta. *Anesthesiology* 1999;27: 147-150.
- 81.

Anexo 1

HOSPITAL GENERAL DE LA ZONA NORTE DE PUEBLA

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO

Con fundamento en lo dispuesto en la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, y de acuerdo a lo dispuesto en las normas técnicas de investigación No. 313, 314 y 315 de la NOM-001-SSA 3-2012 y por el comité de ética en investigación del Hospital General del Norte "Bicentenario de la Independencia"

FECHA _____ No. De expediente _____

La C. _____ con domicilio en

Teléfono _____

Se me ha informado ampliamente y con la precisión de los detalles para participar en el protocolo de investigación

"Ropivacaina 0.1% vs bupivacaina 0.25% para analgesia epidural del parto en pacientes primigestas del hospital general zona norte de puebla"

Se me han explicado los riesgos inherentes a este estudio de investigación, en un lenguaje claro y comprensible para determinar los riesgos, estos se me han explicado de manera amplia y precisa resolviendo todas mis dudas y preguntando con lujo de detalles el procedimiento, consistente en la aplicación de Ropivacaina 1mg/kg Peso peridural vs bupivacaina isobárica 1 mg/kg Peso peridural de forma aleatoria, con aplicación de estos fármacos relacionados a este estudio, se me explicaron los riesgos y complicaciones inherentes. Otorgando mi autorización para la realización de este trabajo

NO FIRME ESTE CONSENTIMIENTO A MENOS DE HABERLO LEÍDO Y SENTIR QUE LO HA ENTENDIDO, ANTES DE FIRMAR PREGUNTE Y ACLARE LAS DUDAS QUE PUEDA TENER.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

TESTIGO

TESTIGO

