

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROTOCOLO DE ANALGESIA PARA EL PARTO DEL HOSPITAL CALDERÓN
GUARDIA

Trabajo final de investigación aplicada sometida a la consideración de la Comisión de Programa de Estudios de Posgrado en Anestesiología y Recuperación para optar al grado y título de Maestría Profesional en Anestesiología y Recuperación

DRA. MELISSA RIVAS MARTÍNEZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2020

Hoja de aprobación miembros del tribunal

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Anestesiología y Recuperación de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Anestesiología y Recuperación”.

Dra. Flory Morera González
Decana
Sistema de Estudios de Posgrado

MAE. Dra. Adriana Gamboa Bastos
Profesora


MAE. Dra. María del Rocío Monge Valverde
Lectora

MAE. Dr. Marcelo Chavez Sandí
Coordinador Programa de Posgrado de Anestesiología y Recuperación

Melissa Rivas Martínez
Sustentante

Hoja de aprobación miembros del tribunal

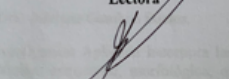
"Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Anestesiología y Recuperación de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Anestesiología y Recuperación".



MAE. Dra. Adriana Gamboa Bastos
Profesora



MAE. Dra. María del Rocio Monge Valverde
Lectora



MAE. Dr. Marcelo Chavez Sandi
Coordinador Programa de Posgrado de Anestesiología y Recuperación



Melissa Rivas Martinez
Sustentante

Dedicatoria y agradecimientos

Si se pudiera describir con palabras los sentimientos, tendría muchas para llenar este par de hojas en blanco, sin embargo, el sentir es fácil, descubrir el propósito de ese sentir para poder expresarlo es complicado.

Y así fue como fui descubriendo el verdadero propósito de esta etapa, aprender a dar las gracias, equivocarse, aprender a crecer, llorar, reír, entender que el disfrute es ahora, mientras se está en el proceso, es acá donde hacemos amigos, estos amigos luchando por las mismas causas, construyendo memorias. Es en este camino, donde aprendemos las destrezas, habilidades, personales y académicas, que llegamos a valorar más que el resultado de llegar a la meta. Permitirnos crecer personal y profesionalmente, disfrutar el proceso con los altos y bajos que se nos van presentando.

Finalizando cuarto año: un sentimiento de felicidad se combina con la tristeza y el miedo, el temor que llega cuando hay que explorar caminos nuevos. Entonces, aparece el sentimiento más abundante: sin lugar a dudas, el agradecimiento, gracias a todos ustedes, los que estuvieron lejos y se hicieron sentir cerca. Los que me abrazaron, reímos y lloramos.

Las estrellas que te siguen y te esperan cuando volvés a Liberia. Las mismas que te esperan para ir al río, o para ver el atardecer ahí, donde siempre hemos ido cambiando, evolucionando, tan solo somos nubes en tránsito.

Ohana: significa familia, y tu familia nunca te abandona ni te olvida, una vez leí esto con la tía Martha, en estos años lo entendí. No alcanza el amor tan grande que me hicieron sentir, haciendo efímera la distancia, la nostalgia y el anhelo.

Sin dejar de lado a mis tutores, quienes con paciencia, a lo largo de los años, sí, años, se dedicaron a enseñarnos, a corregirnos, mis compañeros, quienes en conjunto construimos las bases de lo que ser compañeros se trata. Sobre todo, respeto.

Ayer estaba en el patio de una amiga y le contaba eso que había estado estudiando todo el día, “noches de cuentos anestésicos”. Hoy, estoy tratando de escribir estas palabras, pensando en lo utópico, que parecía el presente.

Si pudiera describir con palabras los sentimientos, simplemente gracias a los que están ahí, y a los que estuvieron, todos y cada uno de ustedes con su mejor estilo, me acompañaron en este proceso, que algunos le llaman residencia, para mí es parte del viaje que inicié hace muchos años. Muchos le llaman vida.

Melissa

Tabla de contenidos

Hoja de aprobación miembros del Tribunal	i
Carta de aval del filólogo.....	ii
Dedicatoria y agradecimientos.....	iii
Lista de cuadros, tablas, figuras e ilustraciones.....	vi
Abreviaturas.....	vii
Introducción.....	Error! Bookmark not defined.
Justificación del tema.....	4
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos	6
Hipótesis	7
Metodología	9
Capítulo I. Historia de la analgesia para parto.....	11
Capítulo II. Dolor Obstétrico	16
Capítulo III. Cambios fisiológicos durante el embarazo	1920
Capítulo IV. Fisiología Útero Placentaria.....	29
Capítulo V. Fisiología del trabajo de parto normal	36
Capítulo VI. Métodos de analgesia para el parto:.....	39
Capítulo VII. Técnicas neuroaxiales.....	432
Capítulo VIII. Anestesia perioperatoria.....	51
Capítulo IX. Tipos de anestesia neuroaxial y sus diferentes abordajes para la analgesia del parto	67
Capítulo X. Fármacos utilizados en la analgesia para el trabajo de parto	86
Capítulo XI. Evaluación de la analgesia/anestesia neuroaxial	104
Capítulo XII. Complicaciones de las técnicas neuroaxiales y el respectivo manejo de las más frecuentes.....	117
Capítulo XIII. Cuidados posteriores a la analgesia para el parto.....	128
Capítulo XIV. Protocolo analgesia para parto HCG:	136

Ficha técnica 1 Generalidades	136
Ficha Técnica 2 Tipos de analgesia Neuroaxial, fármacos y dosis por utilizar.....	140
Ficha técnica 3 Analgesia Neuroaxial Fallida	142
Ficha técnica 4 Monitorización respiratoria con el uso de opioides neuroaxiales.....	145
Ficha 5 Intoxicación por anestésicos locales	146
Ficha 6 Código Azul Obstétrico	148
Capítulo XV Discusión y conclusiones	151
Citas y referencias bibliográficas.....	154

LISTA DE CUADROS Y TABLAS

Tablas

1	Etapas del trabajo de parto.....	37
2	Factores de riesgo Maternos y fetales donde se recomienda el monitoreo de la FCF continua.....	53
3	Equipo y drogas de resucitación que deben estar disponibles durante la administración de analgesia/anestesia neuroaxial.....	55
4	Tipos de anestesia neuroaxial.....	67
5	Ventajas de la analgesia espinal epidural combinada (CSE.....	82
6	Clasificación de los anestésicos locales.....	89
7	Subtipos de receptores opioides.....	93
8	Opioides Epidurales.....	95
9	Dosis de opioides espinales para trabajo de parto y parto.....	99
10	Escala de Bromage para evaluación del bloqueo motor.....	105
11	Causas de Falla del Bloqueo Epidural.....	107
12	Sitios potenciales para la colocación incorrecta del catéter epidural y sus complicaciones asociadas.....	110
13	Diagnóstico de la intoxicación por anestésicos locales.....	120
14	Causas de paro materno y colapso cardíaco en la embarazada.....	122

LISTA DE FIGURAS E ILUSTRACIONES

Figuras

1	James Young Simpson. Primer médico en administrar analgesia para parto...	12
2	Vías del dolor del trabajo de parto.....	18
3	Cambios en los volúmenes y capacidades respiratorias de las mujeres embarazadas y no embarazadas.....	23
4	Pacientes con terapia antitrombótica.....	67
5	Posición en decúbito lateral.....	69
6	Abordaje paramediano.....	71
7	Agujas espinales.....	72
8	Agujas epidurales.....	76
9	Catéteres epidurales.....	77
10	Tipos y características de las fibras nerviosas.....	88
11	Manejo del Paro Cardiorrespiratorio en embarazadas.....	123
12	PCR en embarazadas.....	124
13	Manejo del Paro Cardiorrespiratorio en embarazadas.....	148
14	PCR en embarazadas.....	149

Abreviaturas

ACOG:	American Collage of Obstetricians and Gynecologist.
ASA:	American Society of Anesthesiologist.
CAM:	Concentración alveolar media.
CMAL:	Concentración mínima de analgésico local.
CO2:	Dióxido de carbono.
CRF:	Capacidad residual funcional.
Kg:	Kilogramo.
LCR:	Líquido cefalorraquídeo.
MI:	Mililitros.
Mosm:	Miliosmoles.
PACO2:	Presión arterial de dióxido de carbono.
PaO2:	Presión arterial de oxígeno.
RCE:	Retorno de la circulación espontánea.
SEDAR:	Sociedad Española de Anestesiología Reanimación y Terapéutica del Dolor.
SNC:	Sistema nervioso central.
SVB:	Soporte vital básico.
SVCA:	Soporte vital cardiaco avanzado.
TP:	Trabajo de parto.
VM:	Vena materna.
VU:	Vena umbilical.
WHO:	World Health Organization.

INTRODUCCIÓN

Introducción

Alrededor de 140 millones de nacimientos ocurren alrededor del mundo cada año, la mayoría de estos, suceden en mujeres sanas, con parto vaginal, lastimosamente, la diferencia en la calidad de atención de estos nacimientos entre países de altos y medianos ingresos, versus bajos ingresos es muy extensa ^[1]. Entre las principales diferencias en el manejo de estos partos, cabe destacar que en los países de altos ingresos, su gran mayoría incluye dentro del protocolo de atención a la mujer embarazada, el ofrecimiento de una analgesia para su labor de parto ^[2].

Esta situación ha provocado una alta demanda de nacimientos por cesárea electiva, donde la razón principal por la cual las mujeres escogieron este tipo de parto fue el miedo a sentir dolor físico durante su trabajo del parto.

La anestesia obstétrica ha conseguido importantes avances durante las últimas décadas; aporta mayor seguridad materna y fetal, y gran eficacia en el manejo del dolor del parto.

Entre los cambios más significativos que han ocurrido, cabe destacar las propias características de las gestantes, tales como: mayor edad, obesidad (que conlleva múltiples patologías, como tromboembolismo, diabetes, preeclampsia, hemorragia posparto), gestaciones múltiples (aumento de fertilización in vitro), elevación de tasas de cesáreas.

El dolor del trabajo de parto es un complejo fenómeno, minimizado por ser de origen natural, pero descrito como el dolor más fuerte que una mujer puede experimentar en su vida.

Por otro lado, el nacimiento del hijo es la experiencia más gratificante que una mujer pueda describir. Con los avances médicos, principalmente, los avances en anestesia, hoy es posible brindar a las mujeres la opción de escoger un parto vaginal sin dolor, sin que esto resulte en una alteración en la dinámica del parto natural.

La depresión posparto es más frecuente en aquellas mujeres que tuvieron un parto doloroso, al igual que síndromes de estrés postraumáticos ^[3].

Una de las publicaciones más relevantes durante los últimos años, respecto a la analgesia obstétrica ACOG (2006) aduce: “no existe otra circunstancia donde sea aceptado que un ser humano experimente dolor severo en un centro de salud bajo supervisión médica”, por lo cual se debe administrar analgesia a toda mujer en labor de parto que no tenga contraindicación médica y que lo desee así.

Las parejas de estas mujeres también son afectadas, debido al dolor que sufren ellas. Un estudio realizado en padres primerizos, a cuyas mujeres se les administró analgesia, demostró que estos se sintieron tres veces más útiles y colaboradores, con menor índice de estrés que los hombres, cuyas parejas no recibieron analgesia epidural. El sentimiento de culpa e incapacidad de ayudar a sus parejas ante este dolor, conlleva a situaciones de estrés para ambos, durante y posterior al parto. Causa depresiones y conflictos entre las personas involucradas ^[3].

El personal obstétrico se comporta indiferente ante el dolor de las pacientes, debido a una situación cultural, donde el personal que no está entrenado o no ha sido educado respecto a las analgesias obstétricas, que minimizan el sufrimiento de las parturientas, por falta de conocimiento, lo que lleva a una deshumanización hacia la mujer. Esto conlleva a un sentimiento de culpa, el cual repercute en las depresiones posteriores.

Actualmente, existen múltiples métodos de analgesia para la labor del trabajo de parto: métodos farmacológicos (neuroaxiales, regionales, intravenosos, inhalados), no farmacológicos. La literatura reciente demuestra una disminución en la tasa de complicaciones, al usar mezclas de anestésicos locales con baja concentración, además del efecto potenciador que causan los opioides, cuando se utiliza en la mezcla administrada.

En el presente trabajo, se describe de manera detallada el efecto de cada uno de los fármacos involucrados, las técnicas más usadas, así como sus efectos secundarios, ventajas y desventajas de cada una de ellas.

El manejo de las complicaciones más frecuentes es de suma importancia a la hora de realizar cualquier tipo de procedimiento. La analgesia neuroaxial que se utiliza en el trabajo de parto, puede llevar a complicaciones graves, que ameritan un accionar rápido de los involucrados.

Es por esto la importancia de las fichas técnicas, las cuales fueron realizadas de manera amigable con los usuarios, donde se encuentra la información necesaria, en caso de que una mujer solicite analgesia. Comprende desde los requisitos para la elección de la paciente, métodos disponibles, dosis de fármacos, y el manejo de las complicaciones más graves.

Justificación del tema

Situación del sistema de salud nacional y los avances de la analgesia para la labor del parto: actualmente, no existe un protocolo establecido a nivel institucional de la Caja Costarricense del Seguro Social, que esté siendo implementado en los diferentes centros hospitalarios del país.

El Hospital México cuenta con un plan piloto que dio inicio en el 2017, sin embargo, no se ha logrado una estandarización del protocolo, dejando el resto de los centros de salud, sin un esquema que cuente con las bases científicas, que justifiquen el empleo de una analgesia para la labor del parto en las mujeres que lo soliciten así.

La mayoría de las analgesias para la labor del parto en el país son administradas en clínicas privadas, a las embarazadas que tienen la capacidad económica para costear el servicio, generando así una falta ante las recomendaciones de la “WHO” (World Health Organization), la cual establece que la analgesia de los dolores del parto debe ser administrada a toda mujer, sin importar la situación económica o sociocultural de esta.

Es necesaria la implementación de un protocolo basado en literatura científica actualizada, donde se estandarice al accionar por seguir, cuando una paciente en labor de parto desee analgesia, para lograr brindar un servicio de calidad, que tiene como principal objetivo disminuir las tasas de complicaciones relacionadas con el parto y puerperio, con bajos índices de mortalidad y morbilidad materna e infantil y, al mismo tiempo, disminuyendo la incidencia de depresión posparto, relacionada con la experiencia dolorosa de él, y concluyendo en una experiencia satisfactoria para la madre y sus familias.

La creación de este protocolo, actualmente inexistente en el Hospital Calderón Guardia, es el inicio de un cambio en el paradigma de la labor de parto.

Implica un impacto a nivel estructural, médico, ginecológico y obstétrico, donde se pretende cambiar la conceptualización del manejo vigente, con el fin de proporcionar un servicio de calidad a todas las pacientes obstétricas, reforzando conocimientos y, sobre

todo, la importancia de un trabajo en equipo, para lograr un abordaje multidisciplinario. Todo esto, basado en evidencia científica, que justifique el accionar de cada miembro del equipo.

Objetivos de investigación

Objetivo General

Realizar un protocolo de analgesia para el trabajo de parto, que se adapte al equipo médico e infraestructura con que cuenta nuestro hospital, mediante la revisión de literatura científica actualizada.

Objetivos Específicos

1. Revisar los tipos de analgesia para el trabajo de parto que existen en la literatura, y analizar cada uno de ellos, respecto a las dosis de anestésicos locales y el impacto de opioides neuroaxiales en el feto y la madre.
2. Plantear la dosis de analgésico local que debe ser utilizada para brindar analgesia.
3. Describir los efectos secundarios más frecuentes asociados con la analgesia para el parto.
4. Brindar guías actualizadas y de fácil comprensión por cualquier miembro del equipo, para la detección y abordaje temprano de posibles complicaciones.

Hipótesis de investigación

- Cambio de paradigma en la manera en que se aborda una paciente en labor de parto.
- Solicitud de analgesia por parte de pacientes.
- Familiarización de todo el personal, tanto médico y de enfermería, con la analgesia de parto como un derecho fundamental y un procedimiento habitual.
- Cobertura diaria 24/7 de asistentes y residentes de anestesia en sala de labor.

METODOLOGÍA

Metodología de investigación

Para la elaboración de este trabajo, se realizó la búsqueda de artículos científicos, mediante bases de datos: PubMed, EBSCO, Scielo, Redalcy, Med es. Se utilizó únicamente artículos publicados entre el año 2009 y el presente año 2019. Además, se revisó libros de texto relacionados con el tema desarrollado.

Palabras clave utilizadas: analgesia epidural, analgesia para labor de parto, anestesia obstétrica, analgesia espinal, labor de parto.

Se encontró 90 artículos diferentes, de los cuales se excluyó 20. Entre los criterios de exclusión se encontró: epidural en no embarazadas, revisiones sistemáticas que incluían artículos de más de diez años de publicados.

Un total de 70 artículos fueron analizados para plasmar los conceptos más relevantes y respecto a la analgesia en la labor de parto.

Posteriormente, se realiza fichas técnicas, en modo de protocolo, donde se resume la revisión elaborada.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Historia de la analgesia para parto

Capítulo I

Marco Teórico

Historia de la analgesia para parto

La primera analgesia utilizada para la labor del parto registrada en Europa ocurrió el 19 de enero de 1847, cuando James Young Simpson, médico obstetra (Figura N°1) utilizó éter dietílico en una mujer con una deformidad en su pelvis, que intentaba dar a luz, sin lograr el objetivo y experimentaba un dolor insoportable. El acontecimiento ocurrió solo tres meses después de la histórica demostración de Morton en el Massachussets General Hospital de Boston. Simpson descubrió, además, las propiedades anestésicas del cloroformo y diseñó los forceps obstétricos ^[4].

Sin embargo, el primer registro sobre analgesia obstétrica data de 1845, cuando Crawford Long administra éter en su esposa durante la labor del parto de su segundo hijo. Long no realizó publicaciones de este caso hasta años después, por lo que el mérito de la primera analgesia obstétrica registrada se le atribuye a Simpson.

Este hecho histórico realizado por Simpson, fue criticado por muchos de sus colegas, ante la falta de conocimientos acerca de las repercusiones que podría tener a nivel uterino y fetal, además, el rechazo del público por faltar a la sentencia divina que Dios le impuso a la mujer, cuando Eva fue condenada a experimentar dolor al parir sus hijos, crea una controversia en esa época, donde hubo divisiones entre los médicos, a favor y en contra, sin embargo, esto genera una necesidad de investigar la seguridad de emplear analgesia en las mujeres embarazadas, para así poder establecer, con bases científicas, un manejo médico obstétrico, que vendría a fijar un cambio en el accionar que se había establecido durante los años ^[4].

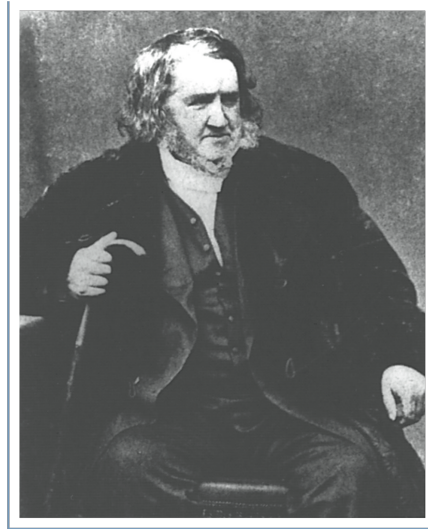


Figura 1. James Young Simpson. Primer médico en administrar analgesia para parto. Tomado de Chesnut, D. H., 2014. *Obstetric Anesthesia Principles and practice*.

Uno de los principales detractores de Simpson fue Charles D. Meigs, estadounidense, médico obstetra, quien argumentaba que el dolor de parto tenía una relación estrecha con las contracciones uterinas y que cualquier intento en abolir este dolor alteraría el curso normal de las contracciones.

En aquel tiempo (1847), los médicos contaban con poco conocimiento sobre la función uterina, el dolor o la asociación entre estos, por lo cual ninguno contaba con evidencia científica que respaldara sus posiciones.

El inicio de la aceptación a nivel cultural se asocia a un evento específico en 1853, cuando la reina Victoria, solicita analgesia para el parto de su octavo hijo, el príncipe Leopold. Dicha analgesia fue administrada por John Snow, la cual concluye en un parto exitoso, marcando un cambio, principalmente, en el paradigma social del público. Muchas mujeres comenzaron a solicitar anestesia para sus labores de parto, sin embargo, el gremio médico continuaba escéptico ante estas técnicas ^[4].

La enfermedad y el dolor perdieron su connotación teológica y comenzaron a establecerse como procesos biológicos, lo que permitió un avance en los estudios médicos, la práctica de la anestesia obstétrica, su impacto para la madre, el tono uterino y el feto.

Alrededor de 1860, la analgesia para el parto se convirtió en una práctica médica frecuente, debido a la alta solicitud por parte de las mujeres de la época.

Una de las mayores innovaciones en la analgesia obstétrica ocurrió aproximadamente 50 años después, cuando Von Steinbuchel desarrolló una técnica llamada “Twilight Sleep” (crepúsculo de sueño), se utilizaba una combinación de opioides con escopolamina que producía amnesia en las mujeres y confort durante la labor. Sin embargo, la reacción del gremio médico ante esta técnica no fue diferente de la obtenida con la técnica de éter empleada por Simpson ^[4].

El rol de las mujeres en la historia de la anestesia obstétrica juega un papel importante, ya que debido a estas y sus deseos de recibir anestesia, los médicos inician estudios basados en los conocimientos anatómicos, fisiológicos y farmacológicos, sobre los efectos de la anestesia en la fisiología materna y su impacto en el feto.

En la actualidad, a pesar de múltiples estudios respecto a este tema, se tiene poca evidencia científica respecto a la relación entre la interacción de los fármacos y el proceso del parto, sin embargo, los avances han sido notorios, con respecto resultados más adecuados, con disminución significativa de efectos secundarios, tanto a la madre como al feto.

Aún en el siglo XXI, existe la disputa entre el conocimiento científico y el valor sociocultural, que implica el dolor del parto en una mujer. Esta disputa se ve reforzada en países de bajos ingresos, mujeres con baja escolaridad y componentes religiosos.

Se realiza una lista de recomendaciones acerca de los “cuidados de la labor del parto para generar una experiencia positiva a la mujer y su familia” (World Health Organization (WHO) 2018), establece que la analgesia para aliviar el dolor del parto debe ser

administrada a toda mujer que así lo solicite, siempre y cuando, no exista alguna contraindicación médica.

CAPÍTULO II
DOLOR OBSTÉTRICO

Capítulo II

Dolor Obstétrico

De forma general, se define el dolor como una experiencia no placentera, sensitiva y emocional, asociada con daño tisular real o potencial descrito en términos de dicho daño.

El trabajo de parto (TP), es un proceso fisiológico, mecánico y dinámico, que comprende tres períodos: el primer período fase prodrómica borramiento del cérvix, seguida la fase de aceleración y dilatación completa del cuello uterino. El segundo período comprende el descenso de la presentación fetal por el canal del parto, y termina con la salida del feto. El tercer período es el alumbramiento, ligado con la expulsión de la placenta y membranas ovulares ^[5].

El dolor durante el trabajo de parto tiene un componente somático y visceral relacionado con la activación de nociceptores y reflejos espinales desencadenados en órganos, tales como: útero, cérvix, músculos abdominales, periné y estructuras osteoarticulares de la pelvis. La nocicepción es variable, dependiendo de factores como: edad, paridad, raza, nivel socioeconómico, estadío del parto y complicaciones de él.

El dolor de parto es causado por contracciones uterinas y dilatación cervical, transmitido por fibras viscerales aferentes (simpáticas) que entran en la médula espinal proveniente de las raíces nerviosas T10- L1.

Posteriormente, el estiramiento perineal transmite estímulos dolorosos por medio de nervios sacros y pudendos, S2- S4.

La lesión tisular desencadenada por la isquemia de la contracción uterina lleva a la sensibilización de nociceptores tisulares periféricos y sus fibras nerviosas aferentes con liberación de neurotransmisores excitatorios e inhibitorios como sustancia P (polipéptidos), neurotensina, encefalinas, GABA, prostaglandinas, serotonina y otras.

Las vías del dolor efectúan su primera sinapsis en interneuronas del cuerpo posterior de la médula espinal, donde se realiza la neuromodulación del estímulo nociceptivo e interactúan con otras neuronas en la asta anterior medular y en segmentos localizados en zonas adyacentes, activando vías ascendentes a nivel de tallo y la corteza, desencadenando múltiples respuestas reflejas; de tipo psicológico, sensorial, cognitivo, afectivo y autonómico ^[4].

La estimulación autonómica, principalmente de tipo simpático, aumenta la actividad respiratoria y circulatoria, originando mecanismos psicodinámicos como aprensión y ansiedad.

Estos cambios pueden alterar el flujo sanguíneo útero-placentario, lo que incide sobre el intercambio gaseoso y la oxigenación fetal.

Se genera alcalosis respiratoria y, posteriormente, acidosis metabólica por el incremento en la ventilación durante la contracción y los periodos de hipoventilación e hipoxemia durante la relajación uterina, respectivamente.

Aumenta la presión sistólica y la frecuencia cardíaca, así como el gasto cardíaco, el trabajo ventricular izquierdo y el consumo de oxígeno.

La actividad metabólica aumentada se manifiesta por niveles elevados de lactato y ácidos grasos libres.

La respuesta de estrés materna conlleva a la secreción de cortisol, norepinefrina, B endorfinas, y epinefrina. La epinefrina puede tener un efecto relajante en el útero, lo cual puede producir una labor de parto prolongada.

Estudios en mujeres embarazadas sanas han demostrado que el estrés psicológico, o bien, dolor severo incrementan niveles maternos de norepinefrina plasmática en un 25 % y disminuye el flujo sanguíneo uterino en un 50 %. La secreción de catecolaminas se acompaña de un incremento en el gasto cardíaco, resistencias vasculares sistémicas, y

consumo de oxígeno, lo cual implica que mujeres con enfermedad cardíaca o respiratoria diagnosticada pueden presentar severas complicaciones [5].

Durante el parto por cesárea se incluye otras vías que transmiten dolor, por lo que es necesario un nivel anestésico de L4 para una analgesia adecuada. En la mayoría de las cirugías tipo cesárea, se realiza una incisión horizontal en la piel (Pfannenstiel) la cual involucra los dermatomas infraumbilicales T11- T12. El estiramiento de la piel puede requerir de dos a cuatro dermatomas más altos, la manipulación intraperitoneal y disección activa las vías viscerales dolorosas, inclusive, se activa el plexo celiaco. Adicionalmente, el dolor somático se ve activado por estimulación diafragmática por estimulación de los nervios intercostales que inervan la porción periférica del diafragma.

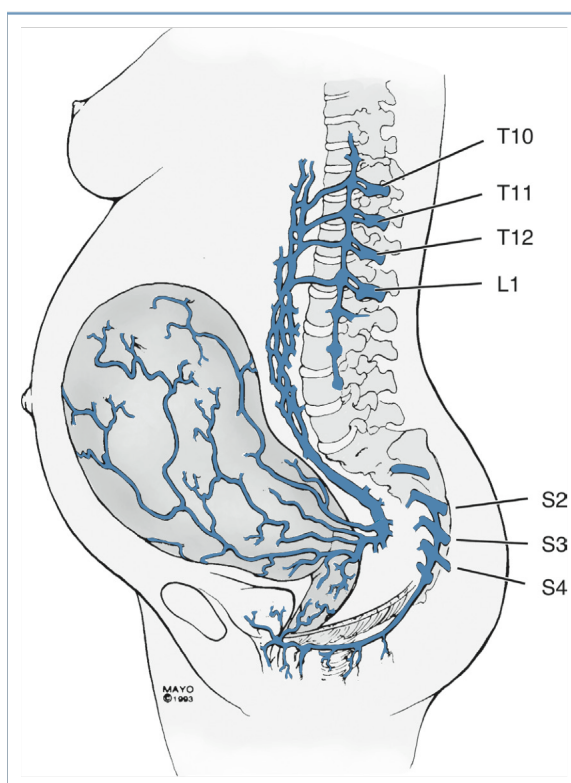


Figura 2. Vías del dolor del trabajo de parto. Las vías aferentes desde el cérvix y el útero involucran nervios que acompañan las fibras simpáticas y entran al neuro eje a nivel T10-L1. Las vías dolorosas del piso pélvico y perineo involucran fibras nerviosas del nervio pudendo, el cual ingresa el neuro eje a nivel S2 a S4. Chesnut, D. H., 2014. *Ibidem*.

CAPÍTULO III
CAMBIOS FISIOLÓGICOS
DURANTE EL EMBARAZO

Capítulo III

Cambios fisiológicos durante el embarazo

El embarazo afecta a la mayor parte de los aparatos y sistemas. Muchos de estos cambios fisiológicos son adaptativos y útiles para que la madre tolere el estrés del embarazo, trabajo de parto y parto. Otros cambios carecen de beneficio obvio, pero aun así, exigen consideración especial en el cuidado de la parturienta.

Peso corporal y composición

La ganancia de peso total durante el embarazo debería ser de 12 kilos (kg) aproximadamente al término. Esto se debe al incremento del tamaño del útero y sus contenidos (útero 1 kg, líquido amniótico 1 kg, feto y placenta 4 kg), aumento en el volumen sanguíneo e intersticial (1 kg cada uno aproximadamente) y el depósito de tejido graso y proteínas (4 kg)^[4].

La ganancia de peso esperada en una paciente no obesa durante el primer trimestre es de 1-2 kg, y un aumento de 5-6 kg en los dos trimestres siguientes. Estas recomendaciones son menores en pacientes obesas.

Efectos en el sistema nervioso central

La concentración alveolar mínima (CAM) decrece de manera progresiva durante el embarazo (hasta el 40 % al término) para todos los anestésicos generales; la CAM regresa a la normalidad hacia el tercer día posterior al parto.

Las embarazadas tienen, asimismo, mayor sensibilidad a los anestésicos locales durante anestesia regional y analgesia, y el bloqueo neural ocurre a menores concentraciones de anestésicos locales. El término concentración mínima de analgésico local (CMAL) se emplea en anestesia obstétrica, para comparar las potencias relativas de anestésicos locales y los efectos de los aditivos; la CMAL se define como la concentración de analgésico local

que produce analgesia satisfactoria en el 50 % de los pacientes. Los requerimientos posológicos de anestésico local durante anestesia epidural pueden reducirse hasta en el 30 %, un fenómeno que al parecer tiene una mediación hormonal, aunque también puede relacionarse con expansión del plexo venoso epidural ^[4].

La obstrucción de la vena cava inferior por el útero en crecimiento distiende el plexo venoso epidural e incrementa el volumen sanguíneo epidural. Esto último tiene tres efectos principales: 1. reduce el volumen de líquido cefalorraquídeo en la columna vertebral, 2. disminuye el volumen potencial del espacio epidural y 3. eleva la presión en el espacio epidural. Los dos primeros efectos favorecen la propagación hacia el encéfalo de las soluciones de anestésico local durante la anestesia espinal y epidural, respectivamente, mientras que el último, puede complicar la identificación del espacio epidural.

Pujar durante el trabajo de parto acentúa aún más todos estos efectos. En parturientas se han registrado presiones epidurales positivas (en vez de las habituales negativas) ^[6]. La expansión de las venas epidurales también eleva la probabilidad de introducir una aguja o un catéter epidural en una vena, con el resultado de inyección intravascular inadvertida. No es claro, si el embarazo reduce el umbral convulsivo de los anestésicos locales.

Efectos respiratorios

El consumo de oxígeno y ventilación por minuto aumentan de manera progresiva durante la gestación. También se incrementa el volumen corriente y, en menor medida, la frecuencia respiratoria y el volumen de reserva inspiratoria ^[7].

Hacia el término, tanto el consumo de oxígeno como la ventilación por minuto han aumentado hasta el 50 %. El aumento en la demanda de oxígeno es debido a los requerimientos fetales, en mayor medida, pero también contribuyen aumentos en el consumo de sistemas maternos, tanto cardíaco, respiratorio, renal y uterino.

La PaCO₂ desciende hasta 28 a 32 mm Hg; un decremento compensatorio de la concentración plasmática de bicarbonato impide una alcalosis respiratoria significativa. La

hiperventilación también puede incrementar un poco la PaO₂. Los valores elevados de 2,3-difosfoglicerato contrarrestan el efecto de la hiperventilación en la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno. La combinación de esto con un mayor gasto cardiaco favorece el suministro de oxígeno a los tejidos. El cambio en la ventilación alveolar se encuentra regulado por la progesterona, esta hormona aumenta la sensibilidad de los cambios de CO₂ en el centro respiratorio ^[7].

El patrón respiratorio materno cambia a medida que el útero crece. En el tercer trimestre, la elevación del diafragma se compensa por un aumento del diámetro anteroposterior del tórax, sin embargo, el movimiento diafragmático no se restringe. Se favorece la respiración torácica sobre la abdominal. Tanto la capacidad vital como la capacidad de cierre se afectan de forma mínima, pero la capacidad residual funcional (CRF) decrece hasta el 20 % a término; la CRF vuelve a la normalidad hasta 48 horas que siguen al parto. Este decremento se debe, en especial, a una reducción del volumen de reserva espiratoria, como resultado de los volúmenes corrientes mayores de lo normal. Los ciclos gasto-volumen no se alteran y la resistencia de la vía aérea disminuye. El espacio muerto fisiológico decrece, pero el cortocircuito intrapulmonar aumenta hacia el término ^[8].

La combinación de CRF disminuida y consumo de oxígeno aumentado promueve la desaturación rápida de oxígeno durante periodos de apnea. Por ello, la preoxigenación (desnitrogenización) antes de inducir anestesia general es obligada para evitar hipoxemia en las embarazadas. El volumen de cierre excede la CRF, en algunas mujeres a término, cuando se colocan en decúbito supino (Figura N°3). En estas condiciones, es fácil la aparición de atelectasias e hipoxemia. El descenso de la CRF, aunado al aumento de la ventilación por minuto, acelera la captación de todos los anestésicos inhalables. La reducción del espacio muerto estrecha el gradiente arterial de CO₂ al final de la espiración.

Durante la labor, las contracciones dolorosas causan hiperventilación, inclusive periodos de apnea que pueden llevar a hipoxia materna y, en consecuencia, a hipoxia fetal.

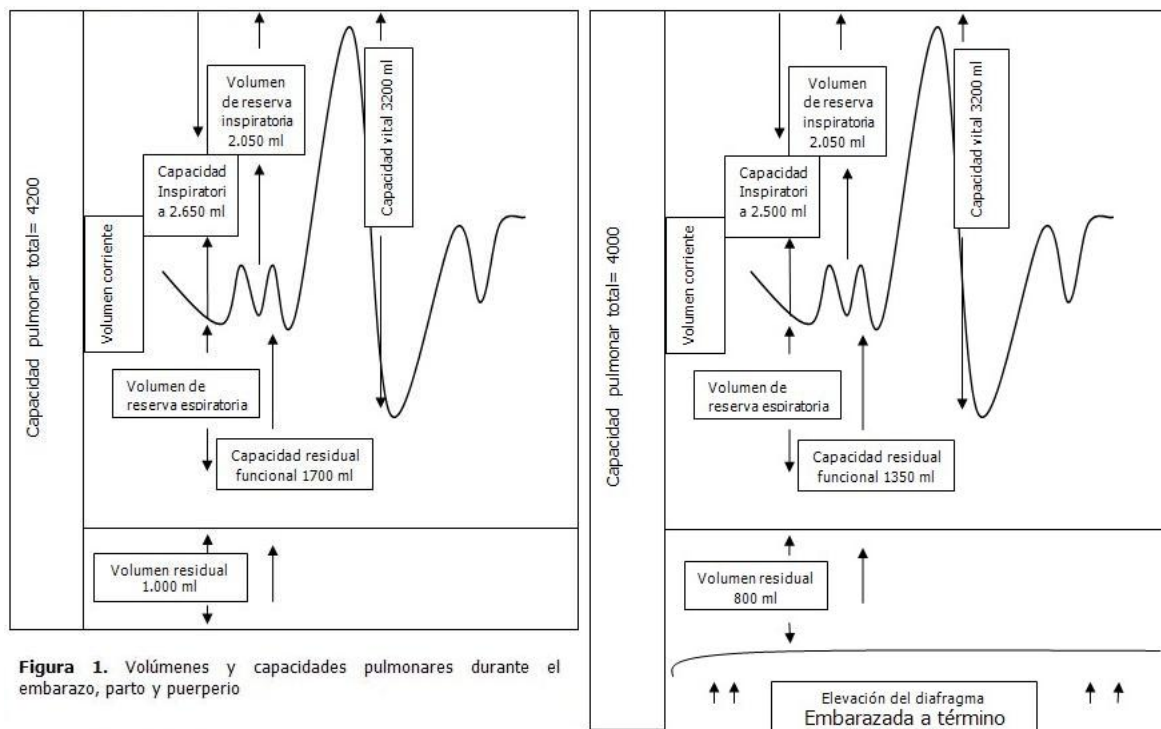


Figura 3. Cambios en los volúmenes y capacidades respiratorias de las mujeres embarazadas y no embarazadas, tomado de Russell R., 2000. *Anaesthesia for Obstetrics and Gynecology*.

La dilatación capilar de la mucosa respiratoria durante el embarazo predispone las vías aéreas superiores a trauma, sangrado y obstrucción. Durante anestesia general deben emplearse la laringoscopia únicamente por personal especializado en manejo de la vía aérea, se debe tener disponible equipo de vía aérea difícil. Ante una laringoscopia fallida se recomienda un segundo intento por parte de algún médico más entrenado que quien realizó el primer intento, debido a la friabilidad de los tejidos y el riesgo de edema aumentado en las mujeres embarazadas ^[9].

A la hora de realizar una intubación endotraqueal, se recomienda realizar secuencia rápida de intubación, considerando que las embarazadas, debido a su motilidad intestinal disminuida y su disminuido vaciamiento gástrico, se catalogan como pacientes con estómago lleno. Además, se recomienda la utilización de sondas endotraqueales más pequeñas (6-6.5) ^[9].

Efectos cardiovasculares

El gasto cardiaco y volumen sanguíneo aumentan para satisfacer las elevadas demandas del metabolismo materno-fetal. El incremento del gasto cardiaco (el 40 % a término) se debe a aumentos de la frecuencia cardiaca (el 20 %) y el volumen sistólico (el 30 %). Las cámaras cardiacas crecen y es frecuente observar hipertrofia del miocardio en la ecocardiografía. Las presiones de la arteria pulmonar, venosa central y de oclusión de la arteria pulmonar permanecen sin cambio. La mayor parte de estos efectos se observan en el primer trimestre y, en menor grado, en el segundo.

Un incremento (el 55 %) del volumen plasmático mayor del aumento (el 45 %) de la masa eritrocítica produce anemia por dilución y reduce la viscosidad sanguínea. Sin embargo, la concentración de hemoglobina ^[10] suele permanecer arriba de 11g/dL. Además, en términos de suministro de oxígeno a los tejidos, el decremento de la concentración de hemoglobina se contrarresta por el aumento del gasto cardiaco y el desplazamiento a la derecha de la curva de disociación de la hemoglobina. Una menor resistencia vascular sistémica, reduce la presión arterial diastólica y, en menor grado, la sistólica.

Al término, el volumen sanguíneo ha aumentado en 1000 a 1500 mL en la mayoría de las embarazadas, lo cual les permite tolerar con facilidad la pérdida sanguínea que ocurre en el parto; el volumen sanguíneo total alcanza los 90 mL/kg. Dicho aumento también provoca un incremento en el tamaño del corazón asociado también a una mayor fuerza de contracción. La pérdida de sangre promedio durante el parto vaginal es de 400 a 500 mL, contra 800 a 1 000 mL en una cesárea. El volumen sanguíneo no vuelve a la normalidad sino una o dos semanas después del parto.

En el tercer trimestre, el gasto cardiaco no aumenta en grado notorio, excepto durante el trabajo de parto, e inmediatamente después del parto. Es común que el gasto cardiaco no vuelva a la normalidad, sino hasta dos semanas después del parto ^[4].

Son posibles decrementos del gasto cardiaco en decúbito supino después de la semana 20 del embarazo. Se ha demostrado que tales disminuciones son secundarias al impedimento del retorno venoso al corazón, a medida que el útero en crecimiento comprime la vena cava inferior.

Alrededor del 5 % de las mujeres a término presenta el síndrome de hipotensión en decúbito supino (compresión aortocava), que se caracteriza por hipotensión con palidez, sudoración, o náusea y vómito. La causa de este síndrome parece ser la oclusión completa o casi completa de la vena cava inferior por el útero grávido. Cuando se combina con los efectos hipotensores de la anestesia regional o general, la compresión aortocava puede causar con facilidad asfixia fetal. Se debe girar a la paciente de medio lado para restablecer el retorno venoso desde la parte inferior del cuerpo y corregir la hipotensión. Esta maniobra se realiza con mayor facilidad si se coloca una cuña (>15 grados) bajo la cadera derecha ^[4].

El útero grávido también comprime la aorta en la mayoría de las parturientas, cuando se colocan en decúbito supino. Este último efecto reduce el flujo de sangre hacia las extremidades inferiores y, lo que es más importante, a la circulación uteroplacentaria. La contracción uterina reduce la compresión de la vena cava, pero exacerba la compresión aórtica.

La obstrucción parcial crónica de la vena cava en el tercer trimestre predispone a estasis venosa, flebitis y edema de las extremidades inferiores. Además, la compresión de la vena cava inferior por debajo del diafragma distiende el plexo venoso paravertebral e incrementa el flujo sanguíneo a través de él (incluidas las venas epidurales) y, en menor grado, la pared abdominal.

La elevación del diafragma desplaza la posición cardiaca en el tórax, cuyo resultado es el aspecto hipertrófico del corazón en una radiografía torácica simple y la desviación del eje izquierdo y cambios de la onda T en el electrocardiograma. La exploración física revela a menudo un soplo de expulsión sistólica (grado I o II) y desdoblamiento excesivo del primer

ruido cardiaco (S1); tal vez sea audible un tercer ruido cardiaco (S3). Unas cuantas pacientes experimentan un pequeño derrame pericárdico asintomático.

El ecocardiograma demuestra hipertrofia ventricular izquierda a las 12 semanas de gestación, aumento del diámetro anular de las válvulas mitral, tricúspide y pulmonar. Se puede encontrar regurgitación de la válvula tricúspide y pulmonar hasta en un 94 % de mujeres al término y en un 27 % se observa regurgitación mitral.

Efectos renales y gastrointestinales

El gasto plasmático y la tasa de filtración glomerular aumentan durante el embarazo y, como resultado, la creatinina sérica y el nitrógeno ureico sanguíneo pueden disminuir 0,5 o 0,6 mg/dL y 8 o 9 mg/dL, respectivamente. Es común un descenso del umbral tubular renal para la glucosa y aminoácidos, lo que causa glucosuria (1 a 10 g/ día) o proteinuria leve (<300 mg/día), o ambas. La osmolalidad plasmática decrece en 8 a 10 mOsm/ kg.

Ocurre una disminución en la absorción de fármacos vía oral, debido a la movilidad gastrointestinal reducida, reflujo y mayor riesgo de emésis. La motilidad gástrica se reduce y el desplazamiento ascendente y anterior del estómago por el útero promueve la incompetencia del esfínter gastroesofágico.

Estos factores colocan a la parturienta en alto riesgo de sufrir regurgitación y aspiración pulmonar. Sin embargo, ni la acidez gástrica, ni el volumen gástrico, cambian en grado significativo durante el embarazo.

Efectos hepáticos

El funcionamiento hepático y el riego sanguíneo permanecen estables; en el tercer trimestre pueden observarse elevaciones menores de transaminasas séricas y deshidrogenasa láctica. Las elevaciones ligeras de la fosfatasa alcalina sérica se deben a su secreción por la placenta. Un pequeño decremento de la albúmina sérica se debe a expansión del volumen plasmático y, como efecto, la presión coloidoncótica se reduce.

También se observa al término un decremento del 25 % al 30 % de la actividad de la pseudocolinesterasa sérica, pero rara vez produce prolongación significativa de la acción de la succinilcolina. La degradación de anestésicos locales tipo éter no se modifica en grado notorio. La actividad de pseudocolinesterasa no suele volver a la normalidad, sino hasta seis semanas posparto.

Las altas concentraciones de progesterona inhiben la liberación de colecistocinina, con el consecuente vaciamiento incompleto de la vesícula biliar. Además, se asocian cambios en la composición de los ácidos biliares, lo cual predispone a la formación de cálculos biliares durante el embarazo.

Efectos hematológicos

El embarazo se vincula con un estado hipercoagulable que puede ser benéfico para limitar la pérdida de sangre en el parto. Aumentan las concentraciones de fibrinógeno y los factores VII, VIII, IX Y XII; solo los valores del factor XI suelen disminuir. Puede observarse fibrinólisis acelerada a finales del tercer trimestre. Además de anemia dilucional, durante el tercer trimestre pueden encontrarse leucocitosis (hasta 21000/uL) y disminución del 10 % del recuento de plaquetas. Debido a la utilización por el feto, es fácil que se produzcan anemias por deficiencia de hierro y folato, si no se reciben complementos de estos.

Efectos metabólicos

La modificación del metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas favorece el crecimiento y desarrollo fetales. Estos cambios se asemejan a los que suceden en la inanición, dado que las concentraciones sanguíneas de glucosa y aminoácidos son bajas mientras que las de ácidos grasos libres, cetonas y triglicéridos son altas. Con todo, la gestación es un estado diabetogénico; durante su transcurso las concentraciones de insulina aumentan de manera continua. La secreción de lactógeno placentario humano (somatomamotropina coriónica humana) por la placenta es quizá la causa de la resistencia

relativa a la insulina relacionada con el embarazo. La hiperplasia de células B pancreáticas ocurre en respuesta a un aumento de la demanda de secreción de insulina.

Debido al aumento en el volumen de plasma sanguíneo, ocurre una alteración en la distribución de drogas, las liposolubles son almacenadas en tejido adiposo dejando menor cantidad de droga libre en el plasma ^[9].

Drogas muy liposolubles o de bajo peso molecular logran atravesar la placenta, aun así se ha demostrado que esta funciona como filtro, metabolizando algunas drogas, las cuales activan o inactivan antes de ser traspasadas al feto.

La secreción de gonadotropina coriónica humana y los valores elevados de estrógenos promueven la hipertrofia de la glándula tiroides y aumentan la globulina de unión a tiroides, aunque las concentraciones de T4 y T3 son elevadas, T4 libre, T3 libre y tirotrópina (hormona estimulante de la tiroides) permanecen normales. Las concentraciones séricas de calcio decrecen, pero la de calcio ionizado no varía.

Efectos musculoesqueléticos

Los valores elevados de relaxina durante la gestación entera preparan a la madre para el parto al reblandecer el cuello uterino, inhibir las contracciones del útero y relajar la sínfisis del pubis y las articulaciones pélvicas.

La laxitud ligamentosa de la columna vertebral eleva el riesgo de lesión de espalda. Esto último puede contribuir a la incidencia relativamente alta de dorsalgia durante el embarazo.

Al aumentar el flujo sanguíneo a nivel cutáneo, hay una mejor absorción de los fármacos transdérmicos.

Hoy, existen diversas técnicas de analgesia para la labor del parto, estas deben ser de conocimiento de todo el equipo involucrado, y se debe tomar en cuenta los cambios fisiológicos de la mujer embarazada, a la hora de escoger alguna de estas técnicas ^[10].

CAPÍTULO IV

**FISIOLOGÍA ÚTERO
PLACENTARIA**

Capítulo IV

Fisiología Útero Placentaria

Circulación uteroplacentaria

Una circulación uteroplacentaria normal es crítica para el desarrollo y mantenimiento de un feto sano. La insuficiencia uteroplacentaria es una causa importante de retardo del crecimiento fetal intrauterino y cuando es grave puede ocasionar muerte fetal. A su vez, la integridad de esta circulación depende de un riego sanguíneo uterino adecuado y un funcionamiento placentario normal ^[11].

Riego sanguíneo uterino. Al término, el riego sanguíneo uterino representa alrededor del 10 % del gasto cardiaco, o 600 a 700 mL/min (contra 50 mL/min en útero no grávido). En condiciones normales, el 80 % del flujo sanguíneo uterino irriga la placenta; el resto se dirige al miometrio ^[4].

El embarazo dilata al máximo la vasculatura uterina, de tal modo que no hay autorregulación, pero dicha vasculatura permanece sensible a los agonistas adrenérgicos α . El riego sanguíneo uterino no suele ser afectado en grado significativo por las presiones parciales de los gases respiratorios, pero la hipocapnia extrema ($\text{PaCO}_2 < 20 \text{ mm Hg}$) puede reducir el riego sanguíneo uterino y causar hipoxemia y acidosis fetales.

El flujo sanguíneo es directamente proporcional a la diferencia entre las presiones arterial y venosa uterinas, pero inversamente proporcional a la resistencia vascular del útero. Aunque no se halla bajo control neural notorio, la vasculatura uterina tiene receptores adrenérgicos α y β .

Existen tres factores principales que reducen el flujo sanguíneo uterino durante el embarazo: 1. hipotensión sistémica, 2. vasoconstricción uterina y 3. contracciones uterinas ^[4].

Algunas causas frecuentes de hipotensión durante el embarazo son compresión aortocava, hipovolemia y bloqueo simpático después de anestesia regional. La liberación de

catecolaminas endógenas inducida por estrés (activación simpatosuprarrenal) durante el trabajo de parto provoca constricción arterial uterina. Cualquier fármaco con actividad adrenérgica α (fenilefrina) puede reducir el riego sanguíneo uterino por vasoconstricción.

Los trastornos hipertensivos se relacionan con decremento del flujo sanguíneo uterino, debido a vasoconstricción generalizada.

Las contracciones uterinas reducen el riego sanguíneo del órgano al elevar la presión venosa local y comprimir las arterias al pasar por el miometrio. Las contracciones hipertónicas durante el trabajo de parto o durante las infusiones de oxitocina pueden poner en riesgo de manera crítica el riego sanguíneo del útero.

Funcionamiento placentario. El feto depende de la placenta para intercambio de gases respiratorios, nutrición y eliminación de desechos. La placenta está formada por tejidos maternos y fetales y obtiene sangre de ambos. La membrana de intercambio resultante posee área funcional de 1,8 m² aproximadamente ^[11].

Anatomía y fisiología placentaria. La placenta está formada por proyecciones de tejido fetal (vellosidades) que yacen en los espacios vasculares maternos (espacios intervillosos). Como resultado de esta disposición, los capilares fetales dentro de las vellosidades intercambian con facilidad sustancias con la sangre materna que las irriga. Esta sangre proviene de ramas espirales de la arteria uterina y drena en las venas uterinas.

La sangre fetal contenida en las vellosidades procede del cordón umbilical a través de dos arterias umbilicales, y vuelve al feto por una sola vena umbilical.

El intercambio placentario tiene lugar por 1 de 6 mecanismos: difusión, presiones osmótica e hidrostática, difusión facilitada, transporte activo, transporte vesicular y soluciones de continuidad ^[11].

Transferencia placentaria de fármacos anestésicos

La transferencia de un fármaco a través de la placenta se refleja en el cociente de sus concentraciones en la vena umbilical del feto y en la sangre venosa maternal (VU/VM), mientras que su captación por los tejidos fetales puede correlacionarse con el cociente de sus concentraciones en la arteria y vena umbilicales del feto (AU/VU). Los efectos fetales de los fármacos administrados a parturientas dependen de múltiples factores, incluidos vía de administración (oral, intramuscular, intravenosa, epidural, intratecal), dosis, momento de administración (respecto del parto y las contracciones), y madurez de los órganos fetales (encéfalo e hígado). En consecuencia, un fármaco administrado horas antes del parto o como bolo intravenoso solo durante una contracción uterina inmediatamente antes del parto tiene escasas posibilidades de producir concentraciones fetales elevadas ^[13].

Las técnicas anestésicas actuales para trabajo de parto y parto tienen, por lo general, efectos fetales mínimos, a pesar de la transferencia placentaria significativa de compuestos anestésicos y coadyuvantes.

Todos los fármacos inhalados y, en mayor parte, los intravenosos, cruzan sin oposición la placenta. Por lo general, los compuestos inhalados producen escasa depresión fetal cuando se administran en dosis limitadas (< 1 CAM) y el parto ocurre en los 10 minutos siguientes a la inducción.

Ketamina, propofol y benzodiazepinas cruzan la placenta con facilidad y pueden detectarse en la circulación fetal. Cuando estos compuestos se administran en las dosis de inducción habituales, la distribución, metabolismo y quizá captación placentaria suelen limitar los efectos fetales.

Aunque la mayoría de los opiáceos cruza la placenta con facilidad, sus efectos en los neonatos durante el parto varían en grado considerable. Los recién nacidos son más sensibles al efecto depresor de la morfina que otros opioides ^[5].

El fentanilo cruza la placenta con facilidad, sin embargo, se han demostrado efectos neonatales mínimos, a menos que se administre en dosis intravenosas más grandes ($> 1 \mu\text{g}/\text{kg}$) inmediatamente antes del parto. Por la vía epidural o intratecal, fentanilo, sufentanilo y, en menor grado, morfina, producen efectos neonatales mínimos.

Los anestésicos locales son fármacos débilmente básicos que se unen, en mayor medida, a $\alpha 1$ -ácido-glicoproteína. La transferencia placentaria depende de tres factores: pKa, pH materno y fetal, grado de unión a proteína. Con excepción de la clorprocaína, la acidosis fetal incrementa los cocientes farmacológicos fetales-maternos, porque la unión de iones hidrógeno a la forma no ionizada da lugar al atrapamiento del anestésico local en la circulación fetal. Los compuestos que se unen, en gran medida, a proteína se difunden con lentitud a través de la placenta; en consecuencia, es probable que la mayor unión a proteína de Bupivacaína y ropivacaína, comparada con la propia lidocaína, explique sus menores concentraciones sanguíneas fetales. La clorprocaína tiene la menor transferencia placentaria, debido a que se degrada con rapidez por acción de la colinesterasa plasmática en la circulación materna ^[10].

La mayor parte de los coadyuvantes de anestésico de uso común también cruzan la placenta con facilidad. Atropina y escopolamina cruzan la placenta, no así el glucopirrolato por su estructura de amonio cuaternario.

Efecto de los anestésicos en el flujo sanguíneo útero-placentario

Los anestésicos intravenosos tienen efectos variables en el flujo útero-placentario. Propofol y barbitúricos suelen relacionarse con reducciones pequeñas del riego sanguíneo uterino, debido a decrementos leves a moderados dependientes de la dosis de la presión arterial materna ^[13]. Una pequeña dosis de inducción puede ocasionar reducciones mayores del riego sanguíneo, como resultado de la activación simpato-suprarrenal.

La ketamina en dosis menores de 1,5 mg/kg, no altera, en grado notable, el riego sanguíneo útero-placentario, su efecto hipertensor contrarresta cualquier vasoconstricción. Es posible la hipertonicidad uterina con ketamina en dosis mayores de 2 mg/kg ^[14].

Los anestésicos volátiles inhalables reducen la presión arterial y, a su vez, el riego sanguíneo útero-placentario. A concentraciones de 1 CAM, sus efectos son casi siempre mínimos y consisten en relajación uterina dependiente de la dosis y reducciones menores del riego sanguíneo uterino. El óxido nitroso puede constreñir por sí solo las arterias uterinas ^[14].

Las concentraciones sanguíneas elevadas de anestésicos locales, en particular lidocaína, provocan vasoconstricción arterial uterina. Estas concentraciones solo se observa en caso de inyecciones intravasculares no intencionales y, algunas veces, después de bloqueos paracervicales (el sitio de inyección se encuentra cerca de las arterias uterinas), no puede descartarse la absorción local o inyección de estos vasos.

La anestesia epidural y espinal no disminuyen casi nunca el riego sanguíneo uterino, excepto en presencia de hipotensión arterial. Durante el trabajo de parto dicho riego puede mejorar en pacientes preeclámpticas, después de anestesia epidural, un decremento de las catecolaminas endógenas circulantes reduce la vasoconstricción uterina. La adición de bajas concentraciones de adrenalina a las soluciones de anestésico local no modifica en grado considerable el riego sanguíneo. La captación intravascular de la adrenalina desde el espacio epidural puede tener como resultado solo efectos adrenérgicos B sistémicos menores ^[15].

CAPÍTULO V
FISIOLOGÍA DEL TRABAJO
PRENATAL

Capítulo V

Fisiología del trabajo de parto normal

En promedio, el trabajo de parto comienza alrededor de las 40 semanas después del último periodo menstrual. Entre los factores que intervienen en el inicio del trabajo de parto figuran distensión del útero, mayor sensibilidad del miometrio a la oxitocina y modificación de la síntesis de prostaglandinas por las membranas fetales y los tejidos deciduales ^[13].

Las concentraciones circulantes de oxitocina no suelen aumentar al principio del trabajo de parto, sin embargo, el número de receptores miometriales se incrementa con rapidez.

El trabajo de parto real comienza cuando las esporádicas contracciones de Braxton Hicks aumentan en fuerza (25 a 60 mm Hg), coordinación y frecuencia (intervalos de 15 a 20 minutos). Las membranas amnióticas pueden romperse de manera espontánea antes o después del inicio del trabajo de parto verdadero. Después de una dilatación cervical progresiva, las contracciones impulsan primero al feto y luego la placenta a través de pelvis y perineo.

El trabajo de parto se divide en tres etapas principales (Ver Tabla 1). La primera se define por el inicio del trabajo de parto verdadero y termina con la dilatación cervicouterina completa, se distingue por el descenso fetal y termina con la salida completa del feto. La tercera se extiende desde el nacimiento hasta la expulsión de la placenta ^[13].

Con base en la rapidez de la dilatación del cuello uterino, la primera etapa se subdivide en una fase latente lenta, seguida de una fase activa más rápida. La fase latente se caracteriza por borramiento cervicouterino progresivo y dilatación menor (2 a 4 cm). La fase activa ulterior se reconoce por contracciones más frecuentes (cada 3-5 min) y dilatación progresiva del cuello uterino hasta 10 cm.

La primera etapa suele durar 8 a 12 horas en nulíparas y unas 5-8 horas en múltiparas. Durante la segunda etapa, las contracciones se suceden cada 1,5 a 2 minutos y duran 1 a 1,5 minutos. Al pujar, la parturienta puede incrementar, en gran medida, la presión intrauterina y facilitar la expulsión del feto. La segunda etapa dura 15 a 120 minutos y la tercera 15 a 30 minutos.

El avance del trabajo de parto se vigila a través de actividad, dilatación cervical y descenso del feto. La actividad uterina se refiere a la frecuencia y magnitud de las contracciones uterinas. La estación fetal se refiere al nivel de descenso (en centímetros) de la parte de presentación respecto de las espinas isquiáticas ^[13].

Tabla 1

Etapas del Trabajo de Parto

		Etapas del Parto	Tiempos Esperados
Primera Etapa (borramiento y dilatación cervical)	Fase Latente	Nulípara	Hasta 20 h
		Múltipara	Hasta 14 h
	Dilatación	Fase Activa Nulípara	1,2 cm/h (6h)
		Múltipara	1,5 cm/h (4h)
	Descenso	Nulípara	1 cm/ hr
		Múltipara	2 cm/ hr
Segunda Etapa (expulsivo)	Nulípara	90- 120 min.	
	Múltipara	60 min.	
Tercera Etapa (alumbramiento)	Nulípara	45 min.	
	Múltipara	30 min.	

Fuente: Cunningham, F. G., et al., 2018.

Efecto de los anestésicos sobre actividad uterina y el trabajo de parto

Fármacos inhalables. Sevoflurano, desflurano, isoflurano y halotano deprimen la actividad uterina por igual en dosis equipotentes; todos producen relajación uterina dependiente de la dosis.

Las dosis bajas (<0.75 CAM) de estos compuestos no interfieren con el efecto de la oxitocina en el útero. Dosis mayores pueden tener como resultado atonía uterina e incrementar la pérdida de sangre en el parto. El óxido nitroso ^[14] ejerce efectos mínimos o nulos.

Fármacos parenterales. Los opioides afectan, en grado mínimo, la progresión del trabajo de parto, la ketamina en dosis menores de 2 mg/kg tiene escaso efecto.

Anestesia regional. Combinaciones diluidas de un anestésico local (ejemplo Bupivacaína, 0,125 % o menos) y un opioide (fentanilo 5 ug/mL o menos) para analgesia epidural o combinada espinal – epidural no prolongan el trabajo de parto ni incrementan la probabilidad de parto quirúrgico ^[15].

Vasopresores. El músculo uterino posee receptores α y β . La estimulación de los receptores $\alpha 1$ provoca contracción uterina, en tanto que la estimulación de receptores $\beta 2$ produce relajación. Las dosis grandes de compuestos adrenérgicos α , como fenilefrina, puede inducir contracciones tetánicas del útero, además de causar constricción de las arterias uterinas. Dosis pequeñas de fenilefrina (40ug) pueden incrementar el flujo sanguíneo uterino en parturientas normales al elevar la presión arterial ^[15].

Oxitocina. Se administra por vía intravenosa para inducir o incrementar las contracciones uterinas o mantener el tono uterino posparto. Tiene vida media de 3 a 5 minutos. Las dosis de inducción para el trabajo de parto ^[15] son de 0,5 a 8 mU/minutos.

CAPÍTULO VI
MÉTODOS DE ANALGESIA
PARA EL PARTO

Capítulo VI

Métodos de analgesia para el parto

Métodos no farmacológicos

1. Soporte emocional continuo.
2. Técnicas de relajación/respiración.
3. Terapias físicas.
4. Hidroterapia.
5. Hipnosis.
6. Acupuntura.
7. Aromaterapia, musicoterapia, masaje.

Estas medicaciones no proporcionan normalmente analgesia completa. El nivel de alivio del dolor es muy variable, pero hacen más tolerable el trabajo de parto.

Métodos farmacológicos

Métodos farmacológicos sistémicos

Medicación intravenosa

- Opioides: meperidina, morfina, fentanil, sulfentanil, remifentanil, alfentanil.
- Analgésicos no opioides: sedantes- tranquilizantes (barbitúricos, benzodiacepinas, derivados de fenotiazina).
- Drogas disociativas ketamina.

Fármacos inhalados: anestésicos volátiles; sevoflurane, isoflurane, desflurane, enflurane.

Métodos farmacológicos regionales

Técnicas neuroaxiales

- Analgesia epidural-espinal combinada (CSEA).
- Analgesia espinal continua (CSA).

- Dosis única espinal “single shot”.
- Técnica epidural con punción dural.
- Analgesia epidural
- Mantenimiento de la analgesia durante la labor: depende del tipo de técnica.

La escogencia se debe tomar en conjunto con el personal médico involucrado y la paciente.

Tipos de mantenimiento de la analgesia neuroaxial

- Bolos intermitentes.
- Infusión epidural continua.
- Analgesia epidural controlada por la paciente (PCEA).
- Bolos intermitentes programados.

Técnicas Regionales Alternativas

- Bloqueo simpático lumbar.
- Bloqueo del nervio pudendo.
- Bloqueo paracervical.

CAPÍTULO VII

TÉCNICAS NEUROAXIALES

Capítulo VII

Técnicas neuroaxiales

Son las técnicas de elección en la actualidad. Para llevarlas a cabo con éxito es necesario conocer la anatomía y fisiología del eje neuroaxial, los cambios que se producen en las mujeres embarazadas, así como el mecanismo de acción de los distintos tipos de anestesia que se pueden administrar.

Anatomía

Columna vertebral: consta de los huesos vertebrales y los discos intervertebrales.

Hay 7 vértebras cervicales, 12 dorsales o torácicas, y 5 lumbares. El sacro es una fusión de 5 vértebras sacras y existen pequeñas vértebras cocígeas rudimentarias. La columna vertebral en conjunto confiere soporte estructural al cuerpo y protección a la médula espinal y los demás nervios, además de algún grado de movilidad en varios planos espaciales. A cada nivel vertebral, nervios raquídeos pares salen del sistema nervioso central ^[13].

Las vértebras difieren en forma y tamaño en los distintos niveles. La primera vértebra cervical, el atlas, carece de cuerpo y tiene articulaciones singulares con la base del cráneo y la segunda vértebra. Esta llamada axis, tiene en consecuencia superficies articulares atípicas.

Las 12 vértebras torácicas se articulan con sus costillas correspondientes. Las vértebras lumbares tienen un cuerpo vertebral cilíndrico anterior grande. Un anillo se define en sentido anterior por el cuerpo vertebral, en sentido lateral por los pedículos y los procesos transversos y, en sentido posterior, por la lámina y los procesos espinosos.

Las láminas se extienden entre los procesos transversos y procesos espinosos, y el pedículo se extiende entre el cuerpo vertebral y los procesos transversos. Cuando se superponen verticalmente, los anillos se convierten en el conducto raquídeo, en el cual se localiza la médula espinal y sus cubiertas.

Elementos ligamentosos dan soporte estructural y junto con músculos de apoyo, ayudan a mantener la forma singular. En sentido ventral, los cuerpos vertebrales están conectados y sustentados por los ligamentos longitudinales anterior y posterior. En sentido dorsal, los ligamentos amarillo, interespinoso y supraespinoso suministran estabilidad adicional. En el abordaje por la línea media, una aguja pasa a través de estos tres ligamentos dorsales por medio de un espacio oval entre la lámina del cuerpo y los procesos espinosos de vértebras adyacentes.

Médula espinal

El conducto raquídeo contiene la médula espinal con sus cubiertas (las meninges), tejido adiposo y un plexo venoso. Las meninges constan de tres capas: piamadre, aracnoides y duramadre; las tres son contiguas con sus contrapartes craneales.

La piamadre se adhiere de forma estrecha a la médula espinal, mientras que la aracnoides lo hace a la duramadre, más gruesa y densa. El líquido cefalorraquídeo (LCR) está contenido entre la piamadre y la aracnoides en el espacio espinal o subaracnoideo. El espacio subdural raquídeo es un espacio potencial por lo regular mal delimitado que existe entre la duramadre y la aracnoides.

El epidural es un espacio potencial mejor definido dentro del conducto raquídeo que está delimitado por la duramadre y el ligamento amarillo.

En condiciones normales, la médula espinal se extiende desde el agujero occipital hasta el nivel L1 en adultos.

Las raíces nerviosas anterior y posterior a cada nivel espinal se unen entre sí y salen por los agujeros intervertebrales para formar los nervios raquídeos de C1 a S5. No obstante, dado que la médula espinal termina casi siempre en L1, las raíces nerviosas inferiores recorren alguna distancia, antes de salir por los agujeros intervertebrales. Estos nervios raquídeos inferiores forman la cauda equina.

Por lo tanto, practicar una punción lumbar por debajo de L1 evita el trauma de la médula espinal por la aguja; es improbable el daño de la cauda equina, ya que estas raíces nerviosas flotan en el saco dural por debajo de L1 y tienden a ser desplazadas (en vez de perforadas) por el avance de la aguja.

Cambios anatómicos del eje neuroaxial durante el embarazo

Los cambios anatómicos presentes durante el embarazo afectan el uso de las técnicas neuroaxiales. El crecimiento uterino y la compresión de la vena cava provocan un engrosamiento de las venas epidurales. La colocación intravascular inadvertida de un catéter epidural, así como la colocación de anestésico local es más frecuente en mujeres embarazadas en comparación con las no embarazadas.

Las venas epidurales distendidas provocan desplazamiento del LCR de la región toracolumbar a nivel del espacio subaracnoideo, al igual que el aumento de la presión intraabdominal, esto explica en parte la disminución de la dosis requerida para anestesia espinal en las embarazadas.

Los cambios hormonales provocan cambios en los ligamentos incluyen el ligamento amarillo, este se puede sentir más suave, en comparación con las mujeres no embarazadas, lo cual dificulta aún a los médicos experimentados darse cuenta cuando atraviesan dicho ligamento con la aguja epidural, además, resulta más difícil para las embarazadas lograr una adecuada flexión de la columna lumbar.

Se produce una progresiva acentuación de la lordosis lumbar, lo cual altera la relación de la superficie anatómica de la columna lumbar. Primero se produce una rotación de la pelvis en el eje largo de la columna, lo cual provoca que la línea de Tuffier (línea imaginaria entre ambas crestas ilíacas) se observe más cefálica.

Hay una disminución entre el espacio espinoso de las vértebras lumbares adyacentes, lo cual dificulta identificar el espacio de punción a nivel de línea media. Estudios en resonancias magnéticas han demostrado que el apex de la lordosis lumbar es desplazado

caudalmente en las mujeres embarazadas, lo cual provoca un ascenso en el espacio subaracnoideo de las soluciones anestésicas durante la posición supina y causa un mayor nivel sensitivo.

Además, el dolor de parto hace más difícil para algunas mujeres lograr y mantener una posición adecuada, mientras se les realiza un procedimiento neuroaxial.

Mecanismo de acción de las técnicas neuroaxiales

Los mecanismos de anestesia espinal y epidural son todavía objeto de conjeturas. Se piensa que el principal sitio de acción del bloqueo neuroaxial es la raíz nerviosa. Se inyecta anestésico local en el LCR (anestesia espinal) o el espacio epidural (anestesia epidural) y esté baña la raíz nerviosa en el espacio subaracnoideo o el espacio epidural, respectivamente ^[14].

La inyección directa de anestésico local en el LCR para anestesia espinal hace posible que una dosis y un volumen relativamente pequeño de anestésico local produzcan bloqueo sensitivo y motor intenso. En contraste, se alcanza la misma concentración de anestésico local dentro de las raíces nerviosas, solo con volúmenes y cantidades de moléculas de anestésico local, mucho mayores durante anestesia epidural y caudal.

Por lo general, el sitio de inyección (nivel) para anestesia epidural debe estar próximo a las raíces nerviosas por anestesiar. El bloqueo de la transmisión neural (conducción) en las fibras de la raíz nerviosa posterior interrumpe la sensación somática y visceral, mientras que el bloqueo de fibras de la raíz nerviosa anterior impide el flujo de salida motor neurovegetativo eferente.

Los cambios hormonales, anatómicos, disminución de la gravedad del LCR, son responsables de la disminución en los requerimientos anestésicos de las mujeres embarazadas.

Bloqueo Somático. Al interrumpir la transmisión aferente de estímulos dolorosos y suprimir los impulsos eferentes encargados del tono de los músculos esqueléticos, los bloqueos neuroaxiales pueden establecer excelentes condiciones para operar. El bloqueo sensitivo suprime estímulos dolorosos somáticos y viscerales ^[14].

El efecto de los anestésicos locales en las fibras nerviosas varía con el tamaño y las características de la fibra, la naturaleza mielinizada o no mielinizadas de estas, la longitud del nervio que es bañada por anestésico local, y la concentración de este.

El bloqueo diferencial induce bloqueo simpático (a juzgar por la sensibilidad a la temperatura) dos o más segmentos arriba del bloqueo sensitivo (dolor, contacto ligero), el cual, a su vez, se sitúa, por lo regular, varios segmentos arriba del bloqueo motor.

Bloqueo Neurovegetativo. La interrupción de la transmisión neurovegetativa eferente en las raíces de los nervios raquídeos durante los bloqueos neuroaxiales causa bloqueo simpático. El flujo de salida simpático desde la médula espinal puede describirse como toracolumbar, en tanto que el flujo de salida parasimpático es cráneo sacro. Las fibras nerviosas preganglionares simpáticas (fibras B mielinizadas pequeñas) salen de la médula espinal con los nervios raquídeos T1-L2 y pueden discurrir muchos niveles arriba o debajo de la cadena simpática, antes de hacer sinapsis con una célula posganglionar en un ganglio simpático. En contraste, las fibras preganglionares parasimpáticas salen de la médula espinal con los nervios craneales y sacros ^[15].

La anestesia neuroaxial no bloquea el X par craneal. Por lo tanto, las respuestas fisiológicas del bloqueo se deben a disminución del tono simpático, falta de oposición al tono parasimpático, o ambas cosas ^[15].

Efectos del bloqueo neuroaxial en la fisiología materna manifestaciones Cardiovasculares

Los bloqueos neuroaxiales producen descensos variables de la presión arterial que pueden acompañarse de mayor frecuencia cardíaca. Estos efectos son proporcionales al

nivel dermatómico y la magnitud de la simpatectomía. El tono vasomotor se determina principalmente por fibras simpáticas que surgen de T5- L1, e inervan músculo liso arterial y venoso. El bloqueo de estos nervios causa vasodilatación de los vasos de capacitancia venosa y acumulación de sangre en vísceras y extremidades inferiores, lo que reduce el volumen sanguíneo circulante efectivo y el retorno venoso al corazón.

La vasodilatación arterial también puede reducir la resistencia vascular sistémica. Los efectos de la vasodilatación arterial pueden reducirse al mínimo por vasoconstricción compensatoria arriba del nivel del bloqueo, en particular, cuando la extensión de la anestesia sensitiva se limita a los dermatomas torácicos inferiores ^[16].

Un bloqueo simpático alto, no solo impide la vasoconstricción compensatoria, sino que también puede bloquear las fibras aceleradoras cardíacas simpáticas que surgen de T1-T4. Puede ocurrir hipotensión arterial profunda por dilatación arterial y acumulación venosa combinada con bradicardia. Estos efectos se magnifican, si la acumulación venosa se incrementa aún más por el peso del útero grávido. El tono vagal sin oposición puede explicar el paro cardíaco súbito que algunas veces se observa en la anestesia espinal ^[16].

Deben anticiparse efectos cardiovasculares nocivos y tomarse medidas para reducir al mínimo el grado de hipotensión arterial.

La bradicardia excesiva o sintomática debe tratarse con atropina y la hipotensión se trata con vasopresores. Los agonistas adrenérgicos α directos (como fenilefrina) producen, en mayor medida, vasoconstricción arteriolar y pueden acentuar de manera refleja la bradicardia, con aumento de resistencia vascular sistémica ^[17].

Manifestaciones Pulmonares

Las alteraciones de la fisiología pulmonar son mínimas en el caso de los bloqueos neuroaxiales, porque el diafragma recibe inervación del nervio frénico, con fibras que se originan C3-C5 ^[13]. Incluso con niveles torácicos altos, el volumen corriente permanece sin

cambio; solo hay una ligera disminución de la capacidad vital, debido a la pérdida de la contribución de los músculos abdominales a la espiración forzada.

Manifestaciones Gastrointestinales

El flujo de salida simpático se origina en el nivel T5- L1. La simpatectomía inducida por bloqueo neuroaxial permite el predominio del tono vagal y tiene como resultado contracción del intestino con peristaltismo activo.

El flujo sanguíneo hepático disminuye con los descensos de la presión arterial media.

Manifestaciones en las vías urinarias

El flujo sanguíneo renal se mantiene por autorregulación y la anestesia neuroaxial tiene escaso efecto sobre el funcionamiento de los riñones. A nivel lumbar y sacro se bloquea el control simpático y parasimpático del funcionamiento vesical. La pérdida de control vesical neurovegetativo produce retención urinaria hasta que el bloqueo se desvanece.

Generalidades de las técnicas neuroaxiales en pacientes Obstétricas

Actualmente, las técnicas más utilizadas son la técnica epidural continua y la técnica combinada epidural-espinal. El método “single shot” y cateter espinal continuo se debe utilizar únicamente en escenarios clínicos que así lo ameriten. Sin embargo, la técnica de elección debe ser individualizada y preferiblemente se debe tomar en cuenta equipo médico y de enfermería involucrados, así como la experiencia del anestesiólogo en la técnica por realizar.

CAPÍTULO VIII
ANESTESIA PREOPERATORIA

Capítulo VIII

Anestesia perioperatoria

Toda mujer embarazada que va a ser sometida a algún tipo de anestesia-analgésica, se debe evaluar, previamente, por un anestesiólogo, antes de proceder con la aplicación de algún medicamento.

A continuación, se mencionan las recomendaciones publicadas en los protocolos asistenciales de la sección de anestesia Obstétrica de la SEDAR “Sociedad Española de Anestesiología Reanimación y Terapéutica del Dolor” (2016), las cuales deben ser tomadas en cuenta, cada vez que se decida iniciar con cualquier tipo de analgesia/anestesia que se le brinde a una mujer embarazada.

Historia clínica y examen físico

Indagar en patologías asociadas a complicaciones obstétricas; obesidad, trastornos hipertensivos, diabetes, hemólisis, historia de disfunción plaquetaria, escoliosis, enfermedades neurológicas del sistema nervioso central (SNC), anatomía de la vía aérea (predictores de vía aérea difícil), tomar signos vitales para tener una base de la frecuencia cardíaca, presión arterial y saturación de oxígeno. Revisar la espalda de la paciente, si se planea anestesia neuroaxial.

Historia anestésica previa, reacciones adversas a medicamentos.

Conteo plaquetario. Se debe analizar previo a cualquier punción que se realice a nivel neuroaxial. Se debe evitar en conteos plaquetarios menores a 80 000.

Tipo de Sangre y sistema RH. No se debe solicitar de rutina en mujeres jóvenes conocidas sanas, sin embargo, se indica en todas aquellas donde se prevé alguna complicación (alto riesgo de hemorragia).

Monitoreo fetal. Se ha demostrado que la aplicación de fármacos a nivel neuroaxial induce a cambios en la frecuencia cardíaca fetal, por lo que debe ser monitorizada en toda paciente a la que se le va a aplicar algún tipo de anestesia. Este monitoreo debe ser realizado por personal capacitado, para detectar cualquier cambio que se presente en la frecuencia cardíaca neonatal. (Ver Tabla 2).

Se realiza un monitoreo previo al procedimiento para obtener una base y otro, inmediatamente después de la aplicación de la analgesia. El equipo debe decidir si es necesario realizar otro monitoreo, de acuerdo con la evolución de la paciente, según los factores de riesgo maternos o fetales.

No se recomienda el uso de monitoreo continuo en pacientes sin factores de riesgo, el uso de analgesia neuroaxial es catalogado como un factor de riesgo para alteraciones de la frecuencia cardíaca, “*Intrapartum fetal Monitoring 2009*”^[18], sin embargo, en las guías del ASA “*Practice Guidelines for obstetric Anesthesia 20016*”^[19] se sugiere realizar monitoreo contoneo únicamente previo (base), posterior a la primera dosis y posterior a cada dosis de refuerzo.

Tabla 2

Factores de riesgo Maternos y fetales donde se recomienda el monitoreo de la FCF continua

	Factor de Riesgo
Prenatal Fetales	Doppler de la arteria umbilical anormal Presentación Pélvica Restricción del crecimiento intrauterino Embarazo múltiple Oligohidramnios Isoinmunización Rh
Maternos	Anemia Hemorragia Cardiopatía Hipertensión (preclampsia o eclampsia) Hipertiroidismo Obesidad mórbida Trauma mecánico (accidente de tránsito) Enfermedad Renal Enfermedad vascular
Intraparto Fetales	FCF anómala por auscultación o en la tomada como base ante parto Líquido amniótico meconizado
Maternos	Útero hipertónico Labor de parto inducida Infección intrauterina o corioamnioitis Embarazo postérmino (>42 semanas) Embarazo pretérmino (<32 semanas) Ruptura prematura de membranas Analgesia regional (posterior al bolo inicial y dosis de refuerzo) Sangrado transvaginal durante la labor

Fuente: Elaboración propia, con base en Bailey, E, 2009.

Monitoreo materno. Se debe contar con monitoreo de signos vitales a toda mujer en labor de parto que se le aplique algún tipo de anestésico, ya sea intravenoso o neuroaxial. Este monitoreo implica: frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y presión arterial, electrocardiograma en casos específicos, donde el anestesiólogo lo considere necesario. Los signos vitales deben ser registrados, en caso de anestesia o analgesia neuroaxial cada cinco

minutos durante los primeros quince minutos de la aplicación, posteriormente, cada 15 minutos durante la siguiente hora, y luego, cada treinta minutos hasta finalizar la labor.

Precarga de líquidos. La analgesia neuroaxial se ha asociado a periodos de hipotensión en un 20-30 % de las pacientes, lo que puede disminuir la perfusión útero placentaria y causar efectos deletéreos en el feto. Se realizará una precarga de fluidos intravenosos 500 cc de solución salina al 0,9 % previo a la realización del procedimiento ^[101].

Consideraciones Previas al procedimiento

Se toma en cuenta las recomendaciones publicadas por el ASA en las guías de anestesia neuroaxial para pacientes obstétricas: “Practice Guidelines for Obstetrical Anesthesia” 2006. (Ver Tabla 3).

Monitorización

- Antes de iniciar el procedimiento, se requiere de la presencia de personal anestésico y obstétrico calificado.
- Colocación de un acceso intravenoso.
- Documentar la monitorización en un lugar de acceso y conocimiento de los involucrados (hoja de registro), signos vitales maternos y frecuencia cardiaca fetal.
- Equipo de resucitación disponible.

Tabla 3

Equipo y drogas de resucitación que deben estar disponibles durante la administración de analgesia/anestesia neuroaxial

Drogas	Equipo
- Hipnóticos/amnésicos: propofol, ketamina, midazolam.	- Fuente de oxígeno. - Fuente de aspiración con sondas para aspirar de diversos tamaños.
- Succinilcolina.	- Mascarillas faciales.
- Efedrina.	- Equipo de vía aérea oral.
- Fenilefrina.	- Laringoscopio, con diversas hojas disponibles.
- Epinefrina.	- Tubos endotraqueales.
- Atropina.	- Estilete de "Eschmann" (bougie).
- Gluconato de calcio.	- Detector de CO ₂ .
- Bicarbonato de sodio.	- Equipo bolsa/mascarilla para ventilación con presión positiva.
- Naloxona.	

Fuente: Elaboración propia, con base en, Chesnut, D. H, 2014.

Durante el inicio de la analgesia neuroaxial, el registro de la presión arterial debe ser automático cada 1-2 minutos con monitorización continua de la oximetría de pulso. Estas mediciones se realizan durante la aplicación de la analgesia o anestesia y 15-20 minutos después de la colocación del medicamento o la dosis de prueba, o hasta que la madre se encuentre hemodinámicamente estable. En el mantenimiento de la analgesia, la presión arterial se toma cada 15-30 min o, en ocasiones, más frecuente, si se presenta casos de hipotensión.

Oximetría de pulso continua se recomienda en patologías específicas: pacientes con apnea obstructiva del sueño o aquellas con enfermedades cardiovasculares o pulmonares presentes ^[19].

Actualmente, ni la ASA ni la ACOG mencionan una recomendación específica respecto a la monitorización continua de la frecuencia cardíaca fetal. Sin embargo, se menciona en las últimas guías de la ASA que esta debe ser medida por personal calificado antes, e inmediatamente después de la colocación de la analgesia ^{[18][19]}.

Elección de la paciente

El solo hecho que una gestante solicite analgesia para el trabajo de parto debe ser indicación suficiente para brindar algún método durante todo el trabajo de parto ^[1].

La analgesia se debe ofrecer a toda mujer que ingrese en el salón de partos, sin importar el nivel socioeconómico o cultural, se ha demostrado que las mujeres que no aceptan analgesia tienen baja escolaridad, bajos ingresos económicos, son persuadidas por su pareja, creencias religiosas, han escuchado mitos al respecto, entre los factores más frecuentes.

Varios estudios han identificado que las mujeres que aceptan la analgesia poseen alta escolaridad, altos ingresos económicos, leyeron bibliografía (usualmente Internet), tienen experiencias neuroaxiales previas o alguna conocida con experiencias positivas previas. Todo esto se resume en desigualdad ^[1] de estatus entre unas mujeres y otras.

Es por esto, que el procedimiento será explicado de manera sencilla donde pueda ser comprendido por personas que no sean del ámbito de salud, así como los riesgos y los beneficios de este. Una vez que la madre acepta la analgesia para la labor se corrobora por parte del personal médico obstétrico que no existan patologías médicas asociadas al embarazo que contraindiquen la aplicación de la analgesia, así como patologías neonatales.

Se presenta el caso ante el anestesiólogo, quien una vez realizada la historia clínica, examen físico, revisión de laboratorios y demás exámenes que crea pertinentes, se procede a explicar nuevamente el tipo de procedimiento (analgesia), que será implementada, así como los riesgos y beneficios para posteriormente firmar el consentimiento informado.

La analgesia neuroaxial, debe proporcionar bloqueo sensitivo a nivel T10 – L1 durante la primera etapa del parto y luego extenderse a nivel S2- S4 durante la etapa activa y segunda etapa.

El estadio de la labor de parto no es contraindicación para brindar analgesia, ya que esta puede iniciarse desde etapa inicial hasta segunda etapa con dilatación completa.

Las mujeres multíparas tienen una progresión más rápida de su labor en comparación con las mujeres nulíparas, por lo que se debe tomar en cuenta la paridad de la embarazada y proporcionar una técnica más rápida a mujeres con embarazos previos.

Evaluación Preanestésica

La consulta preanestésica ha tenido en los últimos años un aumento exponencial evidente, lo cual ha permitido que toda paciente sea estudiada, informada y que firme los consentimientos necesarios de una manera organizada, previo al inicio de su labor. En dicha consulta también se brinda educación a las pacientes y sus acompañantes.

La colaboración de las obstetras es fundamental, ya que estas son las que tienen el primer contacto con las pacientes, por lo cual la evaluación se debe realizar, en conjunto, de ser posible.

Es importante seleccionar los casos que ameritan una evaluación preanestésica, para que, en caso de presentarse una emergencia, el anesthesiólogo cuente con el equipo necesario, según corresponda, entre las gestantes que se debe evaluar con prioridad se encuentran:

1. Patologías Maternas.
2. Obesidad (IMC > 30).
3. Edades avanzadas.
4. Embarazos múltiples.
5. Enfermedades fetales.
6. Patologías de columna, escoliosis.

Tomar en cuenta toda patología que requiera estudios complementarios.

Medidas generales y preventivas

La gestante que sea sometida a analgesia de parto debe tener todos los cuidados que implican un parto normal, sin embargo, se debe preparar a la paciente para cualquier eventualidad, ya sea complicación materna o fetal que pueda conllevar a una cesárea de emergencia ^[19].

Esto implica: historia clínica, examen físico, laboratorios y colocación de una vía periférica a todas las embarazadas que sean ingresadas a sala de partos.

Una vez seleccionada la paciente, se informa a todo el personal que esta será sometida a algún tipo de analgesia (la que el anestesiólogo decida), por lo cual se debe evitar colocar cualquier tipo de medicamento hasta ser valorada por anestesia, a menos que se trate de una emergencia.

Exámenes complementarios especializados

De acuerdo con riesgo obstétrico y a la patología materna.

No existe un estándar de exámenes especializados para embarazadas, estos se indicará, de ser necesario, posterior a evaluar la paciente, en conjunto, enfermeros obstetras, ginecólogos y anestesiólogos.

Riesgo anestesiológico

Luego de la evaluación de la condición médica de la paciente, se le asigna uno de los estados clínicos, definido por la Sociedad Americana de Anestesiólogos.

- I. Paciente saludable.
- II. Paciente con compromiso moderado de enfermedad sistémica.
- III. Paciente con severo compromiso de enfermedad sistémica que limita actividad, pero no es incapacitante.
- IV. Paciente con enfermedad sistémica incapacitante que es una constante amenaza para la vida.

- V. Paciente moribunda con expectativa de vida no mayor de 24 horas, con operación o sin ella.

Si el procedimiento es una emergencia, se adiciona la letra **E** a lo anterior.

Consentimiento informado anestésico

El mejor momento para brindar esta información es antes del inicio de la labor del parto, inclusive en charlas prenatales o en estadios tempranos del embarazo. Esto proporciona preparación mental y académica de las mujeres, quienes se informan sobre este tipo de procedimientos, algunas con experiencias de otras embarazadas, reduciendo dudas e inseguridades a la hora del parto, donde ya es necesario instaurar la analgesia.

Existen riesgos y complicaciones específicas, según el tipo de analgesia que se utilice, por lo cual inicialmente se le explica a la paciente en qué consiste el procedimiento y luego su respectivo riesgo.

Es un consentimiento aparte del quirúrgico. Antes de realizar cualquier procedimiento anestésico, se realiza una verificación rápida del consentimiento, debidamente firmado.

Es importante la presencia del personal de enfermería involucrado para así aclarar dudas que tenga la paciente en conjunto. Se debe mencionar los riesgos que implica la aplicación de la analgesia neuroaxial, tanto el procedimiento por realizar, la posición que debe tomar, la manipulación física, así como los cambios fisiológicos más frecuentes.

Contraindicaciones para la analgesia de parto

Se considera las contraindicaciones para cualquier procedimiento neuroaxial, además de contraindicaciones materno-fetales.

Contraindicaciones absolutas

- Negación materna.
- Sepsis local o sistémica.
- Hemorragia activa.

- Hipotensión severa, sin causa definida.
- Eclampsia.
- Distress fetal agudo.
- Enfermedad activa del SNC, tumores, LEO, hipertensión endocraneana.
- Coagulopatías o alteraciones de la hemostasia y coagulación:
- Alteración de la coagulación, por laboratorios y clínica: Plaquetas < 75 000
- Tiempo de protrombina < 70 %
- Tiempo Parcial de Tromboplastina > 7 - 15 segundos al control o > 30 -40 segundos.
- Fibrinógeno < 120 mg/dl.
- Tiempo de sangría > 10 minutos, con plaquetas < a 100 000

Contraindicaciones relativas

- Deformidad de la columna vertebral.
- Antecedente de enfermedad neurológica.
- Cardiopatías.
- Falta de experiencia por parte del personal.

Requisitos de infraestructura y equipo

La analgesia o anestesia regional se iniciará y mantendrá, exclusivamente, en un lugar que reúna todas las condiciones necesarias para poder realizar, sin demora, una reanimación cardiopulmonar (RCP). El equipamiento debe incluir:

1. Fuente de oxígeno.
2. Fuente de aspiración.
3. Equipamiento para mantener la vía aérea y ventilación pulmonar con presión positiva.
4. Fármacos y equipo para una reanimación cardiopulmonar.

La analgesia regional deber ser realizada por un médico anestesiólogo y por los médicos en formación en esa especialidad, debidamente supervisados.

Antes de instaurar la analgesia regional, el estado del feto, de la madre y el progreso del parto, deberán ser evaluados por un médico obstetra que proporcione al anestesiólogo toda la información necesaria sobre aquellos aspectos que pudieran modificar su conducta para realizar la técnica. Toda la documentación anterior formará parte del registro de analgesia obstétrica.

Tanto la evaluación preanestésica como la información acerca de los procedimientos analgésicos disponibles e indicados, deberán realizarse siguiendo los criterios generales del Departamento de Anestesiología, de acuerdo con los estándares internacionales.

Se procurará que el anestesiólogo informe a la paciente y obtenga su consentimiento por escrito antes del parto.

Durante el período de dilatación, la parturienta permanecerá en el ambiente destinado para ello. El médico obstetra que atiende y dirige el proceso del parto, deberá tener en cuenta las indicaciones del anestesiólogo respecto a la técnica de analgesia. Se establecerá una vía venosa, antes de iniciar la técnica y durante todo el período de analgesia epidural.

La analgesia regional para el trabajo de parto y el parto vaginal requiere vigilancia y monitorización de la parturienta, del feto y de la dinámica uterina. Los datos obtenidos deberán ser registrados.

Se vigilará, mediante monitorización adecuada, la oxigenación, la ventilación y la circulación de la parturienta con analgesia regional durante todo el proceso del parto.

Monitorización automática de la presión arterial y de la frecuencia cardiaca.

Pulsioximetría. La frecuencia cardiaca fetal y la dinámica uterina se monitorizará de forma continua.

Se utilizará monitorización adicional cuando las condiciones clínicas de la parturienta o el feto lo exijan. Cuando el bloqueo regional se convierta en un procedimiento anestésico se aplicará los criterios del Departamento de Anestesiología, para la monitorización básica intraoperatoria. La solución de las posibles complicaciones de la técnica, hasta que esta haya finalizado y el estado de la puerpera sea satisfactorio y estable, será responsabilidad del anesestesiólogo.

Deberá existir un lugar adecuado para la recuperación de la puerpera. Se seguirá los criterios del Departamento de Anestesiología para cuidados postanestésicos.

Debe existir un equipo multidisciplinario que incluya médicos especialistas y residentes en obstetricia, anestesia, pediatría y neonatología, enfermeros obstetras, auxiliares, asistentes de pacientes. Todo el personal involucrado debe conocer el protocolo de analgesia para el parto, así como el proceder, desde que la mujer ingresa hasta el fin de la labor. Además de contar con equipos de apoyo, laboratorio, médicos intensivistas, cirujanos generales y urólogos, de ser necesario, este equipo debe estar disponible las 24 horas del día durante los siete días de la semana ^[20].

Todo el personal debe tener conocimientos básicos de reanimación, médicos y enfermeros obstetras, deben contar con el curso de reanimación avanzada, código azul obstétrico y reanimación neonatal.

El salón debe contar con equipo de reanimación completo disponible: equipo para manejo de la vía aérea, vía aérea difícil, reanimación cardiaca, desfibrilador. Fármacos indispensables: naloxona para reversión de efectos secundarios opioides y solución lipídica al 20 %, en caso de presentarse intoxicación por anestésicos locales. Monitores disponibles para las pacientes, monitores fetales para monitoreo continuo.

Se requiere una sala de operaciones debidamente equipada, en caso de realizar una cesárea de emergencia, esta debe encontrarse cerca del salón de partos donde será aplicada la analgesia.

La colocación de la analgesia, ya sea espinal o epidural, puede ser llevada a cabo en cubículos, siempre y cuando se cumpla con las normas de asepsia y antisepsia correspondientes.

Normas de asepsia y antisepsia

Existen grandes variaciones entre los protocolos de asepsia y antisepsia utilizados en técnicas neuroaxiales. Debido a la falta de consenso se ha subestimado la severidad de las complicaciones infecciosas relacionadas con los procedimientos neuroaxiales.

La infección del espacio epidural tiende a resultar en la formación de un absceso comúnmente formado por *Staphylococcus aureus*, el cual se encuentra en la epidermis del paciente o del proveedor de anestesia. Los casos de meningitis asociada a los procedimientos neuroaxiales es causada por *Streptococcus Viridans*, en su gran mayoría. Este patógeno lo encontramos en el tracto nasofaríngeo del médico que realiza el procedimiento, o en la vagina de la paciente ^[21].

Las potenciales rutas de infección incluyen:

1. Camino del catéter epidural.
2. Sanguíneo.
3. Contaminación del equipo.
4. Inyección.

Existen varias publicaciones sobre las técnicas de asepsia y antisepsia para procedimientos neuroaxiales ^[21]. A continuación, se menciona las medidas más importantes que deben ser tomadas en cuenta a la hora de realizar cualquier procedimiento neuroaxial:

- Lavado de manos. Preferiblemente con una solución antiséptica a base de alcohol, ya que esta solución ha demostrado ser superior al jabón antimicrobiano ^[21]. Previo al lavado de manos, se retira joyas (anillos, pulseras y relojes) que se encuentren en estas.
- Utilizar barrera protectora, gorro quirúrgico que evite la caída de cabellos, cubrebocas, que cubran boca y nariz.
- Uso de guantes estériles, manta o campo quirúrgico estéril.

- Limpieza de la piel de la paciente: se recomienda el uso de clorhexidina al 0,5 %, esta debe aplicarse con técnica estéril y debe estar lejos de las drogas por inyectar para evitar contaminación. Existe abundante evidencia científica que respalda el uso de esta sobre las soluciones de yodo ^[22].
- De no contar con clorhexidina disponible, se puede utilizar solución de yodo con alcohol, esta solución es preferible, antes que la solución de yodo pura ^[23].
- Una vez que haya secado la solución en la piel se puede realizar la punción ^[24].
- El anestesiólogo debe revisar sus guantes para asegurar que no haya restos de clorhexidina en estos ^[25].

Normas para la aplicación de la analgesia

Una vez que la paciente haya sido seleccionada por el equipo médico obstétrico y debidamente evaluada por el equipo de enfermería, el anestesiólogo debe realizar la revisión de laboratorios, historia clínica y examen físico que sea pertinente, así como la firma del consentimiento informado. Además, se le debe informar el tipo de analgesia que se va a utilizar, ya sea epidural, espinal-epidural o espinal, las consecuencias y el tipo de fármacos que serán aplicados.

Antes de proceder con cualquier manera de este.

Posteriormente, se sigue las normas de asepsia y antisepsia, y se procede a realizar el procedimiento.

CAPÍTULO IX
TIPOS DE ANESTESIA
NEUROAXIAL Y SUS
DIFERENTES ABORDAJES

Capítulo IX

Tipos de anestesia neuroaxial y sus diferentes abordajes para la analgesia del parto

En la actualidad, existen diversas técnicas de anestesia/analgesia neuroaxial, cada una de ellas difiere en formas de acceso, inicio de acción, dosis de fármacos, facilidad, entre otras condiciones. A continuación, se menciona las diferentes técnicas neuroaxiales. (Ver Tabla 4).

Tabla 4

Tipos de anestesia neuroaxial

Tipo de anestesia	Mantenimiento
Analgesia espinal	Dosis única. Espinal continua.
Analgesia epidural lumbar	Bolos intermitentes. Epidural continua. Epidural controlada por la paciente (PCAE). Bolos intermitentes programados.
Analgesia espinal- epidural combinada	Dosis única. Bolos intermitentes. Epidural controlada por la paciente (PCAE).
Epidural con punción dural	Dosis única. Bolos intermitentes. Epidural controlada por la paciente (PCAE).

Fuente: Elaboración propia, con base en Gupta S. y Partani S., 2018.

La elección de un tipo de anestesia sobre otra se basa en los conocimientos, así como en la experiencia y la aceptación de los involucrados: Médico anesthesiologo, obstetras, ginecólogos y la parturienta.

Posición de la paciente

Una posición óptima es clave en el éxito en las técnicas neuroaxiales. Tanto una como la otra posición, ya sea sentada o decúbito lateral, son utilizadas efectivamente. Se recomienda el uso de la posición en decúbito lateral en específicas circunstancias (dilatación cervical avanzada, pacientes con síncope vasovagal o aquellas con alto riesgo de prolapso del cordón umbilical)^[26].

Las mujeres embarazadas desarrollan una exagerada lordosis lumbar, lo cual les dificulta realizar una adecuada flexión lumbar. Sin embargo, la mayoría de estas mujeres son jóvenes, lo cual les permite la flexibilidad necesaria para la inserción de la aguja en el espacio epidural o espinal. La escogencia sobre la posición lateral o sedente es individualizada, involucra factores maternos o de médico a cargo.

Posición Sedente. La línea media anatómica es más fácil de identificar cuando el paciente está sentado respecto de cuando se encuentra en decúbito lateral. La persona se sienta con los codos apoyados en los muslos o en las orillas laterales de la camilla. La flexión de la espina maximiza la zona objetivo entre las apófisis espinosas adyacentes y acerca más la columna vertebral a la superficie de la piel.

Esta posición es de preferencia en mujeres obesas, en quienes identificar la línea media resulta difícil. Además, se ha demostrado que pacientes con obesidad mórbida pueden presentar hipoxemia, cuando son colocadas en decúbito lateral.

Decúbito lateral. Se coloca la paciente de costado, preferiblemente decúbito lateral izquierdo, con las rodillas flexionadas y elevadas contra el abdomen o tórax.

A continuación, en la Figura 5, se muestra la posición.

Entre las ventajas de esta posición se encuentran: menor tasa de hipotensión ortostática permite la monitorización continua de la frecuencia cardíaca fetal.

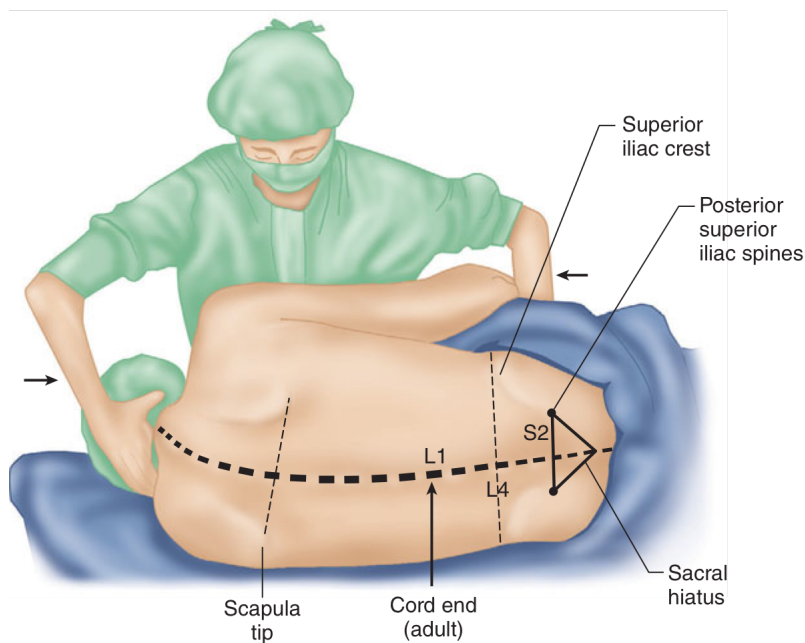


Figura 5. Posición en decúbito lateral. Butterworth J, Mackey D.C, Wasnick J., 2014.

Abordaje anatómico

Abordaje por la línea media. Se palpa la columna vertebral y se revisa la posición corporal de la paciente, para asegurar que el plano de la espalda sea perpendicular al del piso. Se palpa la depresión entre los procesos espinosos de las vértebras arriba y abajo del nivel por usar; este será el sitio de entrada de la aguja. Se establece un campo estéril, se realiza antisepsia de la piel extensa. Después de que la solución de preparación se ha secado, al nivel del interespacio elegido, se crea un habón subcutáneo con anestésico local, mediante una aguja pequeña (calibre 25 Gauge)^[26].

A continuación, la aguja del procedimiento se introduce en la línea media. Sin perder de vista que las apófisis espinosas cursan en sentido caudal desde su origen en la columna vertebral, la aguja se dirige en sentido ligeramente cefálico. A medida que la aguja avanza, penetra los ligamentos supraespinoso e interespinoso, y ello se percibe como un aumento

de la resistencia de los tejidos. La aguja también se siente más firmemente implantada en la espalda.

Cuando la aguja penetra el ligamento amarillo, se identifica un aumento evidente de la resistencia. En este punto, los procedimientos para anestesia espinal y epidural difieren. En la anestesia epidural se observa una pérdida repentina de la resistencia (a la inyección de aire o solución salina), cuando la aguja pasa a través del ligamento amarillo e ingresa en el espacio epidural. En la anestesia espinal, la aguja se hace avanzar a través del espacio epidural y penetra las membranas duramadre y aracnoides, como lo indica la salida del LCR.

Abordaje paramediano. Puede seleccionarse si anticipa un bloqueo espinal o epidural difícil, en particular, en pacientes que no pueden colocarse en una posición anatómica adecuada. (Ver Figura 6).

Después de la debida antisepsia de la piel y de la colocación de anestésico local en tejido subcutáneo, la punción se realiza 2 centímetros lateral al aspecto inferior del proceso espinoso superior deseado. Dado que este acceso es lateral a la mayoría de los ligamentos interespinosos y penetra los músculos paraespinosos, la aguja suele encontrar escasa resistencia al principio y tal vez no parezca hallarse en tejido firme.

La aguja se dirige y se hace avanzar en un ángulo de 10 a 25 grados hacia la línea media. Si se encuentra hueso a baja profundidad con el acceso paramediano, es probable que la aguja esté en contacto con la parte medial de la lámina inferior y debe redirigirse, en mayor medida, hacia arriba y quizá un poco más lateralmente.

Por otro lado, si se encuentra hueso a un plano profundo, la aguja suele estar en contacto con la parte lateral de la lámina inferior, y debe redirigirse solo un poco en sentido craneal, más hacia la línea media.

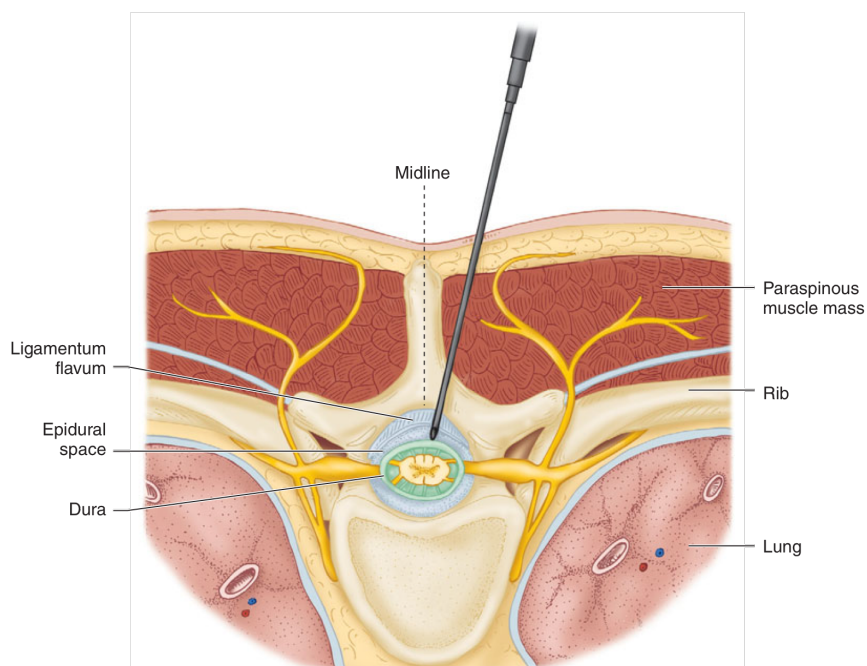


Figura 6. Abordaje paramediano. Butterworth J. et al., 2014.

Analgesia espinal

Consiste en administrar un anestésico local directamente en el espacio espinal. El equipo por utilizar depende de la técnica escogida ^[27]: dosis única “single shot” o analgesia continua. La técnica de “single shot” rara vez se utiliza sola, debido a su corta duración respecto a la labor del parto, sin embargo, proporciona alivio rápido del dolor, en especial en aquellas mujeres en estadios avanzados, donde el parto es inminente, pacientes poco colaboradoras para la colocación de catéter epidural como consecuencia del dolor en las contracciones, parturientas desesperadas y cansadas con labores de parto referidas extremadamente dolorosas. Una vez colocada la analgesia y que la madre se encuentre aliviada, se puede proceder a la colocación de un catéter, de ser necesario ^[28].

Después de la inyección inicial, las soluciones anestésicas espinales inhiben la conducción en raíces nerviosas al discurrir por el espacio subaracnoideo. Durante la realización de cualquier procedimiento neuroaxial, se contraindica el avance de la aguja, si

la paciente refiere algún tipo de dolor. Si el dolor es producido a nivel del tejido subcutáneo, se inyecta anestésico local superficial antes de proceder ^[29].

Si la paciente refiere parestesias o componentes dolorosos a niveles más profundos, esto puede ser resultado del contacto de la aguja con raíces nerviosas o la médula espinal. Si esto sucede se debe retirar la aguja y reposicionar. No se recomienda la inyección de ninguna solución anestésica, si la paciente refiere dolor o parestesias durante el procedimiento.

Agujas espinales. Las agujas espinales se encuentran en el mercado en varias longitudes y una gama de diseños de biseles y puntas. Todas deben tener un estilete removible muy ajustado, que ocluye por completo la luz para no arrastrar células epiteliales hacia el espacio subaracnoideo. (Ver Figura 7). En términos generales, pueden dividirse en agujas de punta aguda (cortante) y punta roma, también llamadas punta lápiz.

Las agujas de tipo cortante (Quincke) no se utilizan de manera rutinaria en anestesia obstétrica, debido a su asociación con una alta incidencia de cefalea post punción. Es por esta razón, por lo que se recomienda las agujas de punta roma (Whitacre, Sprotte).

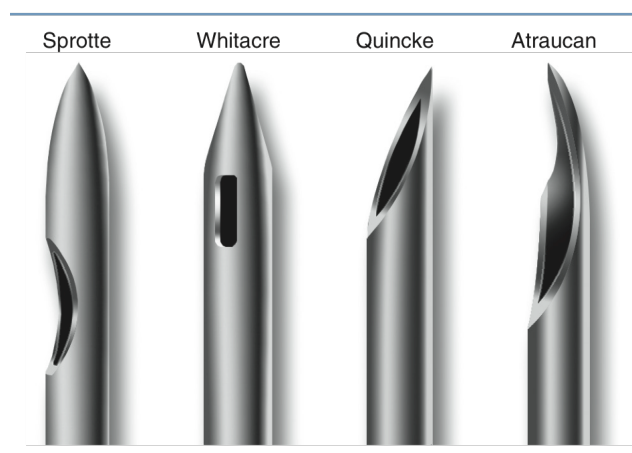


Figura 7. Agujas espinales. Chesnut, D. H., 2014.

Catéteres espinales. Actualmente, los catéteres subaracnoideos muy pequeños ya no están aprobados por la “Food and Drug Administration” (FDA). El retiro de estos catéteres

se debió a su relación con el síndrome de cauda equina (SCE) en 1992. Este hecho ha disminuido la práctica de colocar catéteres en el espacio espinal. Varios factores se han relacionado con el desarrollo del síndrome de cauda equina: uso de lidocaína la cual proporciona mayor neurotoxicidad, al utilizar altas dosis con respecto a la bupivacaína, acumulación de las soluciones anestésicas alrededor de los nervios sensitivos de la cauda equina (cuando se colocaban catéteres caudales, uso de dosis excesivas para extender un bloqueo segmentario)^[30].

Aunque no es una práctica común, en algunas ocasiones, se coloca catéteres epidurales en el espacio espinal, algunos médicos lo recomiendan después de una punción dural no intencionada, o en pacientes obesas de difícil acceso, donde además es necesario un rápido inicio y mantenimiento de la analgesia.

Si se decide colocar un catéter epidural en el espacio espinal, se debe rotular el catéter y debe ser de conocimiento de todo el personal que el catéter se encuentra en el espacio espinal. Esto con el fin de evitar la administración accidental de mezclas de analgesia con dosis y concentraciones de uso en analgesia epidural.

Además, considerando el riesgo demostrado de SCE, se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones: evitar la práctica de dirigir el catéter caudalmente, no repetir dosis de anestésicos en altas concentraciones, si el bloqueo no fue exitoso, no administrar más dosis de anestésico local que las correspondientes^[31].

Mantenimiento de la analgesia espinal

Dosis espinal única “single shot”. Consiste en administrar la mezcla analgésica directamente en el espacio espinal, sin la colocación de un catéter epidural. Es la técnica^[32] más fácil de emplear, con una tasa de éxito del 98 %.

Se utiliza en mujeres en fase tardía del embarazo, con dolor severo asociado, en mujeres multíparas, donde se prevé un avance en la labor más rápido, comparado con mujeres

nulíparas, pacientes obesas o con anomalías anatómicas, donde se anticipa una colocación de catéter epidural dificultosa ^[33].

La mezcla de anestésico local se realiza con bajas dosis usualmente Levobupicaína 1-2,5 mg al 0,125 % en combinación con fentanilo 25 µg. Una inyección única brinda analgesia alrededor de 2 horas, sin embargo, debido a que la labor del parto es un proceso no predecible, puede ser necesario la colocación de una segunda dosis cuando el efecto de la primera dosis desaparece ^[34].

Analgesia Espinal continua. Esta técnica combina el rápido efecto de la anestesia a nivel espinal con la colocación de un catéter, en caso de ser necesario repetir dosis o realizar cesárea de emergencia ^[35]. Se recomienda únicamente en pacientes con obesidad o con deformidades anatómicas, donde se prevé colocación de catéter epidural dificultosa o posterior a una punción dural no intencionada.

No es una técnica de primera elección, sin embargo, se puede utilizar en algunos casos específicos donde se haya descartado la posibilidad de brindar otras formas de analgesia. Se utiliza la misma mezcla de anestésico local más opioide que se recomienda en analgesia epidural continua, sin embargo, se debe titular a 1-3 cc/hr, según la concentración (en lugar de 10cc/hr que se utiliza en analgesia epidural).

Analgesia epidural Lumbar

Es una técnica que ofrece una gama de aplicaciones más amplia que el anestésico espinal típico de una sola dosis de todo o nada. Los bloqueos epidurales pueden emplearse como una técnica de una sola inyección (raro en anestesia obstétrica) o con un catéter que permite bolos intermitentes, infusión continua o ambas cosas ^[36].

El espacio epidural rodea a la duramadre en sentidos posterior, lateral y anterior. Las raíces nerviosas discurren por este espacio al salir lateralmente a través del agujero y se proyectan hacia fuera para convertirse en nervios periféricos. También encontramos en el

espacio epidural lumbar tejido conectivo adiposo, linfáticos y un rico plexo venoso (de Batson) ^[36].

En estudios fluoroscópicos se ha sugerido la presencia de tabiques o bandas de tejido conectivo dentro del espacio epidural, lo que explica el ocasional bloqueo unilateral. Un bloqueo segmentario es posible, porque el anestésico puede confinarse cerca del nivel que se inyectó. Este tipo de bloqueo se caracteriza por una banda bien definida de anestesia en determinadas raíces nerviosas, sin que se bloqueen las raíces nerviosas arriba y abajo ^[37].

Para esta técnica, se inserta una aguja epidural por debajo del espacio L2-L3, que proporcione analgesia sensitiva de T10-L1, consiste en la inyección de un anestésico local y un opioide a nivel lumbar en el espacio epidural de la médula espinal. El anestésico inyectado se difunde gradualmente a través del espacio epidural hacia el espacio subaracnoideo, donde actúa en las raíces espinales principalmente y, en menor grado, a nivel de la médula espinal y nervios paravertebrales ^[37].

Actualmente, se utiliza mezclas con dosis bajas de anestésico local y opioides, logrando así disminuir la concentración del anestésico y reforzar la analgesia.

Agujas y equipos Epidurales. Existen distintos tipos de equipos, estos varían según la casa comercial, pero usualmente incluyen: aguja epidural con estilete y marcas en cada 1 centímetro, 18 gauge y 9 centímetros de longitud con catéter epidural de 18 gauge con marcas en centímetros conector y filtro. Jeringa (plástica o vidrio) de pérdida de resistencia. (Ver Figura 8).

La aguja epidural estándar suele ser de calibre 16 gauge a 18 gauge, de 7,5 u 8,8 cm de largo, bisel romo con curvatura suave de 15 a 30 grados en la punta. La aguja de Tuohy es la de uso más común. En teoría, la aguja curva roma ayuda a empujar la duramadre después de pasar por el ligamento amarillo, en vez de penetrarla. Las agujas rectas sin punta curva (Crawford) podrían tener mayor incidencia de punción dural, pero facilitan el paso de una cánula epidural.

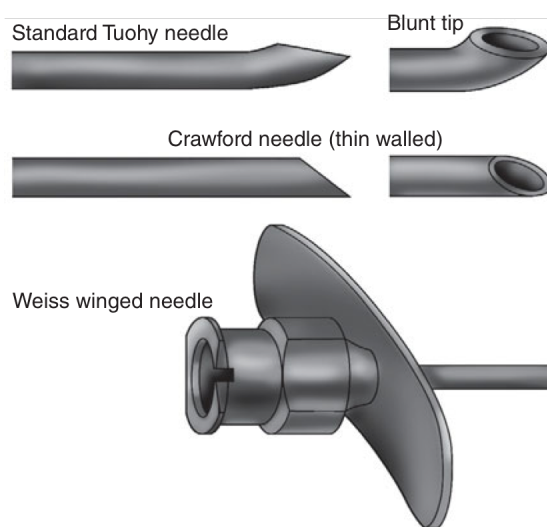


Figura 8. Agujas epidurales. Butterworth J., et al., 2014.

Catéteres epidurales. Existen varios tipos de catéteres epidurales. Todos son descartables y de uso único, se fabrican de materiales plásticos y difieren entre ellos, según el grado de rigidez. Algunos tienen un solo puerto en el extremo distal o múltiples puertos laterales cerca de una punta cerrada. Los catéteres reforzados con alambre en espiral son muy resistentes al acodamiento, además, se asocian a una menor incidencia de parestesias e inserción intravascular inadvertida.

Una de las ventajas que ofrece el catéter con un único puerto de salida es que la inyección del anestésico se restringe a un sitio anatómico específico, lo que facilita la detección del catéter a nivel intravenoso o espinal ^[40]. (Ver Figura 9).

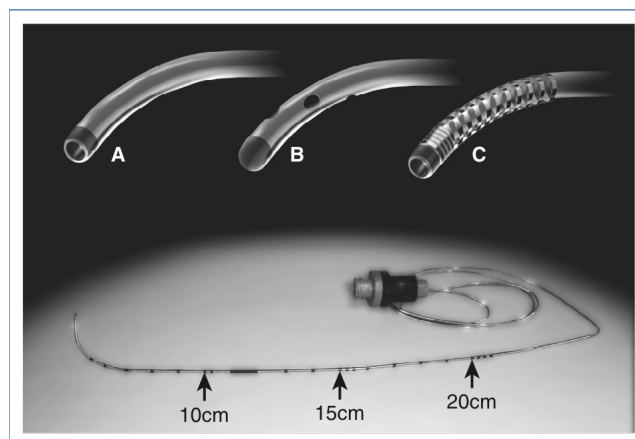


Figura 9. Catéteres epidurales. A, catéter con un solo orificio; B, catéter con múltiples orificios; C, catéter reforzado con alambre. (Drawing by Naveen Nathan, MD, Northwestern University Feinberg School of Medicine, Chicago, IL.)

Colocación del catéter epidural. Existen dos métodos para identificar el espacio epidural durante el avance de la aguja: “técnica de pérdida de resistencia” y la “técnica de gota suspendida”^[40]. La mayoría de los médicos prefieren la técnica de pérdida de resistencia, y es actualmente con la que se encuentran mayormente familiarizados.

En ambas técnicas se utiliza la jeringa del equipo epidural, estas pueden ser de vidrio o plástico. Esta se llena con 2-4 cc de aire o suero salino y se avanza hasta localizar el espacio epidural donde se percibe una pérdida de resistencia (inyección de aire o suero), según la técnica empleada. El uso de la técnica de aire puede contribuir a una anestesia en parches, además de riesgo no intencionado de neumoencéfalo, por otro lado, el uso de suero se puede confundir con el LCR, y puede causar efecto de tapón en la jeringa, lo cual dificulta el procedimiento^[40].

Schier et al.^[41], publica un metanálisis donde incluye pacientes obstétricas y no obstétricas (n=4422), el cual sugiere que no hay diferencias significativas entre la pérdida de resistencia con aire o el uso de solución salina, respecto a dificultad de inserción del catéter, parestesias, colocación intravascular, punción dural no intencionada, cefalea post punción o bloqueo parcial.

Por último, Segal y Arendt en un estudio retrospectivo aire versus salino, no encontraron diferencias significativas respecto al éxito del bloqueo en 929 pacientes ^[42].

Son pocos los casos reportados, que asocian neumoencéfalo con la técnica de pérdida de resistencia con aire, la mayoría se reabsorben a los 4-5 días post procedimiento por lo cual no existen contraindicaciones en el uso de esta técnica en la actualidad.

Sin importar la técnica empleada para localizar el espacio epidural, el éxito depende en colocar la punta de la aguja en el ligamento amarillo. Se debe avanzar la aguja con el estilete hasta encontrar el ligamento amarillo, antes de conectar la jeringa, esto permite mayor sensibilidad y menor tasa de falsos positivos respecto a localizar el espacio epidural.

Una vez localizado el espacio epidural se procede a insertar el catéter, este debe introducirse entre 6 a 8 centímetros en el espacio epidural, antes de retirar la aguja. Luego se puede ir retirando lentamente hasta la distancia deseada por el médico. Si existe dificultad a la hora de pasar el catéter a través de la aguja, se debe analizar si está fuera del espacio epidural, sin embargo, si se está seguro de encontrarse en el espacio, se pueden realizar varias maniobras para facilitar el paso a través de la aguja: se le pide a la paciente que realice una inspiración profunda, inyectar solución salina a través de la aguja epidural. No se recomienda realizar rotación de la aguja, ya que esto aumenta el riesgo de punción dural.

La posición del catéter puede cambiar significativamente con los cambios de posición de la paciente, por lo cual se recomienda realizar la fijación en posición erguida con la espalda extendida.

D Angelo et al. ^[43] demostraron que la salida del catéter del espacio epidural era más frecuente cuando este se insertaba únicamente 2 centímetros, sin embargo, el riesgo de bloqueo unilateral era mayor con inserciones de 6 a 8 centímetros. Por lo tanto, si el catéter va a ser utilizado por un período corto (parto por cesárea), se recomienda introducir de 2 a 4

cm en el espacio epidural. En contraste, si se planea utilizar el catéter por varias horas (analgesia para parto vaginal), se recomienda introducir entre 4 a 6 cm de catéter.

Se debe colocar un parche adhesivo transparente para la fijación del catéter a la piel y así evitar el desplazamiento.

Ventajas y Desventajas de la analgesia epidural

Ventajas

- Proporciona analgesia continua.
- No requiere punción dural.
- Se puede brindar anestesia epidural, en caso de ser necesario, realizar cesárea de emergencia.

Desventajas

- Lento inicio de la analgesia.
- Se necesita mayores dosis de anestésico para lograr el efecto deseado, en comparación a la técnica espinal.
- Mayor riesgo de toxicidad materna sistémica.
- Mayor exposición fetal a drogas.

Inicio de la analgesia epidural

Una vez colocado el catéter, se procede a inyectar el anestésico local a través de este. Se recomienda soluciones de alto volumen y baja concentración para no interferir con la evolución del trabajo de parto. Se utiliza bupivacaína 20 cc al 0,0625 % - 0,125 % o ropivacaína (no disponible a nivel institucional) más fentanilo 2,5 microgramos por cc.

Mantenimiento de la analgesia

Técnica de bolos intermitentes. Se realiza mezcla de anestésico local a baja concentración más opioides. Levobupivacaína 20 mg más 50 µg de fentanilo se diluyen en 15

cc de solución salina al 0,9 %. Se aplica bolos intermitentes iniciando con 5 cc de la dilución hasta el alivio del dolor, (máximo cuatro bolos), el total de la dosis.

Una vez aplicado el medicamento, se asegura que no existan datos de intoxicación por anestésico local espinalización del catéter.

Técnica epidural continua. Proporciona mayor estabilidad hemodinámica, satisfacción de las pacientes, disminución de trabajo para el anesthesiólogo.

Se reduce la incidencia de picos de dolor, sin embargo, puede ser necesario utilizar bolos de rescate en algunas situaciones.

Se administran de 8 – 10 cc / hora de una solución de Levobupicaína al 0,0625 % al 0,0125 % con 2-3 microgramos por cc de fentanilo ^[44].

Desventajas: se necesita educación del personal de salud (enfermeras obstetras) quienes vigilarán a las pacientes durante la administración de ella, signos de alarma, llamar al anesthesiólogo, en caso de cualquier eventualidad.

Anestesia Epidural Controlada por el Paciente (PCEA). Esta técnica, permite a la parturienta, autoadministrarse analgesia, cada vez que lo considere necesario. Se puede utilizar, en conjunto con la técnica epidural continua. La presencia de bloqueo motor es se encuentra relacionada con la concentración de anestésico local utilizada. Se ha demostrado una reducción en la intervención médica, disminución de los requerimientos de anestésico local y opioides, y menor incidencia de bloqueo motor, al compararlo con la técnica epidural continua ^[45].

Desventajas. Es indispensable un equipo especial para poder administrarlo.

Las pacientes deben tener un nivel de educación adecuado, y comprender la responsabilidad del manejo de su analgesia, lo cual, muchas veces es difícil, en pacientes con baja escolaridad o nivel socioeconómico bajo.

Bolos intermitentes programados (PIEB). Es un protocolo relativamente nuevo. Consiste en la administración automática de bolos de la mezcla de anestésico local con opioide en un tiempo determinado, mediante una bomba de propulsión programada ^[46].

Ha demostrado similar eficacia en analgesia, mayor confort materno, reducción en el consumo de anestésico local, menor dosis de rescate no programados, al compararlo con la analgesia epidural continua y con la PCAE. La dosis total que se administra en una hora en la técnica epidural continua se administra en 2 bolos separados, cada 30 min. Si la infusión son 10 cc por hora, se aplica 5 cc y treinta minutos después los otros 5 cc ^[46].

La PIEB se puede utilizar, en conjunto con PCAE, donde se ha demostrado una reducción en el consumo de anestésico local.

Analgesia espinal- epidural combinada (CSE)

Esta técnica combina las ventajas y mitiga las desventajas de la analgesia espinal “single shot” y la analgesia epidural continua. (Ver Tabla 5).

Consiste en administrar una dosis analgésica en el espacio espinal, lo cual proporciona confort a la paciente, sobre todo, si esta se encuentra con contracciones dolorosas frecuentes y, posteriormente, se realiza la colocación del catéter epidural para brindar el resto de la analgesia del trabajo de parto o, en caso de presentarse una cesárea de emergencia, administrar dosis anestésicas a través de él, que permitan llevar a cabo la cirugía ^[47].

Esta técnica se realiza, preferiblemente, con el equipo de aguja a través de aguja. Sin embargo, si no se cuenta con este equipo, se puede utilizar: un equipo de catéter epidural y una aguja espinal. Tomando en cuenta que esto implica punzar dos veces a la paciente.

Los kits de aguja a través de aguja incluyen una aguja espinal larga, usualmente 25 gauge punta de lápiz, aguja Tuohy 18 gauge, ambas calzan de manera que es seguro pasar la aguja espinal a través de la epidural, catéter epidural y una jeringa. Para el procedimiento

se localiza, inicialmente, el espacio epidural con la Tuohy, una vez que la punta de la aguja se encuentra ahí, se procede a realizar la punción de la duramadre con la aguja espinal. Esto se corrobora con la salida del LCR, se procede a inyectar la solución anestésica seleccionada, se retira la aguja espinal y, posteriormente, se coloca el catéter en el espacio epidural.

Tabla 5

Ventajas de la analgesia espinal epidural combinada (CSE)

Comparado con anestesia espinal	Comparado con anestesia epidural
Más fácil de administrar en pacientes obesas: la aguja epidural sirve como introductora para la espinal.	Menor concentración plasmática de anestésico local, materno, fetal y neonatal.
Permite titular dosis anestésicas.	Inicio más rápido de la analgesia/anestesia.
Menor hipotensión.	Bloqueo sensitivo más denso.
Permite extender el bloqueo: (parto instrumentado, cesárea).	Baja tasa de falla.
Técnica continua.	

Fuente: Elaboración propia, con base en Chesnut, D. H., 2014.

Comparado con la técnica de anestesia epidural, en caso de cesárea, CSE se asocia a un inicio más rápido de la anestesia, menor malestar y dolor intraoperatorio, mejor relajación muscular, menor tasa de temblor y vómitos ^[49].

Durante la labor de parto, CSE la anestesia se asocia a un rápido inicio de acción, y generalmente, se logra una analgesia satisfactoria con el uso único de opioides o su combinación con dosis pequeñas de anestésico local ^[49].

Una desventaja de la CSE es que la colocación adecuada del catéter epidural no se verifica hasta que el efecto de la analgesia espinal declina. Por lo tanto, si la funcionalidad del catéter es indispensable, en casos de vía aérea difícil, pacientes obesas, compromiso fetal (riesgo de cesárea de emergencia), la CSE no debe ser la técnica de primera elección ^[50].

Inicio de la analgesia

Para la analgesia espinal se recomienda utilizar mezclas de anestésico local y opioide. 25 mcg de fentanilo y 2,5 mg de Levobupicaína (1 cc de solución al 0,25 %). Se agrega 1 cc de solución salina para completar 2 cc. Esta combinación proporciona de 60 a 90 minutos de analgesia, en algunos casos, con mínimo bloqueo motor.

Si es necesario colocar más analgesia, se utiliza mezclas de bajas dosis de anestésico local a través del catéter epidural. El mantenimiento de la analgesia dependerá del estadio del trabajo de parto, y se puede realizar, según las técnicas de mantenimiento de la analgesia epidural: bolos intermitentes, PCAE, analgesia epidural continua, bolos intermitentes programados ^[50].

Analgesia epidural con punción dural. Es una modificación de la analgesia espinal-epidural. Consiste en localizar el espacio epidural con aguja Tuohy, y realizar posteriormente, una punción dural con una aguja espinal (whitacre), sin embargo, no se inyecta anestésico directamente en el espacio espinal ^[51].

Una vez colocado el catéter epidural, se administra la mezcla de anestésico a través de este y debido a la punción dural previa se instaura con mayor rapidez la analgesia. Se debe de utilizar dosis menores de anestésico local y opioide ^[52].

Dosis de test intravascular

El método ideal para identificar un catéter a nivel intravascular es controversial.

Esto sucede en un 7 a 8,5 % de las pacientes obstétricas ^[53]. El fallo en el reconocimiento de un catéter a nivel intravascular produce la colocación de altas dosis de anestésico local a nivel intravenoso, lo cual conlleva a intoxicación por anestésico local, síntomas a nivel del SNC, cardiovasculares y muerte ^[54].

La prueba (test) más popular incluye un total de 15 mcg de epinefrina (3 cc de la solución 1:200 000). Una inyección de 15 mcg de epinefrina intravascular produce taquicardia, un aumento de la frecuencia cardiaca de al menos 20 latidos por minuto dentro

de los primeros 45 segundos con un 100 % de sensibilidad y especificidad para inyección intravascular en pacientes no medicados ^[55]. También, se incrementa la presión arterial sistólica entre 15 y 25 mmHg.

Algunos anestesiólogos han reportado preocupaciones acerca de inyectar epinefrina en las mujeres embarazadas, debido a que esta disminuye el flujo sanguíneo uterino mediante estimulación alfa en las arterias uterinas causando vasoconstricción ^[56]. Sin embargo, se ha demostrado que esta vasoconstricción es transitoria y se compara a la disminución del flujo sanguíneo producido en cada contracción ^[57]. En parturientas sanas, el decremento transitorio del flujo sanguíneo representa una injuria mucho menor que la producida por la intoxicación por anestésicos locales. No se recomienda realizar la prueba en mujeres con hipertensión severa o insuficiencia utero-placentaria ^[58].

En algunos centros no se realiza dosis de prueba con epinefrina, debido a las mezclas actuales de anestésicos con bajas dosis y su bajo riesgo de intoxicación sistémica de ser inyectados a nivel intravascular.

Una aspiración sanguínea en un catéter multiorificio tiene una sensibilidad del 98 % de colocación del catéter a nivel intravascular.

Recomendaciones para disminuir la inyección intravascular no intencionada

1. Aspirar el catéter antes de inyectar el anestésico.
2. Si realiza test de prueba, administre el anestésico entre contracciones.
3. Utiliza mezclas diluidas con bajas concentraciones.
4. Mantenga comunicación verbal con la paciente.
5. Si no presenta bloqueo posterior a una dosis adecuada de anestésico, asuma que la inyección se produjo a nivel intravascular. Retire el catéter, vigile por datos de intoxicación.

CAPÍTULO X

**FÁRMACOS UTILIZADOS EN
LA ANALGESIA PARA EL
TRABAJO DE PARTO**

Capítulo X

Fármacos utilizados en la analgesia para el trabajo de parto

Anestésicos locales

Los anestésicos locales (AL) bloquean la génesis y propagación de los impulsos eléctricos en tejidos eléctricamente excitables, como lo es el tejido nervioso. Su uso en clínica es variado, e incluye inyección/infiltración directa en tejidos, aplicación tópica, inyección neuroaxial e intravenosa.

Mecanismo de acción

El estímulo nervioso. De origen químico, mecánico o de temperatura genera un impulso que viaja a través de la fibra nerviosa. Este debe propagarse de manera constante con independencia de si el estímulo inicial persiste o varía, y eso es solo posible porque el impulso viaja gracias a la propia energía liberada en la fibra nerviosa. Dicha fibra es capaz de aportar la energía necesaria para perpetuar este impulso y propagarlo indefinidamente. Este impulso no es más que un potencial eléctrico, una diferencia de energía lograda, mediante una permeabilidad selectiva de la célula nerviosa respecto a ciertos iones. Esta permeabilidad consigue generar una diferencia de potencial eléctrico de 60 a 90 mv en su interior respecto al espacio extracelular ^[59].

La membrana nerviosa consiste en una membrana semipermeable con carga negativa en su interior. Dicha carga se logra al comportarse de manera diferente para los distintos iones, siendo los más implicados en la transmisión nerviosa el potasio y el sodio.

La membrana nerviosa es permeable al potasio, esto genera una fuerza pasiva que impulsa a igualar las concentraciones de dicho ion, tanto a nivel intracitoplasmático como fuera de la membrana. Sin embargo, ante esta acción pasiva, existe la bomba de

sodio/potasio que trabaja para introducir iones potasio hacia el interior y sacar iones sodio al exterior celular.

La membrana, además, es solo parcialmente permeable al sodio, e impide una entrada masiva de estos iones al interior celular. Esta entrada está impulsada, tanto por un favorable gradiente favorable de concentración como por el gradiente electrostático de la membrana.

Cuando se permite el paso masivo de iones cargados positivamente se produce un cambio de potencial eléctrico, el cual se produce, no a través de la membrana, sino a través de canales que atraviesan dicha membrana.

Son estos canales, la puerta de entrada masiva de iones, dejando pasar 10⁷-10⁸ iones/msg, una velocidad 1000 veces mayor de la que sería capaz cualquier proteína transportadora. Los canales iónicos son, por tanto, una puerta que origina la despolarización de la membrana. Esta despolarización se define por la entrada masiva de iones de sodio cargados positivamente, originando un cambio en la polaridad interior de la membrana (de unos -70 mV a unos +10 mV). Dicho cambio electroquímico es capaz de transmitirse periféricamente hasta llegar al siguiente canal iónico, cuya apertura provocará también un cambio de polaridad en su periferia, lo que hará avanzar dicho fenómeno de manera autónoma ^[59].

Estructura de los canales de sodio

A nivel molecular consisten en tres subunidades: alfa1, beta1 y beta2, siendo la más grande la subunidad alfa, que, a su vez, consta de una estructura peptídica conformada por cuatro subregiones hidrofóbicas o dominios (I-IV).

Estructura de los nervios

Los nervios periféricos son nervios mixtos que poseen fibras aferentes y eferentes que pueden ser mielinizadas (diámetro >1 μm) o desmielinizadas (diámetro <1 μm). Los nervios individuales o fibras nerviosas se agrupan en fascículos envueltos por un perineuro de

tejido conectivo. Existen además capas protectoras que dificultan la llegada del anestésico local al nervio.

Las fibras nerviosas se clasifican por su diámetro, velocidad de conducción, presencia o ausencia de mielina y función. En general, la presencia de mielina y un mayor diámetro implican mayor velocidad de conducción. (Ver Figura 10).

Tipos y características de las fibras nerviosas

Tipo de fibra	Función	Diámetro (μm)	Mielina	Velocidad de conducción (m/s)	Orden de bloqueo
Aα	Motora	12-20	+	70-120	4
Aβ	Tacto, presión	5-12	+	30-70	3
Aγ	Tono muscular	3-6	+	15-30	3
Aδ	Dolor, temperatura	2-5	+	12-20	2
B	Preganglionar SNS	<3	+	3-15	1
SC	Postganglionar SNS	0,3-1,3	-	0,7-1,3	1
dγC	Dolor	0,4-1,2	-	0,5-2,2	1

Figura 10. Imagen tomada de Randa Hilal-Dandan, Laurence L. Brunton. *Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica*. México: Mc Graw Hill. (a)

Clasificación de los anestésicos locales (Ver Tabla 6)

Los anestésicos locales usados actualmente se engloban en un sistema estructural que permite estudiar sus elementos principales; la cadena intermedia, el polo hidrófilo y el polo lipófilo ^[59].

La cadena intermedia o hidrocarbonada, de una longitud determinada parece ser responsable de la liposolubilidad del producto, en cuanto a un alargamiento de dicha

cadena, parece producir fármacos más liposolubles, más potentes, pero también más tóxicos.

El polo lipófilo o núcleo aromático. La estructura aromática con un anillo benzoico o paraaminobenzoico es, en gran medida, el responsable de la difusión y fijación del anestésico.

El polo hidrófilo, que modulará la hidrosolubilidad y, por tanto, su difusión sanguínea y la ionización de la molécula.

La naturaleza del enlace que une la cadena intermedia al polo lipófilo origina las dos grandes familias de anestésicos locales que disponemos hoy, las aminoaminas y aminoésteres. La principal diferencia entre estos dos tipos de fármacos radica en su metabolización. En cuanto los ésteres son hidrolizados, mediante enzimas plasmáticas y las amidas mediante degradación hepática, lo cual convierte a estas últimas en sustancias más estables en condiciones fisicoquímicas más difíciles, pudiendo mezclarse, por ello, con ácidos y bases fuertes ^[59].

Tabla 6

Clasificación de los anestésicos locales

Aminoesteres	Aminoamidas
Cocaína	Lidocaína
Procaína	Prilocaína
Tetracaína	Bupivacaína
2 cloroprocaína	Etidocaína
Procainamida	Ropivacaína
Articaína	
Levobupivacaína	

Fuente: Elaboración propia, con base en Randa Hilal-Dandan, Laurence L. Brunton. *Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica*. Ciudad de México: Mc Graw Hill. (a)

Anestésicos locales y su uso como analgesia en la labor del parto

El anestésico local ideal para la labor de parto es aquel capaz de producir bloqueo sensitivo, sin bloqueo motor y que además brinde seguridad, en caso de sobredosis o inyección intravenosa ^[60].

Bupivacaína proporciona una efectiva analgesia epidural, pero produce bloqueo motor dosis dependiente, además, tiene un perfil de baja seguridad, causando complicaciones severas cardiovasculares y secuelas neurológicas, en caso de sobredosis. Se ha demostrado que se disocia más lento de su canal de sodio en reposo, por el cual tiene mayor afinidad, debido a esto, el tejido cardíaco se encuentra más susceptible a arritmias y su recuperación es más tardía.

Levobupivacaína es un solo enantiómero e istereoisómero de la Bupivacaína, produce menos cardiotoxicidad que la bupivacaína con aproximadamente un 50 % de seguridad. Toxicidad es poco frecuente cuando se utiliza la técnica de baja dosis ^[60].

Ropivacaína también es un solo enantiómero, se ha comprobado que tiene menor efecto motor y menos cardiotoxicidad que la bupivacaína. Sin embargo, no son equipolentes. Lo que quiere decir que al ser utilizada en dosis equipotentes el bloqueo motor es similar con ambas drogas.

Opioides

La administración de opioides a nivel neuroaxial, es una técnica que permite brindar analgesia sin pérdida sensitiva o propiocepción.

El término opioides se refiere a compuestos derivados del opio. Estos compuestos se pueden clasificar en: naturales (morfina), semi-sintéticos (dihidromorfina) y sintéticos (fentanil).

Los únicos opioides naturales de significancia clínica son: morfina, codeína y papaverina. Estas sustancias se pueden obtener de la planta de amapola *Papaver*

Somniferum. El desarrollo de drogas sintéticas similares a la morfina ha originado el término opioide. Estas sustancias se enlazan a varios subreceptores de opioides causando efectos similares a la morfina.

Hace más de 30 años, la identificación de receptores en el asta dorsal de la médula espinal permitió el uso de opioides a nivel neuroaxial, como un coadyuvante para la analgesia obstétrica.

Mecanismo de acción

Los opioides se unen con receptores específicos situados en todo el sistema nervioso central y otros tejidos. Se han identificado cuatro tipos de receptores opioides: mu (μ con subtipos μ_1 y μ_2), kappa (κ) delta (δ) sigma (σ). Todos los receptores opioides se unen con proteínas G. La unión de un agonista con un receptor opioide provoca hiperpolarización de la membrana. La activación de los receptores opioides disminuye la actividad de la enzima adenilato ciclasa (reducción del adenil monofosfato cíclico o AMPc intracelular) y activación de la fosfolipasa C. Los opioides inhiben los canales de calcio dependientes del voltaje y regulan la conductancia de entrada de los canales de potasio.

Los efectos opioides varían, según sea el tiempo de exposición y la tolerancia induce cambios en la respuesta a estos compuestos.

Si bien los opioides producen cierta sedación y (en muchas especies) pueden inducir anestesia general, cuando se utilizan en dosis elevadas, se emplea, sobre todo, como analgésicos. Las propiedades de los opioides específicos dependen del receptor con el que se unen (y, en caso de la administración espinal y epidural, la localización del receptor en el neuroeje) y la afinidad de unión del fármaco.

Los agonistas-antagonistas (nalbufina, nalorfina, butorfanol y pentazocina) tienen menos eficacia que los agonistas totales (fentanilo) y, en ciertas circunstancias, se oponen a las acciones de los agonistas totales.

Los opioides se asemejan a los compuestos endógenos. Las endorfinas, encefalinas y dinorfinas son péptidos endógenos que se unen con los receptores opioides.

Estas tres familias de péptidos opioides difieren en sus secuencias de aminoácidos, distribución anatómica y afinidad por los receptores.

La activación del receptor opioide inhibe la liberación presináptica y la respuesta postsináptica a los neurotransmisores estimulantes (acetilcolina, sustancia P) de las neuronas nociceptivas.

La transmisión de los impulsos dolorosos puede modificarse de manera selectiva en el asta dorsal de la médula espinal, mediante la administración intratecal o epidural de opioides. Los receptores opioides también responden a los administrados por vía sistémica.

También es probable que la modulación a través de la vía inhibitoria descendente de la materia gris periacueductal al asta dorsal de la médula espinal participe en la analgesia opioide.

Aunque los opioides tienen su mayor efecto en el sistema nervioso central, también se han identificado receptores opioides en los nervios periféricos somáticos y simpáticos. Ciertos efectos colaterales opioides son resultado de la unión con los receptores de tejidos periféricos, y ya existen antagonistas selectivos para los efectos opioides fuera del sistema nervioso central. (Ver Tabla 7).

Tabla 7

Subtipos de receptores opioides

Tipo de Receptor	Respuesta fisiológica	Receptor Agonista
Mu (μ)	Analgesia, sedación	Morfina
	Miosis, depresión respiratoria	Fentanil
	Bradycardia, disminución motilidad intestinal	Sulfentanil
		Meperidina
Kappa (κ)	Analgesia, sedación	Buprenorfina
	Depresión respiratoria,	Pentazocina
	Diuresis, psicotomimesis	
Delta (δ)		Prodinorfina
	Analgesia	Encefalinas
		Endomorfina

Fuente: Elaboración propia, con base en Randa Hilal-Dandan, Laurence L. Brunton. Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. Ciudad de México: Mc Graw Hill. (a)

Farmacocinética y farmacodinamia

Muchas de las diferencias farmacológicas que se observan al administrar opioides a nivel neuroaxial, depende de la habilidad de estos para alcanzar su receptor.

Entre sus propiedades fisicoquímicas, especialmente la liposolubilidad determina la biodisponibilidad, así como su habilidad de producir analgesia espinal.

A pesar de que varios mecanismos se han propuesto para explicar el paso de opioides de espacio epidural al espacio espinal, varios estudios han demostrado que el mecanismo más relevante consiste en la difusión del fármaco a través de las meninges^[61]. Los opioides deben atravesar duramadre, aracnoides, difundir a través del LCR y atravesar la piamadre para llegar a la médula espinal. Una vez que la droga alcanza la superficie de la médula espinal, se difunde a través de la materia blanca, y luego la materia gris, para alcanzar su sitio de acción, el asta dorsal.

La velocidad y extensión de transferencia del opioide hacia sus receptores depende particularmente de su solubilidad en lípidos, una mayor solubilidad lipídica implica un inicio más rápido de la analgesia. Por ejemplo, el fentanilo es muy liposoluble (600 veces

más liposoluble que la morfina), por lo cual tiene un inicio de acción mucho más rápido que la morfina ^[62].

Latencia, potencia, y duración se ven afectadas por otras propiedades Fisicoquímicas, pka, peso molecular, unión a proteínas. Después de la administración intravenosa, vida media de distribución de todos los opioides es bastante corta (5 a 20 minutos). La baja liposolubilidad de la morfina lentifica su cruce por la barrera hematoencefálica, lo que explica su inicio de acción lento y su efecto prolongado.

En contraste con la mayor liposolubilidad que poseen fentanilo y sufentanilo, que tienen efecto más rápido y corto, cuando se administra dosis bajas.

Los pulmones pueden retener cantidades significativas de opioides liposolubles (captación de primer paso); conforme la concentración sistémica decrece, regresan a la corriente sanguínea. La magnitud de la captación pulmonar disminuye con la acumulación previa de otros fármacos, se incrementa con el consumo de tabaco y desciende con la inhalación concurrente de un anestésico. La separación de los receptores opioides y la redistribución (desde los sitios donde ejercen su efecto) dan término a los efectos de todos los opioides.

Después de dosis pequeñas de los fármacos liposolubles (fentanilo o sufentanilo), la sola redistribución reduce la concentración sanguínea, pero después de dosis altas la biotransformación adquiere importancia para reducir la concentración plasmática por debajo del nivel con efectos clínicos. Por lo tanto, el tiempo necesario para que la concentración de fentanilo o sufentanilo se reduzca a la mitad, se denomina vida media sensible al contexto.

Los fármacos opioides pueden utilizarse, en conjunto con anestésico local o utilizarse solos para brindar analgesia.

Se uso depende de la técnica por implementar, sin embargo, son incluidos en casi todas las mezclas farmacológicas, ya que se ha demostrado que potencian la acción de los

anestésicos locales tipo amidas, especialmente levobupicaína, bupivacaína y ropivacaína. (Ver tabla 8).

Tabla 8

Duración de los opioides epidurales en el eje neuroaxiales

Fármaco	Liposolubilidad relativa	Inicio de Acción (min)	Pico (min)	Duración (horas)
Morfina	1	15-30	60-90	4-24
Fentanil	600	5-10	20-30	2-6

Fuente: Elaboración propia, con base en Mugabure B, Echaniz E, Marín M., 2005.

Efectos secundarios

La administración neuroaxial de opioides se relaciona con efectos beneficiosos para los pacientes, así como con potenciales complicaciones y efectos secundarios. Cuando se utilizan grandes dosis de morfina a nivel neuroaxial hay una alta incidencia de efectos secundarios, tales como somnolencia, náusea y vómito, prurito y depresión respiratoria. Sin embargo, el uso de opioides altamente liposolubles ^[61] presenta menor tasa de efectos adversos.

Cambios sensoriales. Un estudio realizado en mujeres con analgesia para labor, en las cuales se administró sufentanilo, reportó alteración del sensorio e hipotensión, no se adicionó anestésico local ^[62].

Otros investigadores ^[63] han reportado bloqueo cervical sensitivo alto, asociado con: alteración del estado de consciencia, disfagia y disnea posterior a inyecciones de sufentanil.

Estos síntomas se consideran como un efecto relacionado con la dosis, más que a su administración intratecal, además, no predicen la calidad, duración de la analgesia o los cambios hemodinámicas ^[64].

Estos cambios pueden ser clínicamente significativos, las pacientes sienten que no pueden tragar o respirar, sin embargo, los opioides no afectan la vía motora a nivel neuroaxial, por lo cual se procede a explicar a las pacientes que esto es un efecto

secundario del medicamento y que su dinámica ventilatoria es adecuada para proporcionar confort y seguridad. Además, se debe mencionar que los efectos ^[65] pueden durar de 30 a 60 minutos.

Náusea y vómitos. Son comunes durante la labor del parto. Varias causas se han relacionado con las náuseas y vómitos que ocurren intraparto: embarazo, fisiología de la labor del parto, dolor, administración parenteral de opioide previo a la inyección neuroaxial. Por estas razones, es difícil determinar la incidencia de las náuseas y vómitos relacionada directamente con la analgesia.

A pesar de que el mecanismo por el cual la administración neuroaxial de opioides desarrolla náuseas y vómitos no está claro, se ha relacionado una activación de quimiorreceptores en el área postrema o en el núcleo del tracto solitario.

Se ha demostrado que la incidencia de náuseas es más frecuente con el uso de opioides neuroaxiales posterior a parto por cesárea, que cuando se utiliza la misma dosis para la labor del parto ^[66].

Norris et al., reportó una incidencia de náuseas y vómitos con el uso de opioides para la labor de parto a nivel epidural o espinal del 1 % y 2,4 % respectivamente ^[67].

Prurito. Es el efecto secundario más frecuente.

Su presentación es variable, pero parece estar relacionado con administración neuroaxial y la dosis. Es más frecuente con el uso de opioides a nivel espinal, que cuando se utiliza a nivel epidural (el 41 % al 1,3 % respectivamente). La incidencia y severidad del prurito se logra reducir con la administración de bajas dosis de opioides y la mezcla de estos con anestésicos locales.

La causa directa por la cual los opioides producen prurito no es clara, sin embargo, no está relacionada a la liberación de histamina. En por esta razón que los antihistamínicos no

funcionan como medicamentos. Algunos investigadores han sugerido que se debe a una activación a través del LCR en el subnúcleo caudal o el núcleo trigeminal.

Hipotensión. Ocurre de un 5 % a un 10 % de pacientes que reciben opioides a nivel neuroaxial para la labor del parto. Se ha relacionado al alivio del dolor y la disminución materna de catecolaminas, especialmente, epinefrina.

Depresión respiratoria. Todos los opioides pueden causar depresión respiratoria, sin importar su vía de administración. Cuando se administra a nivel neuroaxial (espinal o epidural) el riesgo depende de varios factores: tipo de droga la dosis y su farmacocinética, dosis utilizada, usos concomitantes de depresores del SNC.

El factor más importante que afecta el inicio de la depresión respiratoria es la liposolubilidad del fármaco utilizado. Con el uso de fentanilo, la depresión respiratoria se puede presentar minutos después de haberse administrado, contrario al uso de morfina la cual permanece en el LCR por varias horas, lo que prolonga el riesgo de depresión ventilatoria en un intervalo mayor. Se debe vigilar de 6 a 12 horas posterior a su inyección.

La dosis de opioides utilizada ha sido fuertemente relacionada con este efecto secundario, por lo tanto, no se debe administrar dosis mayores a las recomendadas para analgesia o cesárea.

La dosis usual recomendada de morfina a nivel intratecal para analgesia por cesárea va desde 0,1 a 0,2 mg. Dosis mayores se han asociado a complicaciones como depresión ventilatoria. En caso de administración epidural, se ha demostrado que con dosis de 3,75 mg se logra una analgesia adecuada posterior a una cesárea, sin embargo, la dosis máxima recomendada es de 5 mg^[67].

Las guías prácticas del ASA recomiendan que todos los pacientes que reciben opioides a nivel neuroaxial, deben ser vigilados específicamente por ventilación (frecuencia, eficacia), oxigenación, nivel de consciencia.

Pacientes que recibieron una sola inyección neuroaxial de opioide lipofílico (fentanilo) el monitoreo debe ser continuo durante los primeros 20 minutos, luego, una vez por hora hasta completar las dos horas.

Las pacientes que recibieron una dosis única a nivel neuroaxial de opioide hidrofílico (morfina) el monitoreo se debe realizar al menos cada hora, durante las primeras 12 horas, y luego cada dos horas durante las 12 horas siguientes.

Casos de pacientes con infusión de opioides a nivel neuroaxial: monitoreo cada hora durante las primeras 12 horas, luego cada dos horas durante las 12 horas siguientes y luego cada cuatro horas hasta que termine la infusión.

Es importante identificar pacientes con alto riesgo de presentar depresión respiratoria, para así proporcionar una vigilancia más estrecha en esta población.

Los factores de riesgo perioperatorios relacionados con depresión respiratoria con el uso de opioides neuroaxiales son: obesidad (IMC >40), enfermedad cardiopulmonar o neurológica, apnea obstructiva del sueño, uso crónico o abuso de opioides, hipertensión, administración de magnesio.

Opioides espinales solos. Se pueden administrar por vía intratecal en una sola inyección o de manera intermitente a través de un catéter epidural o intratecal.

Se requieren dosis relativamente altas para producir analgesia durante el trabajo de parto, cuando solo se emplean opioides epidurales o intratecales. (Ver Tabla 9).

Este mayor tamaño de la dosis puede relacionarse con riesgo elevado de efectos secundarios, de los cuales el más importante es la depresión respiratoria. Por esa razón, casi siempre se usan en combinaciones con anestésicos locales.

Las técnicas con opioides puros tienen mayor utilidad en pacientes que no toleran la simpatectomía funcional relacionada con la anestesia espinal o epidural. En este grupo se incluye personas con hipovolemia o enfermedad cardiovascular significativa, como

estenosis aórtica moderada-grave, tetralogía de Fallot, Síndrome de Eisenmenger o hipertensión pulmonar.

Con la excepción de la meperidina, que tiene propiedades de anestésico local, los opioides espinales solos no producen bloqueo motor ni simpatectomía. Por lo tanto, no afectan la capacidad de la parturienta de “pujar”.

Entre las desventajas se encuentran: analgesia menos completa, ausencia de relajación perineal y efectos secundarios como prurito, náusea, vómito, sedación y depresión respiratoria.

De todos estos, prurito es el efecto secundario más frecuente con el 48 %, el cual requiere tratamiento en un 17 %.

Los efectos secundarios pueden atenuarse con dosis bajas de naloxona (0,1 a 0,2 mg/h por vía intravenosa).

Tabla 9

Dosis de opioides espinales para trabajo de parto y parto

Anestésico	Intratecal	Epidural
Morfina	0,1 a 0,5 mg	5 mg
Meperidina	10 a 15 mg	50 a 100 mg
Fentanilo	10 a 25 µg	50 a 150 µg
Sufentanilo	3 a 10 µg	10 a 20 µg

Fuente: Elaboración propia, con base en Butterworth, J.F., 2014.

Opioides intratecales

La morfina en dosis de 0,1 a 0,5 mg induce analgesia satisfactoria y prolongada (4-6h) durante la primera etapa del trabajo de parto. Debido a que el inicio de la analgesia es lento (45 a 60 minutos) estas dosis no son suficientes para las pacientes, sin embargo, dosis mayores implican una incidencia relativamente alta de efectos secundarios. Por ello, la morfina rara vez se utiliza sola ^[68].

La combinación de morfina 0,1 a 0,25 mg y fentanilo, 12 µg induce un inicio más rápido de la analgesia (5 minutos).

Los informes iniciales de bradicardia fetal después de inyecciones intratecales de opioides no se han confirmado en estudios ulteriores. Es probable que la hipotensión, después de administrar estos medicamentos, se relacione con la analgesia resultante y decremento de las concentraciones circulantes de catecolaminas ^[68].

Opioides epidurales

Se necesita dosis relativamente grandes (> 7,5 mg) de morfina epidural para analgesia satisfactoria del trabajo de parto, pero no se recomiendan dosis mayores de 5 mg debido al riesgo elevado de depresión respiratoria tardía. El inicio del efecto puede tardar de 30 a 60 minutos, pero la analgesia dura hasta 12-24 horas (al igual que el riesgo de depresión respiratoria tardía).

Aunque los opioides epidurales en inyección única no causan depresión neonatal, se debe tener cautela después de administraciones repetidas.

Efectos de los opioides en el feto y neonato

Depresión neonatal. La absorción sistémica de opioides da como resultado depresión respiratoria neonatal, esta se ha observado posterior a la administración sistémica de opioides durante la labor.

Las técnicas neuroaxiales dan como resultado mejores puntajes de APGAR y del pH del cordón umbilical en el momento del parto. A pesar de la rápida absorción sistémica de los opioides a nivel neuroaxial, en esta técnica se utiliza dosis muy pequeñas ^[88].

Varios estudios han evaluado neonatos, cuyas madres recibieron infusión de opioide más anestésico local durante su labor de parto. Colectivamente, estos estudios demostraron que la infusión epidural de opioides muy rara vez causa acumulación de la droga y, por ende, depresión respiratoria neonatal ^[89].

Anormalidades de la frecuencia cardiaca fetal. A pesar de que la administración de opioides a nivel neuroaxial tiene poco efecto directo en la FCF, se han observado desaceleraciones tardías y bradicardias posteriores al uso de opioides lipofílicos (fentanilo).

Clarke et al. ^[69] sugieren que la bradicardia fetal es producto indirecto de la disminución en los niveles plasmáticos maternos de epinefrina asociados al rápido inicio de la analgesia. La epinefrina tiene un efecto tocolítico causando relajación uterina, mediante estimulación de los receptores Beta-adrenérgicos, como consecuencia, una disminución en los niveles de epinefrina produce un aumento del tono uterino. Dado a que la perfusión placentaria ocurre durante los momentos de diástole uterina; una taquisistolia disminuye la perfusión útero placentaria causando hipoxia fetal.

Por otro lado, se conoce los efectos estimulantes de la norepinefrina a nivel uterino ^[70]; un descenso en los niveles de epinefrina sin alteración de los niveles plasmáticos de norepinefrina conlleva a un efecto hiperactivo uterino, que puede causar compromiso fetal.

Debido al riesgo potencial de bradicardia fetal posterior a la administración de analgesia en mujeres en labor de parto, la FCF se debe monitorizar antes e inmediatamente después del inicio de la analgesia. Estos cambios suelen ser transitorios y se manejan exitosamente de manera conservadora: oxígeno suplementario, cambios de posición para disminuir la compresión aorto-cava, terapia vasopresora para la hipotensión, discontinuar la infusión de oxitocina, bolos de fluidos intravenosos, administrar un agente tocolítico, en casos de taquisistolia uterina persistente.

A pesar de que estos efectos suelen ser transitorios, y usualmente responden a manejo conservador, en casos de contracción uterina con afectación persistente de la FCF, se puede administrar nitroglicerina (50 –100 microgramos IV), esto ayuda a una relajación del útero con una consecuente estabilización de la perfusión útero placentaria y la normalización de la FCF. Si la bradicardia persiste posterior a 2-3 min de administrada la nitroglicerina, se debe realizar cesárea de emergencia ^[71].

CAPÍTULO XI
EVALUACIÓN DE LA
ANALGESIA/ANESTESIA
NEUROAXIAL

Capítulo XI

Evaluación de la analgesia/anestesia neuroaxial

Bloqueo Motor

Una causa frecuente de insatisfacción materna es el bloqueo motor producido por la analgesia regional y su consecuencia sobre la deambulación, la micción y el pujo materno. La analgesia epidural convencional (bupivacaína 0,25 %) se asocia a mayor bloqueo motor, necesidad de monitorización y cateterización vesical. Esto lleva a un aumento del parto instrumental, prolongación de la segunda etapa del trabajo de parto y necesidad de uso de oxitocina. Por esta razón, uno de los objetivos principales de la anestesia obstétrica es intentar disminuir el bloqueo motor de las pacientes.

Los primeros intentos serios orientados, en este sentido, surgieron a principios de la década de los noventa, con la llegada de la Combinada Espinal Epidural (CSE) que inicialmente fue solo con opiáceos intratecales. Se ha avanzado mucho desde esos primeros trabajos en disminuir el bloqueo motor.

Inicialmente, se le dio importancia a la elección del anestésico local. Tanto la concentración efectiva media (ED50) como la potencia relativa para bloqueo motor favorecen a ropivacaína sobre levobupivacaína y bupivacaína. Sin embargo, más importante que el anestésico local elegido, resulta fundamental la concentración de la droga.

El uso de concentraciones menores al 0,07 % de ropivacaína o al 0,125 % de bupivacaína se asocia una efectividad analgesia con preservación de funciones motoras ^[72].

El empleo de coadyuvantes permite reducir la concentración de anestésicos locales necesaria para alcanzar analgesia de parto, aumentar la duración y reducir el bloqueo

motor. Los opiáceos (fentanilo y sufentanilo) son los más ampliamente usados por su acción sinérgica en analgesia con mínimo bloqueo motor.

A pesar de sus efectos colaterales indeseados, como prurito, sedación y retención de orina, su uso está ampliamente difundido y validado. Otras drogas como adrenalina, clonidina, neostigmina, midazolam o ketamina han mostrado utilidad, pero con un beneficio que no compensa sus efectos deletéreos.

Se debe utilizar la escala de Bromage para evaluar el bloqueo motor posterior al inicio de la analgesia neuroaxial. (Ver Tabla 10).

Tabla 10

Escala de Bromage para evaluación del bloqueo motor

Calificación	Descripción
4	Incapaz de movilizar pies y rodillas
3	Solo capaz de mover pies
2	Capaz de mover rodillas
1	Flexión Completa de rodillas y pies

Fuente: Elaboración propia, con base en Benavides, C., 2014.

Evaluación calidad de la analgesia

Cuando se procede a evaluar el dolor durante el trabajo de parto, una vez aplicada la analgesia, primero se evalúa la extensión del bloqueo (que sea bilateral) y, luego, dirección caudal y cefálico.

En casos particulares, si la labor se instaura rápidamente, la extensión del bloqueo a nivel sacro puede ser inadecuado, en este caso, la inyección de un volumen adecuado de anestésico local puede instaurar el bloqueo. En contraste, si la extensión del bloqueo es adecuada, pero la paciente persiste experimentando dolor la densidad del bloqueo es inadecuada. En este caso, se administra una solución de anestésico local más concentrada para producir la analgesia.

Se utiliza la escala visual análoga del dolor (EVA) para evaluar el efecto de la analgesia administrada:

- Si el $EVA \leq 4$ se traduce como una analgesia satisfactoria y se corrobora una inserción adecuada del catéter.
- Si $EVA > 4$ es necesario colocar más anestésico y verificar la adecuada colocación del catéter. En algunos casos, es necesario realizar una recolocación.
- Se ha reportado un fallo en la analgesia neuroaxial del 12 % (epidural al 14 % CSE del 10 %). Una incidencia de colocación incorrecta del catéter del 6 %.

Analgesia Fallida

La tasa de falla epidural en el trabajo de parto es de 9-12 % y puede ser multifactorial. Las causas más comunes de falla epidural en el trabajo de parto son la mala técnica de inserción (múltiples punciones), la colocación incorrecta de la aguja (fuera de la línea media), dosis de carga inadecuada y/o velocidad de infusión, migración del catéter y el rápido progreso del trabajo de parto.

Algunos factores anatómicos como antecedente de cirugía de columna pueden afectar la colocación y la subsecuente falla epidural.

El dolor referido durante cualquier método de analgesia/anestesia obstétrica representa una gran proporción de las demandas médico legales en las pacientes obstétricas.

Falla de la técnica. Podemos definir como fallo de la técnica desde una analgesia insuficiente hasta la ausencia total de esta, requiriendo la repetición de la técnica, utilización de una técnica complementaria, o inclusive, la sustitución de otra técnica como la anestesia general ^[72]. (Ver Tabla 11).

Bloqueo Segmentario. Entre las probables causas se encuentran: salida del catéter por el foramen intervertebral, utilización de volúmenes elevados de aire al localizar el espacio epidural.

Bloqueo unilateral. Parcial o total. Presencia de plica mediana dorsalis, alteraciones anatómicas adquiridas, mala posición del catéter.

Bloqueo incompleto. Difusión anómala, causas farmacológicas como dosis, velocidad de infusión y concentraciones inadecuadas.

Ausencia total de analgesia/ anestesia. Administración fuera del espacio epidural/subdural.

Tabla 11

Causas de Falla del Bloqueo Epidural

Causas de Falla del Bloqueo Epidural
Dosis epidural inicial o de mantenimiento inadecuada
Colocación incorrecta de la aguja y/o catéter
Migración del catéter
Antecedente de cirugía de columna
Exclusión sacra
Trabajo de parto precipitado
Expectativa poco realista de la paciente y bajo umbral del dolor

Fuente: Elaboración propia, con base en Kingsles, Mc G, Brown, C, Alan, J., 2017.

Dosis epidural inicial o de mantenimiento inadecuada. Un volumen y concentración adecuado del anestésico local debe ser administrado para establecer un bloqueo epidural para el trabajo de parto. Una vez establecido el bloqueo epidural, se requiere una dosis de mantenimiento adecuada. Es importante asegurarse que la dosis de anestésico se encuentre dentro del rango sugerido, para proporcionar la analgesia, al igual que si se utiliza fármacos opioides. La utilización de dosis menores puede llevar a fallo de la técnica.

Colocación incorrecta de la aguja y/o catéter. Hay varios lugares donde se puede colocar una epidural de manera errónea, algunos más fáciles de identificar que otros: subcutáneo, subdural, intratecal e intravenoso.

La colocación subcutánea del catéter epidural va a resultar en un fallo completo del bloqueo. Esta es la causa más común del fallo completo del bloqueo, ocurre frecuentemente con una falsa pérdida de resistencia (pérdida de resistencia antes de entrar al espacio epidural), más común en parturientas con un elevado IMC.

El espacio subdural es un espacio potencial entre la duramadre y la pia-aracnoides. La inserción en el espacio subdural implica el avance más allá del espacio epidural, perforando la duramadre, sin entrar en el espacio subaracnoideo. Los efectos de la colocación subdural pueden variar desde un fallo completo del bloqueo, hasta un bloqueo asimétrico en parches, con un bloqueo motor y autonómico mínimo o retrasado.

La colocación intratecal del catéter puede ocurrir luego de una punción dural involuntaria con la aguja o el catéter. Se identifica por líquido cefalorraquídeo (LCR) fluyendo por la aguja de Tuohy, o durante la aspiración del catéter y, en algunos casos, puede no identificarse hasta que el paciente muestra signos y/o síntomas. La colocación intratecal puede ocurrir al momento de insertar el catéter o por migración del catéter desde el espacio epidural. Un bloqueo motor de instauración rápida luego de una dosis de prueba debe alertar al anestesiólogo de que el catéter se encuentra intratecal.

En caso de una punción dural involuntaria, hay varias opciones de manejo. El catéter epidural puede ser colocado intratecal y ser utilizado para proporcionar analgesia espinal continua a dosis bajas, o el catéter puede ser retirado y recolocado en el espacio epidural [72].

Un bloqueo unilateral puede ocurrir al colocar el catéter en el aspecto lateral del espacio epidural. En ocasiones, esto se puede solucionar al retirar el catéter 1-2 cm, con el objetivo de posicionar el catéter en la línea media en el espacio epidural posterior.

La colocación intravascular de un catéter epidural es una complicación potencialmente mortal y puede ocurrir hasta en un 3-7 % con el uso de catéteres rígidos de nylon. Esto se puede identificar al aspirar sangre a través del catéter epidural, sin embargo, hay una alta tasa de falsos negativos. El catéter intravascular puede ser retirado (1 cm a la vez y luego purgar con salino y aspirar) hasta que ya no se aspire sangre, o se puede retirar por completo y ser reemplazado.

El útero grávido comprime la vena cava causando distensión de las venas epidurales, incrementando el riesgo de colocación intravenosa del catéter. La posición lateral para la colocación, el no avanzar la aguja o el catéter durante una contracción, limitar la profundidad de inserción del catéter a ≤ 5 cm, y usar un catéter epidural con punta suave flexible puede reducir el riesgo de colocación intravascular ^[72].

Migración del catéter. El catéter epidural puede migrar pese a una colocación inicial correcta. (Ver Tabla 12).

La migración del catéter a través de los forámenes intervertebrales lateralmente puede producir un bloqueo unilateral. El catéter también pudo migrar hacia el espacio intratecal y subdural. Los catéteres epidurales pueden migrar hacia posterior al tejido subcutáneo, más comúnmente en parturientas con IMC elevado o en pacientes en quienes no se aseguró adecuadamente el catéter.

La incidencia de migración del catéter epidural puede minimizarse al dejar 5 cm o menos en el espacio epidural y fijar el catéter solo después de reposicionar al paciente de una posición flexionada a una posición de extensión. Los dispositivos de fijación para el catéter epidural y los catéteres flexibles pueden ayudar a prevenir la migración. La migración hacia el tejido subcutáneo es más probable, si se deja más de 5 cm del catéter en el espacio epidural.

Tabla 12

Sitios potenciales para la colocación incorrecta del catéter epidural y sus complicaciones asociadas

Ubicación del catéter	Incidencia	Velocidad de Inicio	Bloqueo Motor	Complicaciones
Subcutáneo	Desconocida	Nunca	Sin bloqueo	No hay analgesia Inflamación tisular local
Subdural	1-3 %	5-15 min	Bloqueo Motor mínimo con preservación simpática	Bloqueo sensitivo alto (incluye cervical con síndrome de Horner) Bloqueo en parches
Intratecal	1,5 %	2-5 min	Dosis dependiente	Inestabilidad hemodinámica Compromiso respiratorio Bloqueo espinal alto Bradicardia fetal Cefalea postpunción Infección
Intravenoso	3-7% con catéter rígido	Signos y síntomas inmediatos	Sin bloqueo	Toxicidad por AL Colapso hemodinámico

Fuente: Elaboración propia, con base en Kingsles, Mc. G., et al., 2017.

Antecedente de cirugía de columna. El antecedente de cirugía de columna no excluye a una parturienta de recibir anestesia neuroaxial. Sin embargo, las pacientes con antecedente de cirugía de columna tienen un mayor riesgo de que la inserción del catéter epidural sea difícil, de tener una analgesia inadecuada y un mayor riesgo de punción dural involuntaria. La cicatrización post-operatoria así como la obliteración del espacio epidural distorsiona la anatomía normal y esto puede interferir con la pérdida de resistencia normal (al colocar el catéter) y la propagación del anestésico local.

Exclusión sacra. Durante la segunda fase del trabajo de parto, los nervios aferentes que inervan la vagina y el perineo causan dolor de tipo somático (raíces nerviosas S2-S4). Las raíces nerviosas de S2-S4 están recubiertas por duramadre gruesa, tienen un gran diámetro y está más alejadas de la punta del catéter epidural que las raíces que transmiten el dolor en

la primera fase del trabajo de parto (T10-L1). Estos factores, además de la propensión normal que el anestésico local se propague hacia cefálico pueden reducir la difusión hacia las raíces nerviosas sacras, causando una exclusión de ellas, lo que causa un fracaso de la analgesia durante la segunda fase del trabajo de parto.

Un bloqueo subaracnoideo (espinal) junto a un bloqueo epidural (anestesia espinal-epidural combinada) reduce la exclusión sacra.

Trabajo de parto precipitado. El bloqueo epidural puede fallar con un rápido progreso en el trabajo de parto y con un parto precipitado, debido al tiempo insuficiente para establecer una analgesia efectiva; un bloqueo espinal-epidural combinado es una técnica alternativa que puede ser utilizada en estas situaciones.

Expectativa poco realista y bajo umbral del dolor. Es de suma importancia manejar de manera individualizada las expectativas de cada paciente. La infusión epidural durante el trabajo de parto consiste en una baja concentración de anestésico local más una baja dosis de narcótico, así se espera que las parturientas sientan las contracciones como una sensación de presión. El umbral del dolor y la respuesta a la anestesia local puede variar entre individuos y con distintas posiciones fetales.

Manejo de la falla en la analgesia epidural

Un bloqueo incompleto puede variar desde un segmento omitido, un bloqueo en parches, un bloqueo unilateral, exclusión sacra, un bloqueo insuficientemente denso o una falla completa. Existen varias técnicas que se pueden emplear para rescatar un bloqueo inadecuado.

Se debe realizar una valoración exhaustiva previo a cualquier intervención de un bloqueo inadecuado, y debe incluir:

- Historia de la paciente –puntaje del dolor, localización del dolor (abdominal vs perineal), tipo de dolor (¿presión?), ¿una dosis en bolo ayudó?

- Examen Físico –Verifique la posición del catéter (compárelo con lo documentado en el momento de la colocación), valore el bloqueo sensitivo/motor.
- Optimizar la posición de la paciente.
- Evaluar la efectividad de una dosis en bolo (si no se ha realizado) antes de manipular el catéter y/o administrar más bolos con mayor concentración de anestésico local + narcótico epidural suplementario (Fentanilo).

Recarga epidural. Un catéter epidural que no está funcionando adecuadamente puede ser recargado con un bolo administrado por el médico. Se puede administrar un gran volumen de anestésico local a baja concentración (por ejemplo: 10 mL de Bupivacaína 0,125 %), o poco volumen de un anestésico local en alta concentración (ej. 5 mL de Bupivacaína 0,25 %) dependiendo si se requiere propagación o densidad. Un bolo administrado por un médico es efectivo en aproximadamente el 70 % de los casos.

Manipulación del catéter. El catéter epidural puede pasar craneal, caudal, lateral o hacia el espacio epidural anterior. Retirar el catéter 1-2 cm (de forma estéril) y administrar una dosis adicional del anestésico local puede mejorar el bloqueo en un 77 % de los pacientes.

Posicionar a la paciente. Otra medida potencial de rescate para bloqueos asimétricos es alternar la posición de la parturienta entre la posición lateral derecha e izquierda antes de administrar la recarga de anestésico local. Esto funciona al utilizar bupivacaína hiperbárica.

¿Cuándo recolocar el catéter epidural?

Si persiste una analgesia inadecuada a pesar de las intervenciones anteriores (y si se requieren más de dos bolos administrados por el médico) debe inducir al anesthesiólogo para considerar reemplazar el catéter epidural.

¿Se puede recargar una epidural para realizar una cesárea?

Se debe cumplir los siguientes criterios, antes de hacer la conversión epidural del trabajo de parto hacia anestesia quirúrgica:

1. No hay sospecha de que el catéter esté en el espacio intratecal o intravascular.
2. La parturienta ha tenido una analgesia epidural adecuada durante el trabajo de parto, y tuvo resolución del dolor por cualquier intervención realizada, ej. retirada del catéter y/o bolo aplicado por el médico.

Al recargar un catéter epidural que no funciona adecuadamente se corre el riesgo de fracaso y la conversión a anestesia general durante la cesárea. Algunas opciones para el manejo de un catéter epidural no funcional previo a la cesárea, e incluyen: reemplazar el catéter epidural y recargarlo, administrar una dosis espinal única o un bloqueo epidural-espinal combinado.

Si se administra una dosis espinal única, se debe tener cuidado con la dosificación intratecal, con una dosis espinal estándar existe el riesgo de un bloqueo espinal alto o si la dosis es reducida, se puede producir un bloqueo sensitivo inadecuado. Aunque es un procedimiento más complicado, el bloqueo espinal-epidural combinado es una técnica que permite mayor titulación, y evita el riesgo de un bloqueo alto o inadecuado.

El manejo de una analgesia fallida es más complicado durante el parto por cesárea, si se corrobora la existencia de analgesia inadecuada antes de la incisión quirúrgica y, en casos de no presentarse cesárea de emergencia, se puede realizar una segunda punción espinal o colocar un catéter epidural, en caso de no contar con uno.

Sin embargo, se debe tomar precauciones a la hora de realizar una segunda punción espinal, debido a los casos de síndrome de cauda equina relacionados a inyecciones repetidas de anestésico local en el espacio espinal^[80]. Además, se recomienda tomar en cuenta que, si en el procedimiento inicial hubo salida adecuada de LCR, se debe asumir que el anestésico fue administrado en el espacio espinal, por lo cual se debe modificar la dosis y no sobrepasar la dosis tóxica de anestésico local.

Si la paciente se queja con la incisión quirúrgica, el médico debe decidir entre: administrar anestesia inhalada, intravenosa o anestesia general.

Analgesia adicional se puede lograr con bolos pequeños de ketamina (0,1 a 0,25 mg/kg), mezcla del 60 % óxido nitroso con oxígeno.

Algunas veces se logra disminuir el dolor con la infiltración de anestésico local en la herida, en especial, en cesáreas que fueron prolongadas, o aquellas de inicio muy rápido, donde no se ha instaurado adecuadamente el bloqueo.

En casos de cesárea de emergencia o intentos fallidos de recuperar la analgesia se debe de brindar anestesia general.

Es de suma importancia asegurarse una adecuada colocación del catéter epidural, debido a que el inicio de la analgesia tarda 30 minutos aproximadamente.

Analgesia epidural de calidad

Instauración temprana. Algunos estudios observacionales muestran tasas de cesáreas más altas, cuando la analgesia epidural se instaura de forma precoz. Sin embargo, los cuatro ensayos clínicos aleatorizados y controlados, específicamente diseñados para comparar la instauración de la epidural con distintos centímetros de dilatación, no han encontrado diferencia en la tasa de cesáreas ni de partos vaginales operatorios. Así pues, no existe justificación para retrasar el inicio de la analgesia epidural hasta alcanzar cierta dilatación cervical.

Posibilidad de deambulación. Las nuevas técnicas de analgesia espinal, ya sea la combinada o la epidural con bajas dosis de anestésicos locales, producen un menor bloqueo motor. De esta forma, está posibilitada la deambulación, lo que debe repercutir en una menor tasa de retraso en las rotaciones fetales, mayor sensación de pujo y menor frecuencia de partos operatorios.

En concreto, el estudio COMET demuestra que la analgesia en dosis bajas puede reducir un 25 % los partos vaginales operatorios, frente a la analgesia epidural estándar, con la misma satisfacción en el alivio del dolor por parte de la mujer.

Mantenerla hasta el final del parto. Aunque en un intento de disminuir la frecuencia de retraso en la rotación fetal y de los partos operatorios se ha probado disminuir la intensidad de la analgesia epidural en el período de expulsivo, una revisión Cochrane demuestra insuficiente evidencia de que esta actuación sea eficaz, además de que produce un evidente aumento del dolor durante esta fase ^[73].

CAPÍTULO XII

COMPLICACIONES DE LAS TÉCNICAS NEUROAXIALES Y EL RESPECTIVO MANEJO DE LAS MÁS FRECUENTES

Capítulo XII

Complicaciones de las técnicas neuroaxiales y el respectivo manejo de las más frecuentes

Punción dural no intencionada. Ocurre en 1,5 % de las pacientes obstétricas. Aproximadamente, el 52 % de las mujeres asocian cefalea post punción, si la punción fue realizada con una aguja epidural. Algunas técnicas para minimizar la punción dural incluyen: identificar el ligamento amarillo durante el avance de la aguja, conocer la profundidad usual del espacio epidural, avanzar la aguja entre contracciones donde hay menor riesgo de que la paciente se mueva, adecuado control de la aguja, sobre todo, si utiliza equipo de aguja sobre aguja, limpiar la aguja, si se llena de sangre tejido adiposo o hueso.

Una vez que se ha realizado la punción dural no intencionada, su manejo depende de la condición clínica de la paciente. El médico puede inyectar anestésico directamente en el espacio espinal, colocar un catéter epidural en el espacio espinal, o retirar la aguja y realizar otra punción en otro espacio para la colocación del catéter en el espacio epidural.

Cefalea postpunción. Se presenta en casos de punción accidental de la duramadre, lo que ocurre en el 3 % de los casos, aunque también es posible con la analgesia raquídea y con la combinada. Esta cefalea aumenta al ponerse de pie y alivia al estar acostado, lo que limita a la madre en el postparto para la deambulación, apego con su bebé, e inicio de la lactancia materna. Si la paciente inicia con síntomas, se sugiere colocar un parche hemático como tratamiento el 80-95 % alivia los síntomas con un primer parche y menos del 10 % amerita colocación de un segundo.

Temblor. El temblor puede ocurrir y es una reacción común. Sucede a veces durante el trabajo de parto y parto, incluso si la gestante no ha recibido ninguna medicación anestésica.

Disminución de la presión arterial materna. La presión arterial disminuye un 20-30% respecto a los valores basales y la hipotensión manifiesta se presenta hasta en el 9 % de las mujeres tras la analgesia epidural. El tratamiento consiste en desviación izquierda del útero, uso de vasopresores (fenilefrina, norepinefrina), fluidos intravenosos.

Prurito. Junto a la hipotensión y el dolor en la zona de punción es el efecto secundario más frecuente. Se relaciona con la administración de los opiáceos por lo que el tratamiento con antihistamínicos no es recomendado. Si el prurito se vuelve insoportable para la paciente se debe considerar el uso de naloxona para la reversión de opiodes.

Dolor en la zona de punción. Se presenta en un porcentaje elevado de casos y se relaciona con la lesión de los ligamentos interespinosos. La duración de la sintomatología es de aproximadamente un mes.

Alteraciones de la frecuencia cardíaca fetal. La epidural se ha relacionado con hasta un 8 % de deceleraciones transitorias de la frecuencia cardíaca fetal y con una mayor frecuencia de aparición de deceleraciones tardías o variables. Usualmente, responde a maniobras de reanimación intra-útero, desviación a izquierda y oxígeno suplementario.

Fallos analgésicos (el 5 %) por aplicación tardía o por limitaciones de la técnica. Se valora la posibilidad de complementar la analgesia con otras técnicas o la recolocación del catéter de ser posible.

Reacción anestésica local. Las reacciones anestésicas locales son raras.

Retención aguda de orina. Usualmente, requiere colocación de sonda foley.

Infección local y sistémica. Es raro, si se toma las medidas de antisepsia, sin embargo, existe el riesgo de infección, siempre que se realice un procedimiento invasivo.

Parestesias. Aunque estas sensaciones son comunes durante la inyección epidural, el daño permanente del nervio es extremadamente raro. Lesión del nervio femorocutáneo

lateral, es la mononeuropatía más frecuente en el postparto y se asocia a una posición de litotomía prolongada. No está asociada al uso de anestesia neuroaxial.

Complicaciones graves

Hematoma epidural. 1 en 183 383. Presentación temprana, el catéter puede estar introducido.

Absceso epidural. 1 en 161 391. Presentación a los 5-8 días del procedimiento.

Muerte. Usualmente, asociado a condiciones maternas o fetales preexistentes.

Reacciones anafilácticas. Al administrar cualquier fármaco a un paciente, este puede reaccionar de manera adversa, resultando en estado de *shock*, inclusive PCR.

Bloqueo espinal ascendido. Es muy raro en casos de analgesia, se debe iniciar soporte ventilatorio, o bien, administrar anestesia general, de ser necesario.

Toxicidad sistémica por anestésicos locales. Se debe sospechar si la paciente inicia con síntomas neurológicos: adormecimiento de la lengua, sabor metálico en la boca, dificultad para hablar, agitación, mareo, visión borrosa, tinitus, inestabilidad, convulsiones, delirio, pérdida de la consciencia, para respiratorio. En el 60 % de los casos estos síntomas ocurren gradualmente, sin embargo, hay pacientes que presentan PCR y convulsiones precipitadamente ^[74]. (Ver Tabla 13).

Síntomas cardiovasculares. Hipertensión, taquicardia, contracciones ventriculares prematuras. Posteriormente, presentan bradicardia, problemas en la conducción, colapso circulatorio y asistolia. Características electrocardiográficas incluyen: prolongación del PR y ensanchamiento del QRS. El colapso circulatorio puede ocurrir en ausencia de síntomas neurológicos.

Tiempo que dura en aparecer síntomas de intoxicación: esto varía según la dosis y el sitio de inyección. La mayoría de los casos de intoxicación ocurren en la mitad de los casos

en los primeros 50 segundos de la administración del anestésico, y en tres cuartos de casos dentro de los primeros 5 minutos.

Tabla 13

Diagnóstico de la intoxicación por anestésicos locales

Observación y monitoreo	El diagnóstico se realiza con base en la aparición de síntomas clínicos que aparecen posterior a la administración del anestésico local. Es por esto que se requiere una estrecha monitorización.
Síntomas en SNC	Estado inicial: adormecimiento de la lengua, sabor metálico en la boca, dificultad para hablar, agitación, mareo, visión borrosa, tinitus. Síntomas inhibitorios: delirio, pérdida de la consciencia, PCR.
Síntomas cardiovasculares	Fase inicial: hipertensión, taquicardia, contracciones ventriculares prematuras. Signos de inhibición: bradicardia, problemas en la conducción, colapso circulatorio y asistolia
Síntomas atípicos	El 41 %: atraso en sintomatología, síntomas cardiológicos sin síntomas neurológicos.
Tiempo de aparición	Varía respecto al paciente y el tipo de anestésico.

Fuente: Elaboración propia, con base en Japanese Society of Anesthesiologists, Kobe KIMEC Center Building 3F, Minamimachi, Chuo-ku, 2018.

Manejo de la intoxicación por anestésicos locales:

- Antes de administrar anestésicos locales se debe asegurar que exista una existencia de emulsión lipídica en el carro de paro, o en algún sitio previamente identificado.
- Si sospecha de intoxicación posanestésico local, siga las siguientes recomendaciones:
 - Detenga la administración de anestésicos locales.
 - Solicite ayuda.
 - Monitorice la paciente: presión arterial, electrocardiograma, pulsioxímetro.
 - Asegure una vía intravenosa.

- Valore la vía aérea, administre oxígeno al 100 %, coloque tubo endotraqueal, de ser necesario.
- Trate las convulsiones.
- Tome una muestra sanguínea (si la situación lo permite), para medir la concentración de anestésico local.

Si presenta hipotensión severa o arritmias:

- Administre emulsión lipídica al 20 %. (vea protocolo de administración abajo).
- Inicie protocolo de RCP.
- Prepare para circulación extracorpórea.

Protocolo de administración de emulsión lipídica para intoxicación por anestésicos locales:

1. Administre 1,5 ml/kg durante 1 minuto. Luego inicie infusión 0,25ml/kg/min durante 5 minutos.
2. Si no hay retorno de la circulación durante los 5 minutos, administre 1,5ml/kg mientras aumenta la dosis de la infusión a 0,5/ml/kg/min.
3. Posterior a otros 5 minutos administre otro bolo de 1,5ml/kg. (máximo tres bolos).
4. Si hay retorno de la circulación, puede administrar la infusión de la emulsión durante 10 minutos hasta que se estabilice. Dosis máxima 12ml/kg.

En caso de PCR, se debe iniciar el protocolo de código azul obstétrico.

Inyección intravascular o espinal no intencionada. La administración de altas dosis a nivel intravascular o espinal resulta en una emergencia. Las manifestaciones pueden ser de intoxicación sistémica de anestésicos locales o un bloqueo ascendido que implica ventilación mecánica.

Rápidamente, la paciente presenta hipotensión, pérdida de conciencia, apnea secundaria la hipoperfusión cerebral. El tratamiento inicial involucra ventilación mecánica, volumen de resucitación, soporte farmacológico para presión arterial y arritmias. La administración de agentes cronotrópicos como adrenalina puede ser necesario, si ha ocurrido bloqueo simpático, lo cual provoca bradicardia.

Las pacientes se encuentran en alto riesgo de consciencia transoperatoria, por lo cual se recomienda el uso de drogas amnésicas como midazolam, hasta lograr la estabilidad hemodinámica.

En caso de PCR, iniciar código azul obstétrico.

Paro cardiorrespiratorio (PCR). Extremadamente raro, iniciar código azul obstétrico, el manejo difiere muy poco del BLS y ACLS en mujeres no embarazadas. Estas modificaciones en el protocolo se deben a cambios fisiológicos y anatómicos que presentan las embarazadas.

Rotación izquierda del útero, se debe mantener durante la resucitación, la colocación de las manos a la hora de realizar compresiones; se realiza 1-2 cm más arriba en el esternón.

Si las maniobras de resucitación no son efectivas, se debe analizar realizar histerotomía de emergencia. Esta cesárea debe llevarse a cabo a los 4 min del PCR con una meta de la salida del feto a los 5 minutos.

Las causas reversibles de PCR en las mujeres embarazadas son similares a las no embarazadas, pensar en Hs y Ts. Causas adicionales específicas del embarazo son: embolia de líquido amniótico, eclampsia, abrupción placentaria, hemorragia. (Ver Tabla 14).

Tabla 14

Causas de paro materno y colapso cardíaco en la embarazada

Causas Obstétricas	Causas no Obstétricas
Hemorragia	Embolismo Pulmonar
Trastornos hipertensivos	Sepsis severa "shock séptico"
Síndrome de HELLP	Enfermedad cardíaca
Embolismo de líquido amniótico	Intoxicación por anestésicos locales
Cardiomiopatía periparto	Trauma

Fuente: Elaboración propia, con base en Vasco M., 2004.

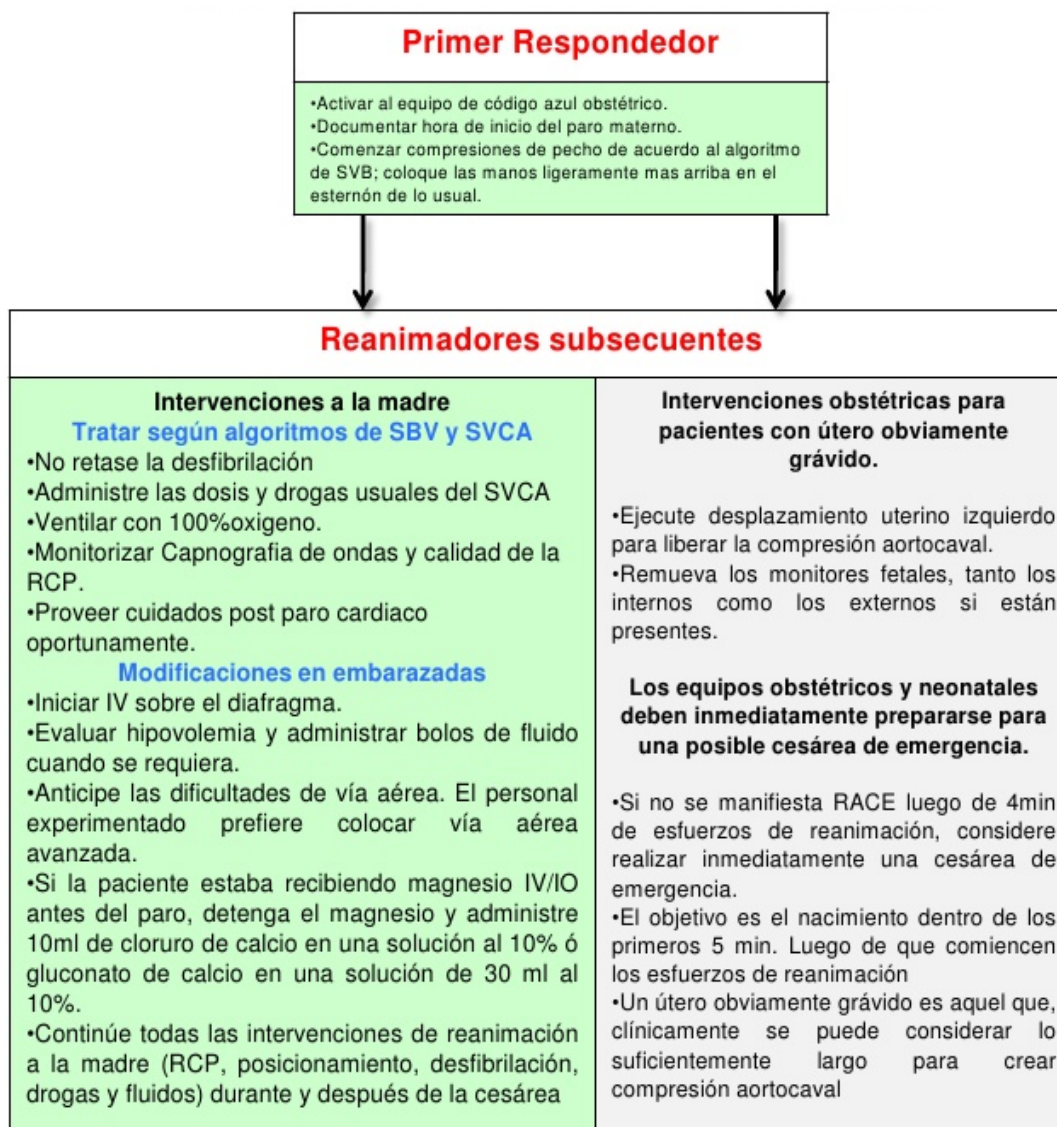


Figura 11. Manejo del Paro Cardiorrespiratorio en embarazadas (sic). AHA Maternal Cardiac Arrest Algorithm, 2015.

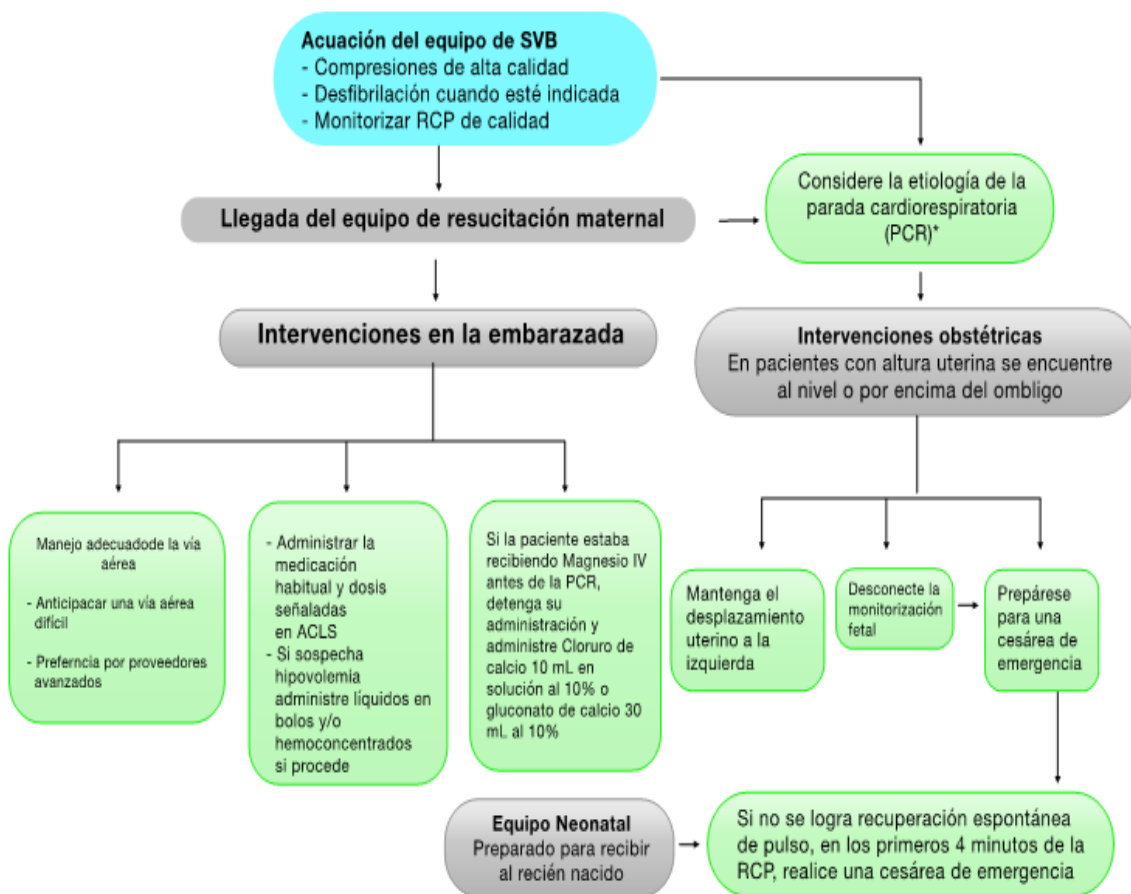


Figura 12. PCR en embarazadas (sic). Domenech D Frutos, S. 2015. Situaciones especiales en reanimación, aspectos clave y principales cambios. Revisión de guías ILCOR. Anestesia R.

Consideraciones especiales en el manejo de la gestante con PCR

Terapia eléctrica durante el soporte de vida avanzado: los ritmos desfibrilables, fibrilación ventricular, y taquicardia ventricular sin pulso las dosis y fármacos son iguales a los de las pacientes adultas no obstétricas. La terapia eléctrica depende del ritmo de paro y su causa ^[75].

Los ritmos desfibrilables se desfibrilan con una descarga de 360 J en corriente monofásica, o de 200 J en corriente monofásica ^[75].

Consideraciones farmacológicas: pensar en intoxicación por sulfato de Mg en aquellas mujeres que estén recibiendo infusión, ya sea para el manejo de trastornos hipertensivos, como neuroprotección neonatal o como tocolisis.

Si se piensa en intoxicación por Mg: administrar Gluconato de Calcio al 10 % 30 cc intravenoso. En caso de disponer de cloruro de calcio, administrar 2-4 mg/kg de la solución al 10 %; la utilización de calcio también está indicada en casos de hiperpotasemia. Durante su aplicación se debe vigilar que no se extravase, ya que causa necrosis cutánea ^[76].

Histerotomía de emergencia (cesárea perimorten): la realización de histerotomía de emergencia, así el feto no sea viable, está indicada en embarazos por encima de las 20 semanas (útero grávido palpable por encima del ombligo) ^[77]. La evacuación uterina y el resultante alivio de la compresión aorto-cava mejora los desenlaces maternos al optimizar la hemodinamia y la probabilidad de regreso a la circulación espontánea.

Cuando hay viabilidad fetal los desenlaces son mejores si la histerotomía de emergencia se realiza a los cuatro minutos de presentado el PCR. Con una meta de salida del neonato a los cinco minutos. Un estudio ^[77] demostró que neonatos que nacieron a los cinco minutos de PCR materno, el 98 % sobrevivió sin secuelas neurológicas.

Otra medida que mejora los desenlaces neonatales es la inducción de hipotermia terapéutica neonatal entre 33,5 a 34,5 C. Esta estrategia estaría indicada en recién nacidos

mayores de 36 semanas con encefalopatía hipóxico- isquémico moderada a severa; se debe instaurar en las primeras seis horas de vida y mantenerla por 72 horas para luego permitir el recalentamiento.

Ante la activación del código azul obstétrico, todo el equipo debe asistir al sitio donde se presenta el evento, la histerotomía de emergencia se realiza en el sitio de ocurrencia del paro cardíaco, tratar de transportar la paciente retrasa su realización en el estándar de tiempo determinado (cinco minutos) y evita que se realice RCP básica de buena calidad.

En situaciones como paro materno prolongado luego de cesárea perimorten, embolia de líquido amniótico o intoxicación por anestésicos locales, la realización de ecografía transesofágica, soporte con circulación extracorpórea y toracotomía de resucitación con masaje directo han sido reportados en la literatura ^[78].

Estas conductas requieren del trabajo interdisciplinario con los equipos de cardiología, cuidados intensivos y cirugía cardiovascular.

CAPÍTULO XIII

CUIDADOS POSTERIORES A LA ANALGESIA PARA EL PARTO

Capítulo XIII

Cuidados posteriores a la analgesia para el parto

Monitoreo postanestesia

Signos vitales

- Frecuencia cardiaca.
- Presión arterial no invasiva.
- Oximetría de pulso.
- Frecuencia respiratoria, el monitoreo de la frecuencia respiratoria, varía según el tipo de opioides (morfina, fentanilo).

Consideraciones especiales en el monitoreo de la frecuencia respiratoria

Dosis única de morfina: el monitoreo se debe realizar al menos cada hora durante las primeras 12 horas y luego cada dos horas durante las 12 horas siguientes.

Infusión de opioides a nivel neuroaxial: monitoreo cada hora durante las primeras 12 horas, luego cada dos horas durante las 12 horas siguientes, y luego cada cuatro horas hasta que termine la infusión.

Pacientes que recibieron una sola inyección neuroaxial de opioide lipofílico (fentanilo): el monitoreo debe ser continuo durante los primeros 20 minutos, luego una vez por hora hasta completar las dos horas.

Retiro del catéter epidural. El catéter debe ser retirado, una vez que la mujer pase al salón posparto, si no existe alguna contraindicación. Pacientes en riesgo de intervención quirúrgica (hemorragia, restos ovulares, hipotensión), se deja el catéter hasta la resolución de su problema.

1. Verificar que la paciente no haya recibido algún tipo de terapia antitrombótica.
2. Colocar a la mujer en una posición cómoda, puede ser sentada, decúbito lateral y se le solicita que flexione la espalda.
3. Se retira el catéter sutilmente.
4. Verifique que el catéter se encuentre completo y lo anota en el expediente.
5. Colocar una bandita de protección en el sitio.
6. Reportar si observa datos de sepsis en piel.

Vigilancia en el salón de posparto. Reportar si la paciente presenta alguno de los siguientes síntomas:

1. Cefalea severa.
2. Dolor de espalda severa.
3. Debilidad o adormecimiento de piernas posterior a tres horas de haber retirado el catéter.

CAPÍTULO XIV

CONTROVERSIAS SOBRE LA ANALGESIA PARA EL PARTO

Capítulo XIV

Controversias sobre la analgesia para el parto

“La solicitud materna de analgesia para el dolor de trabajo del parto es indicación médica suficiente para iniciar el protocolo” (ACOG, 2006).

“Cuando las mujeres eligieron analgesia epidural para el alivio del dolor durante el parto, la debe recibir en un tiempo razonable. Esto significa que las unidades obstétricas deben proporcionar analgesia cuando se solicite en todo momento” (Royal College, 2007).

Los métodos neuroaxiales son los más efectivos para la analgesia del dolor del parto.

Resultados negativos significantes son raros, sin embargo, existen algunos efectos secundarios que han llevado a controversias entre colegas, tanto anestesiólogos como ginecólogos.

Los efectos más controversiales son: el aumento en la tasa de cesáreas, parto instrumentado, prolongación de la labor, bradicardia fetal, depresión respiratoria materna, efectos en la temperatura de la madre.

A través de los años se ha logrado identificar cada uno de estos efectos secundarios asociados e investigado sobre el verdadero impacto en la madre y el feto, realizando cambios en el manejo, drogas concentración para minimizar cualquier efecto deletéreo de importancia.

Kesavan et al. (2018), no existen ventajas fisiológicas adquiridas con el dolor del parto, más bien, este dolor resulta en sufrimiento materno excesivo, hiperventilación y aumento en la demanda de oxígeno. La respuesta natural del dolor de parto consiste en aumento de catecolaminas, causando hipoperfusión uterina, hipoxia fetal y acidosis. Por lo tanto, la anestesia neuroaxial ha sido el “gold standard” de analgesia para el parto en los últimos años.

Parto vaginal instrumentado. Revisiones sistemáticas recientes y metaanálisis, Wank TT et al. (2017), ^[79] han demostrado que, al comparar con pacientes sin analgesia, la

analgésia epidural con baja concentración de anestésico local no aumenta la incidencia de parto vaginal instrumentado o la segunda labor del trabajo de parto.

El uso de analgesia epidural incrementa el parto vaginal instrumentado: un metaanálisis control randomizado compara partos con analgesia epidural vs no analgesia, donde se evidencia que los partos instrumentados fueron más frecuentes en las mujeres a quienes se les brindó analgesia, odds ratio 2,19 (el 95 % CI 1,32- 7,78). Incluyó 10 estudios 2369 pacientes con paridad mixta.

Por otro lado, un metaanálisis más reciente de nueve estudios de impacto, que incluyó 37 000 pacientes no encontró aumento en parto instrumentado cuando la tasa de analgesia epidural aumentó en un 25 %^[80].

Tasa de cesárea. Antonakou et al. (2016) definir si la analgesia epidural aumenta la tasa de partos instrumentados o la tasa de cesárea, es aún controversial. Mientras que algunos estudios de revisión sistemática de grupos control randomizados demuestran una mayor tasa de partos instrumentados en el grupo de analgesia neuroaxial, muchos estudios de impacto no han demostrado diferencia entre los grupos a quienes se brinda analgesia y a los que no. Sin embargo, la interpretación de estos datos es difícil, debido a múltiples factores como las indicaciones para cesárea o instrumentación, que varían según los obstetras.

Efectos Neonatales. Reynoldson et al., demostró que el pH de la arteria umbilical es influenciado por la hiperventilación materna. El exceso de base es considerado como un indicador de acidosis metabólica posterior a la labor. La analgesia epidural se asocia con una mejoría del estado ácido-base neonatal, lo que significa que el intercambio placentario se mantiene de manera adecuada^[81].

Bradycardia fetal, Mardirosoff et al., realiza un metaanálisis de 11 estudios randomizados control, que involucra 1340 pacientes. Bradycardia fetal fue reportada en un 8,3 % de las pacientes que recibieron opioides intratecales y un 4,7 % en pacientes que no recibieron opioides. A pesar de que hubo un aumento en la tasa de bradicardia en las pacientes que recibieron opioides, no hubo aumento en la tasa de parto instrumentado, cesáreas, uso de tocolíticos, o disminución del APGAR^[82].

Hipotensión materna. Kesavan et al. (2018) reportan la incidencia de hipotensión asociada a analgesia neuroaxial en un 14 %, en este estudio, ellos administraron 500 ml de solución salina, previo al procedimiento.

Prolongación de la labor de parto. Schnider and Levinsons analgesia epidural se asocia a una prolongación del estadio dos del trabajo de parto. La ACOG definió como fase 2 de la labor de parto prolongada la que dura más de tres horas en mujeres nulíparas con analgesia neuroaxial y más de dos horas en mujeres sin analgesia, en mujeres multíparas cuando se extiende más de dos horas en mujeres con analgesia y más de una hora en mujeres sin analgesia.

Efecto sobre la temperatura. La analgesia epidural se asocia con pirexia materna (temperatura > 38 C), el grado de esta pirexia aumenta con forme va avanzando la labor de parto. Nuliparidad y labores prolongadas de más de 12 horas se han reportado como factores asociados.

La preocupación asociada a esta pirexia por parte del personal de salud conlleva al uso de antibióticos y a realizar estudios innecesarios. La causa de la fiebre no se ha logrado identificar hasta el momento, pero se ha demostrado que no tiene relación con causas infecciosas.

Deambulaci3n y analgesia. Canessa B et al., el efecto de la deambulaci3n sobre el trabajo de parto es controvertido. Una revisi3n de Cochrane de 2009^[96], encontr3 que las pacientes que deambulaban tenían un parto más corto (una hora menos en promedio), pero en este grupo utilizaron menos anestesia epidural.

De aquellas pacientes que recibieron analgesia epidural, la duraci3n de la primera etapa del trabajo de parto no mostr3 diferencias entre las que caminaban o no lo hacían. Collis y cols.^[83] utilizando CSE, no encontr3 diferencias en requerimientos de analgesia, modo de parto ni duraci3n de la primera etapa del trabajo de parto entre aquellas que deambulaban y las que no lo hacían.

Otros estudios^[84] han mostrado que no hay asociaci3n entre caminar y partos instrumentales o duraci3n del trabajo de parto. Finalmente, Wilson y colaboradores^[85],

reportó un resultado secundario del estudio COMET. Este vio el efecto de diferentes técnicas a bajas dosis sobre la fuerza, la deambulación y su relación con el modo del parto. Al comparar la fuerza de las extremidades inferiores, todos los índices de función motora fueron mejor mantenidos con CSE.

Sin embargo, el porcentaje de mujeres que deambulaban fue el mismo en todos los grupos. A pesar de recibir anestésicos “caminantes”, la mayoría de las mujeres preferían quedarse acostadas, e independiente del nivel de deambulación, no hubo beneficio sobre el modo del parto.

A pesar de estos resultados “no positivos” asociados con la deambulación, aún hay muchas ventajas de una anestesia “caminante”. Aumento en la satisfacción materna, menor densidad del bloqueo motor y sensitivo y reducción en la necesidad de cateterización vesical, son algunos hechos positivos al usar menos anestésicos locales (o de manera correcta). Por lo tanto, el objetivo no será que la paciente en trabajo de parto camine. El objetivo es que pueda hacerlo si quiere.

Uso de oxitocina como prevención de una labor de parto prolongada. Las guías de la “OMS” (2014), acerca del uso de oxitocina como medida preventiva ante la prolongación de la labor del parto no recomiendan el uso de esta de manera rutinaria.

Se realizó una revisión sistemática Cochrane, en el uso rutinario de oxitocina para mejorar resultados en las mujeres que recibieron analgesia para su labor de parto, se convocó un grupo de expertos para analizar los resultados del estudio y así crear las guías de recomendación. Se analizó dos estudios (319 mujeres) comparando el uso de oxitocina versus placebo (salino) en mujeres con analgesia para la labor del parto, en quienes su manejo hubiese sido expectante (no factores de riesgo). Ambos estudios fueron en Reino Unido, e incluían mujeres nulíparas en labor espontánea.

Uno de los estudios incluyó 226 mujeres con dilatación cervical completa, mientras que otro reclutó 93 mujeres con seis centímetros de dilatación o menos.

No se demostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Oxitocina versus placebo efectos sobre la madre: no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos respecto a la prolongación de la labor del parto, tasa de cesárea, parto vaginal instrumentado, o hiperestimulación uterina.

Oxitocina versus placebo efectos sobre el neonato: pocos efectos neonatales fueron reportados. Comparado con mujeres que recibieron placebo, aquellos que recibieron oxitocina tuvieron las mismas observaciones que los niños con puntaje de APGAR bajo a los cinco minutos, además de admisión en UCI (CI 0,29 *vs* 3,93) ^[86].

Analgesia Precoz o tardía

Muchas madres desean saber, cuál es el mejor momento para solicitar la analgesia sin que tenga un impacto negativo sobre el resultado o duración del parto. Guías de práctica clínica antiguas, sugerían esperar una dilatación cervical de al menos cuatro cm antes de iniciar la analgesia, para reducir la posibilidad de una cesárea. La colocación de analgesia regional precoz ha sido abordada por cuatro grandes ensayos clínicos controlados aleatorios.

Actualmente, la colocación de la analgesia se realiza en cualquier etapa del trabajo de parto, si la paciente lo solicita y cumple con los requisitos previamente anotados, sin contraindicaciones para que se le realice el procedimiento. El catéter puede ser colocado desde su ingreso en el salón de partos.

Protocolo analgesia para parto HCG

Ficha técnica 1 Generalidades

1. Selección de la paciente

Toda mujer en labor de parto que solicite analgesia y que no exista contraindicación absoluta. (Sin importar la fase de labor en la que se encuentre).

Se realiza una valoración preanestésica: revisión del expediente (historia clínica), categoría de riesgo, según ASA (solo se escoge pacientes ASA 1 y 2).

Examen físico: además de un examen físico completo, se toma signos vitales para así detectar alguna anomalía previa, tanto maternos como la FCF.

En caso de patología obstétrica, se solicita evaluación conjunta al equipo multidisciplinario.

Contraindicaciones absolutas

- Negación materna.
- Sepsis local o sistémica.
- Hemorragia activa.
- Hipotensión severa, sin causa definida.
- Eclampsia.
- Distress fetal agudo.
- Enfermedad activa del SNC, tumores, LEO, hipertensión endocraneana.
- Coagulopatías o alteraciones de la hemostasia y coagulación.

2. Consentimiento informado

Es un consentimiento, aparte del quirúrgico, donde se explica los riesgos del procedimiento, efectos secundarios maternos y neonatales.

3. Colocación de vía + laboratorios

Colocación de acceso intravenoso, de preferencia calibre 18. Se administra una precarga de 500 cc de solución salina al 0,9% previo al procedimiento.

Laboratorios

- Mujeres ASA 1-2 no se realiza de rutina.
- Pacientes con preclampsia: hemograma (plaquetas), Coagulación.
- Si se anticipa una hemorragia o con aloinmunización previa: hemograma, grupo y RH.

4. Elección del tipo de analgesia

Depende de la preferencia del anestesiólogo y la fase de la labor de parto en la que se encuentre la embarazada.

Ver Tabla: Tipos de analgesia.

5. Monitorización

Materna

Previo a la colocación de analgesia: presión arterial, frecuencia cardíaca, oximetría de pulso.

Durante el procedimiento: cada cinco minutos los primeros 15 minutos y luego cada 15 minutos durante la siguiente hora, luego cada 30 minutos hasta finalizar la labor.

Fetal: FCF basal

Inmediatamente después de la aplicación de la analgesia, monitoreo continuo durante 30 minutos y posterior a cada bolo de refuerzo.

6. Colocación de la analgesia

Normas de asepsia y antisepsia

- Lavado de manos. Preferiblemente con una solución antiséptica con base en alcohol, ya que esta solución ha demostrado ser superior al jabón antimicrobiano^[62]. Previo al lavado de manos se retira joyas (anillos, pulseras y relojes) que se encuentren en estas.
- Utilizar barrera protectora, gorro quirúrgico que evite la caída de cabellos, cubre-bocas, que cubran boca y nariz.
- Uso de guantes estériles, manta o campo quirúrgico estéril.
- Limpieza de la piel de la paciente: se recomienda el uso de clorhexidina al 0,5 %, esta debe aplicarse con técnica estéril y debe estar lejos de las drogas por inyectar para evitar contaminación.
- De no contar con clorhexidina disponible, se puede utilizar solución de yodo con alcohol, esta solución es preferible antes que la solución de yodo pura.
- Una vez que haya secado la solución en la piel, se puede realizar la punción.
- El anestesiólogo debe revisar sus guantes, para asegurar que no haya restos de clorhexidina en estos.

Posición de la paciente: Según elección del médico.

El mantenimiento de la analgesia se realiza, según el tipo de analgesia

seleccionada: (single shot espinal, CSE, epidural en bolos).

7. Evaluación de la analgesia

- Se utiliza la escala visual análoga del dolor (EVA) para evaluar el efecto de la analgesia administrada.
- Si el EVA <4 se traduce como una analgesia satisfactoria y se corrobora una inserción adecuada del catéter.
- Si EVA > 4 es necesario colocar más anestésico y verificar la adecuada colocación del catéter. En algunos casos, es necesario realizar una recolocación.

8. Cuidados postanalgésia

- Frecuencia cardíaca materna.
- Frecuencia respiratoria, el monitoreo de la frecuencia respiratoria varía según el tipo de opioides. (Ver Tabla: Monitoreo de la frecuencia con el uso de opioides)
- Presión arterial no invasiva.
- Oximetría de pulso.

Retiro del catéter epidural

1. Verificar que la paciente no haya recibido algún tipo de terapia antitrombótica.
2. Colocar a la mujer en una posición cómoda, puede ser sentada, decúbito lateral y se le solicita que flexione la espalda.
3. Se retira el catéter sutilmente.
4. Verifique que el catéter se encuentre completo y lo anota en el expediente.
5. Colocar una bandita de protección en el sitio.
6. Reportar si observa datos de sepsis en piel.

Vigilancia en el salón posparto

Reportar si la paciente presenta alguno de los siguientes síntomas:

1. Cefalea severa.
2. Dolor de espalda severa.
3. Debilidad o adormecimiento de piernas posterior a tres horas de haber retirado el catéter.

Ficha Técnica 2

Tipos de analgesia Neuroaxial, fármacos y dosis por utilizar

1. “*Single shot Espinal*”

Procedimiento: colocación de mezcla anestésica directamente en el espacio espinal. Brinda una analgesia alrededor de 1 hora, puede ser necesario la colocación de una segunda dosis, en caso de que la labor se extienda.

Indicaciones

- Mujeres en labor de parto con dolor extremo, que no permite la colocación de un catéter epidural.
- Pacientes con dilatación cervical avanzada o multíparas, donde se prevé un avance rápido de la labor del parto.

Mezcla del anestésico

- Levobupicaína al 1 – 2,5 mg al 0,125 % + 25 µg de fentanilo.

2. Analgesia Epidural

Procedimiento: colocación de un catéter epidural a nivel lumbar L2-L3 que proporcione analgesia sensitiva a nivel T10-L1 (equipo de catéter epidural). Insertar el catéter de 2-4 cm si se prevé que va a ser utilizado por corto tiempo: labor de parto avanzada, cesárea. Si se va a utilizar por tiempo prolongado, insertar 4-6 cm para evitar desplazamiento.

Indicaciones

- Mujeres en labor de parto que soliciten analgesia y quienes no presenten dolor extremo, lo cual les imposibilite colaborar para la colocación del catéter.
- Pacientes con predictores de vía aérea difícil.

Mezcla del analgésico

Técnica de bolos intermitentes: levobupicaína 20 mg más 50 µg de fentanilo se diluyen en 15 cc de solución salina al 0,9 %. Se aplica bolos intermitentes iniciando con 5 cc de la dilución hasta el alivio del dolor (máximo cuatro bolos) el total de la dosis.

Técnica epidural continua: se administra de 8 – 10 cc / hora de una solución de Levobupicaína al 0,0625 % al 0,0125 % con 2-3 microgramos por cc de fentanilo.

3. Analgesia Espinal-Epidural Combinada (CSA)

Procedimiento: consiste en administrar anestesia espinal y posterior a esto, colocar un catéter epidural para el mantenimiento de la analgesia.

Indicaciones

- Mujeres en labor de parto, quienes no colaboran con la colocación del catéter epidural y se prevé que la labor se extienda más de cuatro horas.
- No colocar en pacientes en quienes la funcionalidad del catéter es indispensable, ya que no se logra saber su utilidad hasta que la analgesia espinal declina (vía aérea difícil, riesgo de cesárea de emergencia).

Mezcla del analgésico

A nivel espinal: Levobupicaína al 1 – 2,5 mg al 0,125 % + 25 µg de fentanilo. Esto proporciona analgesia alrededor de cuatro horas, si la labor de parto se extiende iniciar analgesia a través del catéter epidural.

A nivel epidural: levobupicaína 20 mg más 50 µg de fentanilo se diluye en 15 cc de solución salina al 0,9 %. Se aplica bolos intermitentes iniciando con 5 cc de la dilución hasta el alivio del dolor (máximo cuatro bolos) el total de la dosis.

Ficha técnica 3

Analgesia Neuroaxial Fallida

Evaluación inicial

- Una vez aplicada la analgesia, primero se evalúa la extensión del bloqueo (que sea bilateral) y luego dirección caudal y cefálico.
- Se utiliza la escala visual análoga del dolor (EVA) para evaluar el efecto de la analgesia administrada.
- Si el EVA <4 se traduce como una analgesia satisfactoria y se corrobora una inserción adecuada del catéter.
- Si EVA >4 es necesario colocar más anestésico y verificar la adecuada colocación del catéter.

Fallo en anestesia técnica espinal

- Si la paciente lo permite, se procede a colocar catéter epidural.
- En caso de labor de parto inminente, se puede colocar una segunda dosis de anestesia espinal.
- Se recomienda tomar en cuenta que si en el procedimiento inicial hubo salida adecuada de LCR, se debe asumir que el anestésico fue administrado en el espacio espinal, por lo cual se debe modificar la dosis y no sobrepasar la dosis tóxica de anestésico local.

Fallo en técnica epidural

- Si la labor se instaura rápidamente, la extensión del bloqueo a nivel sacro puede ser inadecuado, en este caso, la inyección de un volumen adecuado de anestésico local puede instaurar el bloqueo.
- En contraste, si la extensión del bloqueo es adecuada, pero la paciente persiste experimentando dolor la densidad del bloqueo es inadecuada. En este caso, se administra una solución de anestésico local más concentrada para producir la analgesia.

- En casos de no presentar ningún tipo de analgesia: se procede a recolocar el catéter.
- Si se presenta bloqueo unilateral se debe retirar el catéter un centímetro y colocar una segunda dosis. En caso de fallo, recolocar el catéter.
- El catéter será recolocado, únicamente si la paciente lo permite.

Fallo de técnica epidural en pacientes que se realizará cesárea

- Si se va a realizar una cesárea, en caso de no ser emergencia, se debe recolocar el catéter.
- Si la paciente se queja con la incisión quirúrgica el médico debe decidir entre: administrar anestesia inhalada, intravenosa o anestesia general.
- Analgesia adicional, se puede lograr con bolos pequeños de ketamina (0,1 a 0,25 mg/kg), mezcla de 60 % óxido nitroso con oxígeno.
- Si se trata de una cesárea de emergencia y aún hay dudas sobre la instauración del bloqueo, se procede a realizar anestesia general. Ficha técnica 3.

Analgesia Neuroaxial Fallida

Evaluación inicial

- Una vez aplicada la analgesia, primero se evalúa la extensión del bloqueo (que sea bilateral) y, luego, dirección caudal y cefálico.
- Se utiliza la escala visual análoga del dolor (EVA) para evaluar el efecto de la analgesia administrada.
- Si el EVA <4 se traduce como una analgesia satisfactoria y se corrobora una inserción adecuada del catéter.
- Si EVA > 4 es necesario colocar más anestésico y verificar la adecuada colocación del catéter.

Fallo en anestesia técnica espinal

- Si la paciente lo permite, se procede a colocar catéter epidural.
- En caso de labor de parto inminente, se puede colocar una segunda dosis de anestesia espinal.

- Se recomienda tomar en cuenta que si en el procedimiento inicial hubo salida adecuada de LCR, se debe asumir que el anestésico fue administrado en el espacio espinal, por lo cual se debe modificar la dosis y no sobrepasar la dosis tóxica de anestésico local.

Fallo en técnica epidural

- Si la labor se instaura rápidamente, la extensión del bloqueo a nivel sacro puede ser inadecuado, en este caso, la inyección de un volumen adecuado de anestésico local puede instaurar el bloqueo.
- En contraste, si la extensión del bloqueo es adecuada, pero la paciente persiste experimentando dolor, la densidad del bloqueo es inadecuada. En este caso, se administra una solución de anestésico local más concentrada, para producir la analgesia.
- En casos de no presentar ningún tipo de analgesia: se procede a recolocar el catéter.
- Si se presenta bloqueo unilateral se debe retirar el catéter un centímetro y colocar una segunda dosis. En caso de fallo, recolocar el catéter.
- El catéter será recolocado, únicamente si la paciente lo permite.

Fallo de técnica epidural en pacientes que se realizará cesárea

- Si se va a realizar una cesárea, en caso de no ser emergencia, se debe recolocar el catéter.
- Si la paciente se queja con la incisión quirúrgica el médico debe decidir entre: administrar anestesia inhalada, intravenosa o anestesia general.
- Analgesia adicional se puede lograr con bolos pequeños de ketamina (0,1 a 0,25 mg/kg), mezcla del 60 % óxido nitroso con oxígeno.
- Si se trata de una cesárea de emergencia y aún hay dudas sobre la instauración del bloqueo, se procede a realizar anestesia general.

Ficha técnica 4

Monitorización respiratoria con el uso de opioides neuroaxiales

Dosis única de morfina: el monitoreo se debe realizar al menos cada hora durante las primeras 12 horas y luego cada dos horas durante las 12 horas siguientes.

Infusión de opioides a nivel neuroaxial: monitoreo cada hora durante las primeras 12 horas, luego cada dos horas durante las 12 horas siguientes, y luego cada cuatro horas hasta que termine la infusión.

Pacientes que recibieron una sola inyección neuroaxial de opioide lipofílico (fentanilo): el monitoreo debe ser continuo durante los primeros 20 minutos, luego una vez por hora hasta completar las dos horas.

Pacientes con alto riesgo de presentar depresión ventilatoria

- Obesidad (IMC >40)
- Enfermedad cardiopulmonar o neurológica
- Apnea obstructiva del sueño
- Uso crónico o abuso de opioides
- Hipertensión
- Administración de magnesio.

Ficha 5

Intoxicación por anestésicos locales

Presentación clínica

Se debe sospechar si la paciente inicia con síntomas neurológicos:

- Adormecimiento de la lengua
- Sabor metálico en la boca
- Dificultad para hablar
- Agitación, mareo
- Visión borrosa
- Tinnitus
- Inestabilidad
- Convulsiones, delirio, pérdida de la consciencia
- Paro respiratorio.

Manejo de la intoxicación por anestésicos locales

Si sospecha de intoxicación posanestésico local siga las siguientes recomendaciones:

- Detenga la administración de anestésicos locales.
- Solicite ayuda.
- Monitoree la paciente: presión arterial, electrocardiograma, pulsioxímetro.
- Asegure una vía intravenosa.
- Valore la vía aérea, administre oxígeno al 100 %, coloque tubo endotraqueal, de ser necesario.
- Trate las convulsiones.
- Tome una muestra sanguínea, (si la situación lo permite), para medir la concentración de anestésico local.

Si presenta hipotensión severa o arritmias

- Administre emulsión lipídica al 20 % (vea protocolo de administración abajo).
- Inicie protocolo de RCP.

- Prepare para circulación extracorpórea.

Protocolo de administración de emulsión lipídica para intoxicación por anestésicos locales

- Administre 1.5 ml/kg durante 1 minuto. Luego inicie infusión 0,25ml/kg/min durante cinco minutos.
- Si no hay retorno de la circulación durante los cinco minutos, administre 1,5ml/kg., mientras aumenta la dosis de la infusión a 0,5/ml/kg/min.
- Posterior a otros cinco minutos administre otro bolo de 1,5ml/kg. (máximo tres bolos).
- Si hay retorno de la circulación, puede administrar la infusión de la emulsión durante 10 minutos hasta que se estabilice. Dosis máxima 12ml/kg.

En caso de PCR, se debe iniciar el protocolo de código azul obstétrico

Ficha 6

Código Azul Obstétrico

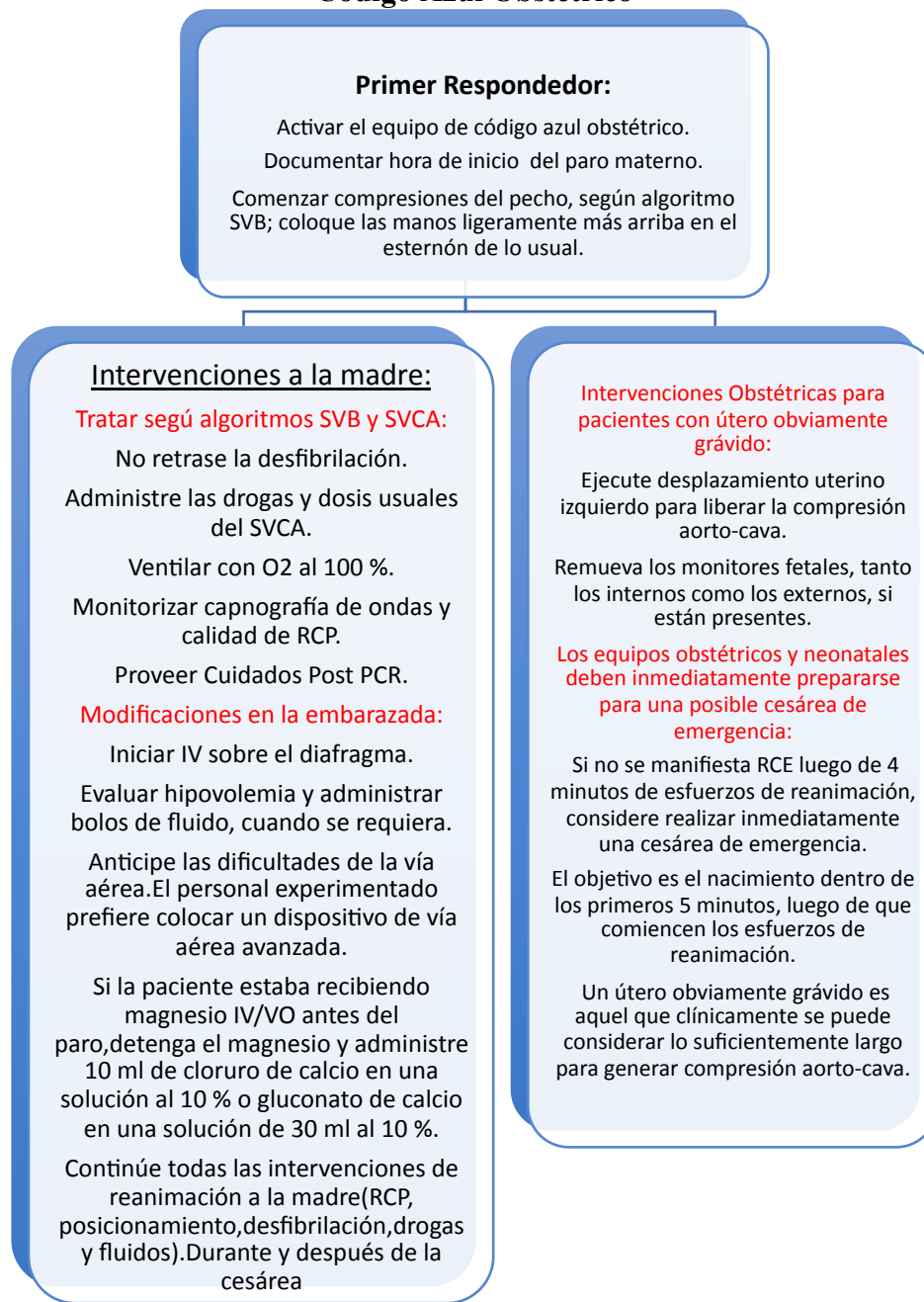


Figura 13. Manejo del Paro Cardiorrespiratorio en embarazadas. AHA Maternal Cardiac Arrest Algorithm, 2015.

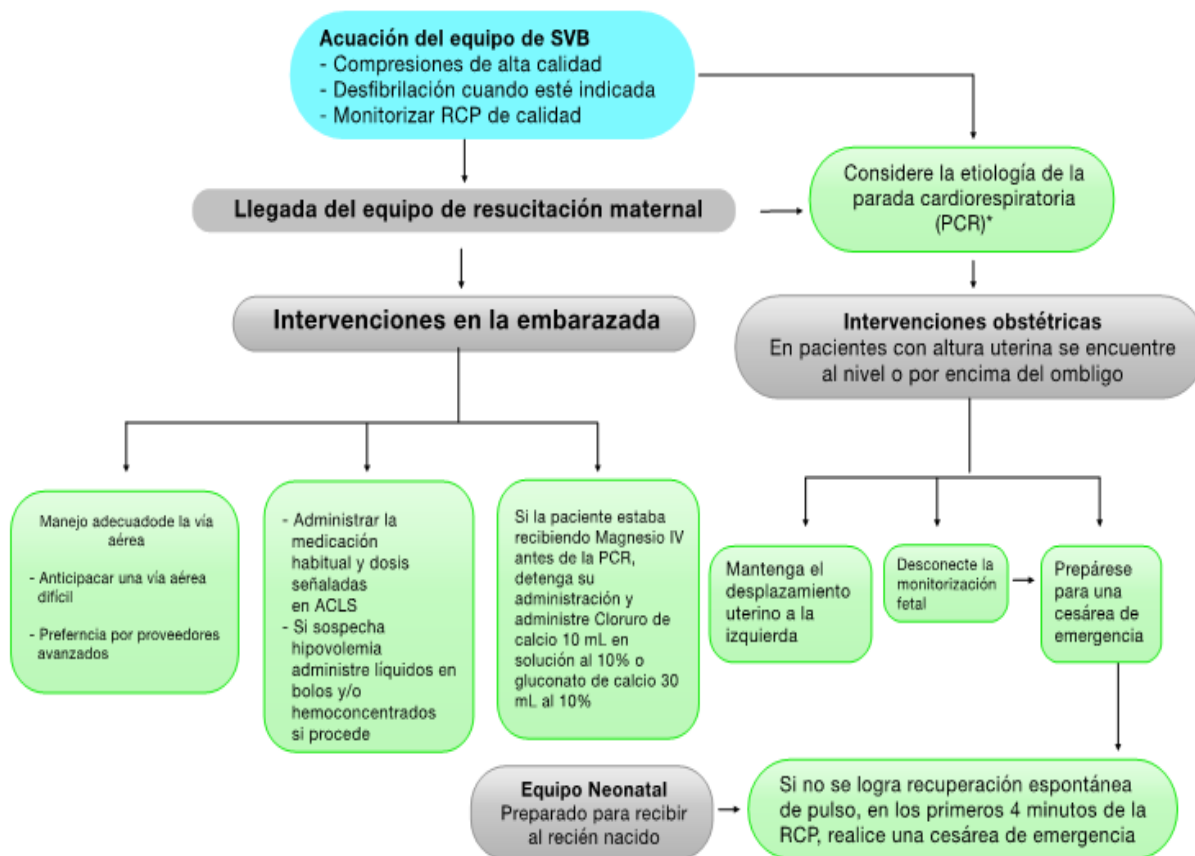


Figura 14. PCR en embarazadas. Domenech, D., Frutos, S., 2015. Situaciones especiales en reanimación, aspectos clave y principales cambios. Revisión de guías ILCOR. Anestesia R.

CAPÍTULO XV

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Capítulo XV

Discusión y conclusiones

A pesar de que la analgesia para el trabajo de parto es una técnica utilizada desde hace varios años a nivel mundial, siguen existiendo controversias respecto a su utilización, los efectos maternos y fetales que pueden perjudicar la dinámica del trabajo del parto.

Hoy, varios estudios respaldan la seguridad de las técnicas analgésicas neuroaxiales, y plantean que se deben utilizar mezclas de anestésicos locales con bajas dosis y mezcla con opioides, para reforzar así la analgesia, sin provocar bloqueo motor.

Existen diferentes formas de brindar analgesia, su elección va a depender de los factores maternos, fetales, así como la experiencia del anesthesiólogo.

Se debe monitorizar, tanto la madre como el feto, antes y después de aplicada la analgesia. El tipo de monitorización y el tiempo va a depender de la dosis de opioides utilizada.

No existen diferencias significativas de una técnica neuroaxial sobre otra, en cuanto a la satisfacción materna, con esto, concluimos que la selección de un tipo de analgesia sobre otra debe ser de manera individualizada.

La técnica analgésico ideal debe ser la más segura, tanto para la madre como para el feto, sin interferir con el progreso del trabajo de parto y el parto, siendo flexible, según las condiciones cambiantes. Además, debe ser la más efectiva para mejorar el dolor, minimizando efectos indeseables (bloqueo motor) y minimizando la demanda de tiempo del anesthesiólogo.

Las complicaciones asociadas a las técnicas neuroaxiales pueden ser letales, si no se identifican y se manejan de manera adecuada, es por esto que antes de administrar cualquier tipo de anestesia, se debe verificar que se cuente con el equipo necesario, en caso de alguna complicación.

La intoxicación por anestésicos locales y el paro cardíaco son complicaciones que suceden muy rara vez, el conocimiento del manejo, en caso de presentarse alguna de ellas, es primordial, si se inicia un protocolo de analgesia para el parto.

El consentimiento informado anestésico es aparte del consentimiento quirúrgico, donde se plantea el procedimiento por realizar, así como las complicaciones maternas y fetales asociadas.

**CITAS Y REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

Citas y referencias bibliográficas

1. WHO. (2018). Who recommendation on epidural analgesia for pain relief during labour. *THE WHO REPRODUCTIVE HEALTH LIBRARY*.
2. Shankar Kodali, B., Jagannathan, D.K., Owen, M.D. (2014). Establishing an obstetric neuroaxial service in low resource areas, *International Journal of Obstetric Anesthesia*.
3. Daryl Jian An Tan¹, Rehena Sultana², Nian Lin Reena Han³, Alex Tiong Heng Sia^{1,4} and Ban Leong Sng. (2018). Investigating determinants for patient satisfaction in women receiving epidural analgesia for labour pain, *BMC Anesthesiology*.
4. Chesnut, David H. (2014). *Obstetric Anesthesia Principles and practice*. Philadelphia: Elsevier.
5. Qian Wang. Sheng-Xing Zheng. Yu- Fei Ni. Yuan Yuan Lu. Bing Zhang. Qing-Quan. Ming – Pin Hu. (2018). The effect of labor epidural analgesia on maternal fetal outcomes, *Maternal Fetal Medicine*, april, 2018.
6. Giorgio Capogna, Michela Carmocia, Silvia Stirparo, Alessio Farcomeni. (2011). Programmed Intermittent Epidural Bolus Versus Continuous Epidural Infusion For labor Analgesia: The effects on maternal motor function and labor outcome. A randomized double blind study in nulliparous women, *Anesthesia & Analgesia*, October, 2011.
7. B.Carvalho. (2012). Failed epidural top-up for cesarean delivery for failure to progress in labor: the case against single shot spinal- anesthesia, *International Journal of Obstetric Anesthesia*.
8. *Anaesthesia for Obstetrics and Gynecology*. (2018). London: BMJ Publishing Group.
9. Miko Kocarev, Fouzia Khalid, Fatima Khatoon, Roshan Fernando. Neuraxial labor analgesia: a focused narrative review of the 2017 literature, *Anesthesiology*.
10. Holger K, Eltzschig, M.D, Ellice S. Lieberman, M.D, Dr.PH, William R Camann, M.D. (2018). Regional Anesthesia and analgesia for labor and delivery, *The New England Journal of Medicine*, 12 august, 2018.
11. M.E. Bauer, J.A. Kountains, L.C Tsen, M.L Greenfield, J.M Mhyre, (s.a.). Risk factors for failed conversion of labor epidural analgesia to cesarean delivery anesthesia: a systematic review and meta-analysis of observational trials.
12. Bláha, J., Stourac, P., Grochová, M., Klozová, R., Richterová, S., Nosková, P., Toboláková, R., Cepák, J., Firment, J. (2018). OBAAMA-INT Study Group (Appendix 1), Labor analgesia in Czech Republic and Slovakia: a 2015 *national survey*, *International Journal of Obstetric Anesthesia*.

13. F. Gary Cunningham, Kenneth Leveno, Steven Bloom, Catherine Spong, Jodi Dashe, Barbara Hoffman, Brian Casey. (2018). *Williams Obstetrics, 25th Edition*. United States of America: Mac Graw Hill.
14. Sng BL, Zeng Y, de Souza NNA, Leong WL, Oh TT, Siddiqui FJ, Assam PN, Han NLR, Chan ESY, Sia AT. (2018). Automated mandatory bolus versus basal infusión for maintenance of epidural analgesia in labour. *Cochrane Library*.
15. Silvia Poma, Luigia Scudeller, Chiara Verga, Giorgio Mirabile, Barbara Gardella, Federica Broglia, Maria Ciceri, Marinella Fuardo, Simona Pellicori, Maddalena Gerletti, Silvia Zizzi, Elena Masserini, Maria Paola Delmonte & Giorgio Antonio Iotti (2018): Effects of combined spinal–epidural analgesia on first stage of labor: a cohort study, *The Journal of Maternal- Fetal & Neonatal Medicine*.
16. Groden J., et al. (2016). Catheter failure rates and time course with epidural versus combined spinal-epidural anal- gesia in labor. *Int J Obstet Anesth*.
17. Ban L. Snga,b, Sarah C. Kwoka, and Alex T.H. Sia, (2015). Modern Neuraxial labor analgesia, *Current Opinion*, Junio, 2015.
18. Bailey, Eugene. (2009). Intrapartum Fetal Monitoring. *American Family Physician*.
19. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia. (2016). An Updated Report by the American Society Of Anesthesiologist Task Force On Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*.
20. American Society of Anesthesiologists. (2010). Practice advisory for the prevention, diagnosis, and management of infectious complications associated with neuraxial techniques: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Infectious Complications Associated with Neuraxial Techniques. *Anesthesiology*; 112:530-45
21. Protocolos Asistenciales de la Sección de Anestesia. Obstétrica de SEDAR. Visita Pre-anestésica en Obstetricia. Dra Carmen Fernández López de Hierro-Dra. Pinar de Santos Maroto. Hospital Clínic Barcelona.
22. American Society of Anesthesiologists. (2010). Practice advisory for the prevention, diagnosis, and management of infectious complications associated with neuraxial techniques: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Infectious Complications Associated with Neuraxial Techniques. *Anesthesiology*; 112:530-45.
23. Hebl JR. (2006). The importance and implications of aseptic techniques during regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*; 31: 311-23.
24. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. (2008). Infection control in anaesthesia. *Anaesthesia*; 63:1027-36.

25. McNeil SA, Foster CL, Hedderwick SA, Kauffman CA. (2001). Effect of hand cleansing with antimicrobial soap or alcohol-based gel on microbial colonization of artificial fingernails worn by health care workers. *Clin Infect Dis*; 32:367-72.
26. Gupta S, Partani S. (2018). Neuraxial techniques of labour analgesia. *Indian J Anaesthesia* 62:658-66.
27. C.Loubert, A. Hinova, R Fernando. (2010). Update in modern neuraxial analgesia in labour, a review of literature of the last 5 years, *Juournal of the Association of Anesthetists of Great Britain*, December, 2010.
28. Elizabeth Mcgrady MB, Kerry Litchfield. (2009). Epidural analgesia in labour, *Anesthesia, Critical Care & Pain*,
29. D.H Chestnut, The 2011 FAER SOAP Gertie Marx Lecture reflections on Studies of epidural analgesia and obstetric outcomes, *International Journal of Obstetric Anesthesia* (2012).
30. W. Tao, A.P, Nguyen, B.O, Ogunnaike, M.G. Criag. (2011). Use of 23 gauge continuous spinal catheter for labor analgesia: *A case series*, Junio, 2011.
31. Joy L. Hawkins., M.D. (2010). Epidural Analgesia for labor and Delivery, *The New England Journal of Medicine*, April, 2010.
32. Stephen H.Halpern, Farah W. Abdallah. (2010). Effect of labor analgesia on labor outcomes, *Current Opinion in Anesthesiology*
33. Craig M. Palmer M.D. (2010). Continuous Espinal Anesthesia and Analgesia in Obstetrics, *Anesthesia & Analgesia*, December, 2010.
34. M. Klimek, R. Rossaint, M. Van de Velde, M. Heesen. (2018). Combined Spinal-epidural vs spinal anaesthesia for cesarean section: meta-analysis and trial sequential analysis, *Anesthesia*.
35. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. (2009). PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Journal of Clinical Epidemiology*.
36. Hattler J, Klimek M, Rossaint R, Heesen M. (2016). The effect of combined spinal-epidural versus epidural analgesia in laboring women on nonreassuring fetal heart rate tracings: systematic review and meta-analysis. *Anesthesia and Analgesia*
37. Smith AF, Carlisle J. Reviews, systematic reviews and Anaesthesia. *Anaesthesia* (2015).
38. Kaufner L, Heimann S, Zander D., et al. Neuraxial anesthesia for pain control after cesarean section: a prospective randomized trial comparing three different neuraxial techniques in clinical practice. *Minerva Anestesiologica*, 2016.

39. M. Van de Velde, B Carvalho. (2015). Remifentanil for labor analgesia: an evidence based narrative review, *International Journal of Obstetric Anesthesia*, December, 2015.
40. Dalens B, Bazin JE, Haberer JP. (1987). Epidural bubbles as a cause of incomplete analgesia during epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1987; 66:679-83.
41. Schier R, Guerra D, Aguilar J, et al. (2009). Epidural space identification: a meta-analysis of complications after air versus liquid as the medium for loss of resistance. *Anesth Analg*; 109:2012-21.
42. Segal S, Arendt KW. (2010). A retrospective effectiveness study of loss of resistance to air or saline for identification of the epidural space. *Anesth Analg*; 110:558-63.
43. D'Angelo R, Berkebile BL. (1996). Gerancher JC. Prospective examination of epidural catheter insertion. *Anesthesiology*; 84: 88-93.
44. Freeman LM, Bloemenkamp KW, Franssen MT, et al. (2015). Patient controlled analgesia with remifentanil versus epidural analgesia in labour: randomised multicentre equivalence trial. *BMJ*.
45. Marr R, Hyams J, Bythell V. (2013). Cardiac arrest in an obstetric patient using remifentanil patient-controlled analgesia. *Anaesthesia*.
46. Leong WL, Sng BL, Sia AT. (2011). A comparison between remifentanil and meperidine for labor analgesia: a systematic review. *Anesth Analg*.
47. Steven D, Schrock, M.D, Carolyn Harraway Smith, MD. (2012). Labor analgesia, American Academy Of Family Physicians.
48. ACOG Committee *Opinion* No. 295, Pain Relief During Labor, July, 2004 (replaces No. 231, February 2000; reaffirmed 2015).
<http://www.acog.org/Resources-And-Publications/Committee-Opinions/Committee-on-Obstetric-Practice/Pain-Relief-During-Labor> (Accessed on may 19, 2016).
49. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology* 2016; 124:270.
50. Bauer ME, Kountanis JA, Tsen LC, et al. (2012). Risk factors for failed conversion of labor epidural analgesia to cesarean delivery anesthesia: a systematic review and meta-analysis of observational trials. *Int J Obstet Anesth*; 21:294.
51. Mankowitz SK, Gonzalez Fiol A, Smiley R. (2016). Failure to Extend Epidural Labor Analgesia for Cesarean Delivery Anesthesia: A Focused Review. *Anesth Analg*; 123:1174.

52. Lee S, Lew E, Lim Y, Sia AT. (2009). Failure of augmentation of labor epidural analgesia for intrapartum cesarean delivery: a retrospective review. *Anesth Analg*; 108:252.
53. Camann W. (2017). Pain, pain relief, satisfaction and excellence in obstetric anesthesia: A Surprisingly complex relationship. *Anesth Analg*; 124:383-5.
54. Lacassie HJ, Habib AS, Lacassie HP, Columb MO. (2007). Motor blocking minimum local anesthetic concentrations of bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in labor. *Reg Anesth Pain Med*; 32:323-9.
55. Columb M, Gall I. (2010). Minimum local analgesic concentration of local anaesthetics. *Anaesth Crit Care Pain*; 10:114-6.
56. Burlacu CL, Buggy DJ. (2008). Update on local anesthetics: Focus on levobupivacaine. *Ther Clin Risk Manag*; 4:381-92.
57. Chestnut DH editor. (2016). *Chestnut's obstetric anaesthesia: Principles and practice*. In: *Epidural and Spinal Analgesia/ Anaesthesia for Labour and Vaginal Delivery*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.
58. Guinard JP, Mulroy MF, Carpenter RL, Knopes KD. (1990). Test doses: optimal epinephrine content with and without acute beta- adrenergic blockade. *Anesthesiology*; 73:386-92.
59. Randa Hilal-Dandan, Laurence L. Brunton. Goodman & Gilman. (s.a). Las bases farmacológicas de la terapéutica. (13ª. ed.). Ciudad de México: Mc Graw Hill.
60. Fragneto RY, Fisher A. (2000). Mental status change and aphasia after labor analgesia with intrathecal sufentanil/bupivacaine. *Anesth Analg*; 90:1175-6.
61. Chaney MA. (1995). Side effects of intrathecal and epidural opioids. *Can J Anaesth*; 42:891-903.
62. Mugabure B, Echaniz E, Marín M. (2005). Physiology and clinical pharmacology of epidural and intrathecal opioids. *Rev Soc Esp Dolor*; 12: 33-45.
63. Gonibeed R. (2013). Analgesia and anesthesia in labour and delivery-I. World Clinics: *Anesthesia, Critical Care and Pain*. Vol. 1. Number 2: Jaypee Brothers; pp. 345-61.
64. Pandya ST. (2010). Labour analgesia: Recent advances. *Indian J Anaesth*; 54:400-8.
65. Palmer CM. Continuous spinal anesthesia and analgesia in obstetrics. *Anesth Analg*; 111:1476-9.
66. Russell, Robin.(2000). *Anaesthesia for Obstetrics and Gynecology*. London: BMJ Publishing Group.
67. Wang TT, Sun S, Huanq SQ. (2017). Effects of epidural labor analgesia with low concentrations of local anesthetics on obstetric outcomes: A systematic review and meta analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg*.

68. Butterworth, John F. (2014). *Anestesiología Clínica de Morgan y Mikhail*. (5ª. ed.). Manual Moderno.
69. Clarke VT, Smiley RM, Finster M. (1994). Uterine hyperactivity after intrathecal injection of fentanyl for analgesia during labor: a cause of fetal bradycardia? *Anesthesiology*; 81:1083.
70. Segal S, Csavoy AN, Datta S. (1998). The tocolytic effect of catechol- amines in the gravid rat uterus. *Anesth Analg*; 87: 864-9.
71. American College of Obstetricians and Gynecologists Committee on Obstetric Practice. (2006). ACOG committee opinion. No. 339: Analgesia and cesarean delivery rates. *Obstet Gynecol*; 107:1487.
72. Kingsles, Mc Glennan, Brown, Charlotte, Alan, James. (2017). *Epidural en el trabajo de parto: solución de problemas*. wfsahg.
73. Anim Somuan, M. (2018). Epidural versus non epidural or no analgesia for pain management in labour. Cochrane Library.
74. Japanese Society of Anesthesiologists, Kobe KIMEC Center Building 3F, Minamimachi, Chuo-ku. (2018). Practical guide for the management of systemic toxicity caused by local anesthetics. *Journal of anesthesia*.
75. Vasco M. (2004). Resucitación cardiopulmonar en la embarazada. *Rev Col Anest*; 32:243-51.
76. Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, Donnino M, Sinz E, Lavonas EJ et al. Part 12: Cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonar y Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl. 3):S829-861.
77. Soar J, Perkins GD, Abbas G, Alfonzo A, Barelli A, Bierens JJ, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation (2010): Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis,
78. Cardiac surger y, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation*. 2010; 81:1400-33.
79. ACLS for experienced providers. Cardiac Arrest associated with pregnancy. *American Heart Association*; 2003. pp. 143-149.
80. Katz V, Balderston K, DeFreest M. (2005). Perimorten caesarean delivery: Were our assumptions correct? *Am J Obstet Gynecol*.; 192:1916-21.
81. Vencken PM, van Hooff MH, van der Weiden RM. (2010). Cardiac arrest in pregnancy: increasing use of perimortem caesarean section due to emergency skills training? *BJOG*.; 117:1664-5.

82. Engels PT, Caddy SC, Jiwa G, Douglas Matheson J. (2011). Cardiac arrest in pregnancy and perimortem cesarean delivery: case report and discussion. *CJEM*. 13:399-403.
83. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Atkins DL, Chameides L, Goldsmith JP. Part 11: Neonatal resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*. 2010;122(16 Suppl 2):S516-38.
84. Collier CB. (1996). Why obstetric epidurals fail: a study of epidurograms. *Int J Obstet Anesth*, 1996; 5:19-31.
85. Kingsles, Mc Glennan, Brown, Charlotte, Alan, James. (2017). Epidural en el trabajo de parto: solución de problemas.wfsahg.