

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO
COMISION DE TRABAJO DE GRADUACION.**



MONOGRAFIA MEDICA:

Beneficios del bloqueo epidural como método de analgesia durante el trabajo de parto.

ESTUDIANTE:

**David Alexander Sazo Sagastume
201547925
Correo: 201547925@cusam.edu.gt
Número de teléfono: 50110544**

ASESOR

**Dr. Raúl Alfredo Urbina Salazar.
Ginecólogo y obstetra.
Colegiado: 11494**

REVISOR

**Dra. María Elena Solorzano de León
Médico y Cirujano.
Colegiado: 16,536**

COORDINADOR DE COTRAG

**PhD.Dr. Juan José Aguilar Sánchez
Experto en Investigación y Educación
Col. No.2343**

San Marcos, septiembre 2024.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

**AUTORIDADES UNNIVERSITARIAS
MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO**

DIRECTOR:	MsC. Juan Carlos López Navarro
SECRETARIO CONSEJO DIRECTIVO:	Licda. Astrid Fabiola Fuentes Mazariegos
REPRESENTANTE DOCENTES:	Ing. Agr. Roy Walter Villacinda Maldonado
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Lic. Oscar Alberto Ramírez Monzón
REPRESENTANTE ESTUDINATIL:	Br. Luis David Corzo Rodríguez

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

MIEMBROS DE LA COORDINACIÓN ACADÉMICA.

PhD.Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez	Coordinador Académico
Ing. Agr. Carlos Antulio Barrios Morales	Coordinador Carrera de Técnico en Producción Agrícola e Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible.
Lic. Antonio Ethiel Ochoa López	Coordinador Carrera de Pedagogía y Ciencias de la Educación.
Licda. Aminta Esmeralda Guillén Ruíz	Coordinadora Carrera de Trabajo Social, Técnico y Licenciatura.
Ing. Víctor Manuel Fuentes López	Coordinador Carrera de Administración de Empresas, Técnico y Licenciatura.
Lic. Mauro Estuardo Hernández Ramírez	Coordinadora Carrera de Abogado y Notario y Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales.
Dr. Byron Geovany García Orozco	Coordinador Carrera de Médico y Cirujano.
Lic. Nelson de Jesús Bautista López	Coordinador Pedagogía extensión San Marcos.
Licda. Julia Maritza Gándara González	Coordinadora extensión Malacatán.
Licda. Mirna Lisbet de León Rodríguez	Coordinadora extensión Tejutla.

Lic. Marvin Evelio Navarro Bautista	Coordinador extensión Tacaná.
PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez	Coordinador Instituto de Investigaciones del CUSAM
Lic. Mario René Requena	Coordinador de Área de Extensión
Ing. Oscar Ernesto Chávez Ángel	Coordinador Carrera de Ingeniería Civil
Lic. Carlos Edelmar Velázquez González	Coordinador Carrera de Contaduría Pública y Auditoría.
Ing. Miguel Amílcar López López	Coordinador Extensión Ixchiguán.
Lic. Danilo Alberto Fuentes Bravo	Coordinador Carrera de Profesorado de Primaria Bilingüe Intercultural.
Lic. Yovani Alberto Cux Chan	Coordinador Carreras Sociología, Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

**COORDINADOR DE LA
CARRERA**

Dr. Byron Geovany García Orozco

**COORDINACION DE CIENCIAS
BASICAS**

Ing. Genner Alexander Orozco González

**COORDINACION DE CIENCIAS
SOCIALES**

Licda. María Elisa Escobar Maldonado

**COORDINACION DE
INVESTIGACION**

PhD. Dr. Juan José Aguilar Sánchez

**COORDINACION DE CIENCIAS
CLINICAS**

Dra. Gloria Bonifilia Fuentes Orozco

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

PRESIDENTE	PhD.Dr. Juan José Aguilar Sánchez
SECRETARIA	Licda. María Elisa Escobar Maldonado
SECRETARIO	Ing, Genner Alexander Orozco González
	Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruíz
	Dra. María Elena Solórzano de León.
	Dra. María Rebeca Bautista Orozco
	Dra. Damaris Hilda Juárez Rodríguez
	Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor
	Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez
	Dra. Jenny Vanessa Orozco Minchez
	Ing. Roy Walter Villacinda Maldonado
	Dra. Yenifer Lucrecia Velásquez Orozco
	Dra. Gloria Bonifilia Fuentes Orozco
	Dra. Lourdes Karina Orozco Godínez
	Dr. José Manuel Consuegra López
	Dr. Allan Cristian Cifuentes López.
	Dra. Migdalia Azucena Gramajo Pérez
	Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez
	Dr. Miguel Ángel Velásquez

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

TRIBUNAL EXAMINADOR

DIRECTOR

MsC. Juan Carlos López Navarro

COORDINADOR ACADÉMICO

PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez

**COORDINADOR DE LA
CARRERA DE MÉDICO Y
CIRUJANO**

Dr. Byron Geovany García Orozco

ASESOR

Dr. Raúl Alfredo Urbina Salazar.

REVISORA

Dra. María Elena Solorzano de León.



San Marcos, 11 de julio de 2,024

**Comisión de Trabajos de Graduación
Centro Universitario de San Marcos
Carrera Médico y Cirujano**

De manera más atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la asesoría del trabajo de graduación titulado "Beneficios del bloqueo epidural como método de analgesia durante el trabajo de parto" del estudiante: David Alexander Sazo Sagastume, con No. De carné: 201547925.

Esta investigación cumple con los requisitos establecidos en el normativo de graduación de tesis de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a la revisión y aprobación correspondiente para el trámite de examen general público.

Les agradezco su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.

f. 
Raúl A. Urbina
GINECOLOGO Y OBSTETRA
Col. 11484

**Dr. Raúl Alfredo Urbina Salazar.
Msc. Ginecología y Obstetricia.
Colegiado: 11494
Asesor de Tesis**



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de San Marcos

San Marcos, 28 de agosto de 2,024

Comisión de Trabajos de Graduación
Centro Universitario de San Marcos
Carrera Médico y Cirujano

De manera más atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la asesoría del trabajo de graduación titulado "Beneficios del bloqueo epidural como método de analgesia durante el trabajo de parto" del estudiante: David Alexander Sazo Sagastume, con No. De carné: 201547925.

Esta investigación cumple con los requisitos establecidos en el normativo de graduación de tesis de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a la revisión y aprobación correspondiente para el trámite de examen general público.

Les agradezco su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.

f. 
Dra. María Elena Solorzano de León.
Médico y cirujano.
Colegiado: 16,536
Revisora de Tesis

*Dr. María Elena Solorzano de León
Médico y Cirujano
Col. 16536*



LA INFRASCrita SECRETARIA DEL COMITÉ DE TRABAJO DE GRADUACIÓN, DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CERTIFICA: LOS PUNTOS: PRIMERO, SEGUNDO, TERCERO, CUARTO, QUINTO, SEXTO Y SÉPTIMO DEL ACTA No. 0092-2024, LOS QUE LITERALMENTE DICEN:

ACTA No. 092-2024

En la ciudad de San Marcos, siendo las dieciséis horas, del día miércoles once de septiembre del año dos mil veinticuatro, reunidos en el Salón Las Pérgolas del Restaurante Cotzic de la Ciudad de San Marcos, para llevar a cabo la actividad académica de Presentación de Seminario 2 convocada por la Comisión de Trabajos de Graduación -COTRAG- de la Carrera de Médico y Cirujano, del Centro Universitario de San Marcos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, integrados de la siguiente manera: Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez, PRESIDENTE e integrante de la terna de evaluación y quién suscribe Licda. María Elisa Escobar Maldonado, SECRETARIA, que de ahora en adelante se le denominará COTRAG; además, integrantes de la terna evaluadora: Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor, Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez y Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez; el estudiante **DAVID ALEXANDER SAZO SAGASTUME**, quien se identifica con el número de carnet dos mil quince, cuarenta y siete mil, novecientos veinticinco (201547925), para motivos de la presente se le denominará SUSTENTANTE; Dr. Raúl Alfredo Urbina Salazar que actúa como ASESOR y Dra. María Elena Solórzano de León, que actúa como REVISORA del Trabajo de Graduación, respectivamente. Con el objeto de dejar constancia de lo siguiente: PRIMERO: Establecido el quórum y la presencia de las partes involucradas en el proceso de la presentación del Seminario 2 del SUSTENTANTE **DAVID ALEXANDER SAZO SAGASTUME**, previo autorizar el Informe Final del Trabajo de Graduación denominado: "**BENEFICIOS DEL BLOQUEO EPIDURAL COMO MÉTODO DE ANALGESIA DURANTE EL TRABAJO DE PARTO**". SEGUNDO: APERTURA: El presidente de la COTRAG procedió a dar la bienvenida a los presentes y explica los motivos de la reunión y los lineamientos generales del Seminario 2 al SUSTENTANTE y entrega a los miembros de la terna evaluadora la guía de calificación. TERCERO: El SUSTENTANTE presenta el título del Trabajo de Graduación: "**BENEFICIOS DEL BLOQUEO EPIDURAL COMO MÉTODO DE ANALGESIA DURANTE EL TRABAJO DE PARTO**"; presenta la hoja de vida de su asesor y revisora. Explica las razones de cómo elaboró el título de la investigación, el video de aproximación al problema, árbol de problemas, objetivos y luego hizo una presentación de los resultados obtenidos en los siete capítulos de la monografía médica, conclusiones y por último, se presentó referencias bibliográficas y anexos. CUARTO: Luego de escuchar al SUSTENTANTE, El PRESIDENTE de la COTRAG, sugiere a los integrantes de la terna evaluadora someter a interrogatorio a la SUSTENTANTE; Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor, felicita al SUSTENTANTE por el tema investigado, pero considera que deben de mejorarse las conclusiones; el Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez considera que la monografía no tiene todos los elementos que debe contener según el proceso de investigación, ya que no construyó un capítulo de análisis que permita entender la revisión bibliográfica y hace varias correcciones; el Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez, menciona varias correcciones que debe de realizar y que las adjunta en el ejemplar revisado. El ASESOR felicita y motiva al SUSTENTANTE porque considera que el tema de investigación es muy importante, ya que muchas veces se niega el derecho de las pacientes a un bloqueo para el dolor de parto; la REVISORA felicita al SUSTENTANTE y exponen que tomarán en cuenta las sugerencias de la terna y habla de la importancia del tema en el área de estudio. El PRESIDENTE, manifiesta que deben de hacerse correcciones sugeridas por la terna y COTRAG, entre otros. QUINTO: El PRESIDENTE de la COTRAG, solicita a los miembros de la terna evaluadora la boleta de evaluación para verificar la calificación obtenida en el Seminario 2 del SUSTENTANTE para trasladar la nota final y así

poder deliberar sobre la APROBACIÓN O REPROBACIÓN del Seminario 2 del SUSTENTANTE. En ese momento, los miembros de la TERNA DE EVALUACIÓN empiezan a revisar y anotar algunos cambios que se colocaron en los informes que tenía cada miembro de la terna, dichas observaciones y recomendaciones que son entregadas en los ejemplares correspondientes. SEXTO: Se informa al SUSTENTANTE, ASESOR y REVISORA del Trabajo de Graduación que la calificación asignada es de SETENTA Y CUATRO PUNTOS (74) por lo tanto, se da por APROBADO el SEMINARIO 2. Sin embargo, se les comunica a las partes que previo a la impresión de su informe final deberá hacer los cambios en el Informe Final del Trabajo de Graduación las cuales deben ser discutidas, revisadas, presentadas y autorizadas por el ASESOR y REVISORA del Trabajo de Graduación, comunicárselo inmediatamente a la COTRAG, para que se pueda entregar al SUSTENTANTE la certificación del acta de graduación. El ASESOR y REVISORA hacen las anotaciones correspondientes y agradecen por los aportes realizados al estudio por parte de la TERNA EVALUADORA y felicitan al SUSTENTANTE por el resultado obtenido. SÉPTIMO: En base al artículo 56 del Normativo para la Elaboración de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, el PRESIDENTE de la COTRAG le indica al estudiante que fue APROBADO EL SEMINARIO 2 de DAVID ALEXANDER SAZO SAGASTUME, titulado "BENEFICIOS DEL BLOQUEO EPIDURAL COMO MÉTODO DE ANALGESIA DURANTE EL TRABAJO DE PARTO". Por lo cual, se le AUTORIZA realizar los trámites correspondientes para la aprobación de la orden de impresión del informe final de graduación, previamente deberá realizar los cambios sugeridos. Concluyó la reunión en el mismo lugar y fecha, una hora después de su inicio, previa lectura que se hizo a lo escrito y enterados de su contenido y efectos legales, aceptamos, ratificamos y firmamos. DAMOS FE.

(FS) David Alexander Sazo Sagastume, Dr. Raúl Alfredo Urbina Salazar, Dra. María Elena Solórzano de León, Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor, Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez, Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez, Ing. Juan José Aguilar Sánchez y Licda. María Elisa Escobar Maldonado.

A SOLICITUD DEL INTERESADO SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN DE ACTA, EN UNA HOJA DE PAPEL MEMBRETADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO, EN LA CIUDAD DE SAN MARCOS, A LOS VEINTICUATRO DÍAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTICUATRO.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Licda. María Elisa Escobar Maldonado
Secretaría Comisión de Trabajos de Graduación



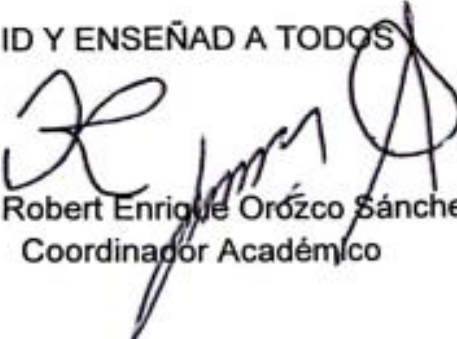
CC. archivo

ESTUDIANTE: DAVID ALEXANDER SAZO SAGASTUME
CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO.
CUSAM, Edificio.

Atentamente transcribo a usted el Punto **QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS, inciso a) subinciso a.36) del Acta No. 017-2024**, de sesión ordinaria celebrada por la Coordinación Académica, el 09 de octubre de 2024, que dice:

“QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS: a) ORDENES DE IMPRESIÓN. CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO. a.36) La Coordinación Académica conoció Providencia No. CMCUSAM-91-2024, de fecha 30 septiembre de 2024, suscrita por el Dr. Byron Geovany García Orozco, Coordinador Carrera Médico y Cirujano, a la que adjunta solicitud del estudiante: DAVID ALEXANDER SAZO SAGASTUME, Carné No. 201547925, en el sentido se le **AUTORICE IMPRESIÓN DE LA MONOGRAFÍA MÉDICA BENEFICIOS DEL BLOQUEO EPIDURAL COMO MÉTODO DE ANALGESIA DURANTE EL TRABAJO DE PARTO**, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO. La Coordinación Académica en base a la opinión favorable del Asesor, Comisión de Revisión y Coordinador de Carrera, **ACORDÓ: AUTORIZAR IMPRESIÓN DE LA MONOGRAFÍA MÉDICA BENEFICIOS DEL BLOQUEO EPIDURAL COMO MÉTODO DE ANALGESIA DURANTE EL TRABAJO DE PARTO**, al estudiante: DAVID ALEXANDER SAZO SAGASTUME, Carné No. 201547925, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO.”
Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS


PhD. Robert Enrique Orozco Sánchez
Coordinador Académico



c.c. Archivo
REOS/efe

DEDICATORIA

A Dios, por iluminar mi camino en cada paso de este arduo pero gratificante proceso.

A mi madre, Brenda Sagastume; cuyo amor incondicional, sacrificio y apoyo han sido una fuente constante de fortaleza e inspiración. Gracias, por enseñarme el valor del esfuerzo, la dedicación y el amor en cada etapa de mi vida. Eres mi mayor heroína y mi razón de ser, estas palabras se quedan cortas a lo mucho que significas para mí. Esto es por ti y para ti.

A mi abuela, Sonia Mazariegos; por sus consejos, regaños y sobre todo amor que siempre tienes para mí. Gracias por tus noches de desvelo en mis noches de turno y tu comida deliciosa. Este logro también es tuyo, mamá.

A mis tías, Claudia y Sonia Sagastume, por su constante apoyo y por estar siempre disponibles con palabras de aliento y amor. Son un gran ejemplo para mí y su cariño han sido fundamentales en mi formación y crecimiento en esta etapa, este logro también es de ustedes.

A mi hermana, Edith González, gracias por tu cariño y apoyo que siempre estuvo presente.

A Andrea Pérez, por ser una amiga, hermana, confidente, apoyo emocional y ser una inspiración de valentía y fortaleza. Sin tus consejos, nuestros chistes internos, risas y cariño, nunca hubiera podido llegar al punto donde estoy.

A mis amigas, Estefany Fuentes, Evelin Barrios y Jennifer Lemus. Que desde el inicio de esta travesía han sido mi fuente de risas, amor, consejos y como hemos crecido y madurado juntos a través de los años, es otro logro para mí. También, Gabriela Rodríguez, mi amiga de la infancia, tu apoyo es fundamental en este proceso con tus palabras de aliento y cariño incondicional, te quiero mucho.

A Gabriela Ruiz y Lucia Barrios, mis colegas y amigas, que iniciamos nuestra amistad en medio de este camino hasta este día, pero se han convertido en una parte fundamental de mi vida, gracias por el apoyo en las diferentes etapas que me han brindado, saben que las quiero mucho, sin ustedes este camino hubiese sido más duro.

A la familia Sagastume, por ser mi refugio seguro y por creer en mí en cada paso de este viaje académico. A mis demás seres queridos, gracias por su apoyo incondicional y por ser una parte integral de mi vida.

A mi tío, Manuel Vides, que aunque no pudo estar con nosotros, sé que está en espíritu y alma, y su recuerdo vive dentro de nuestros corazones.

A mi asesor y revisor, gracias por su ayuda durante este proceso, la aportación de sus conocimientos y consejos fue fundamental para culminar este largo viaje.

A mis queridas mascotas, Xica, Nenuco, Chulo y Cookie; por los innumerables momentos de alegría y consuelo que me han brindado. Su amor y compañía incondicional han sido un alivio durante los momentos de estrés y cansancio.

Y por último a Lana del Rey y Beyoncé, cuya música y arte han sido una constante fuente de inspiración y motivación para no rendirme durante este proceso. Finalmente, estoy cruzando el umbral del mundo ordinario hacia la revelación de mi corazón.

INDICE GENERAL.

Contenido de página	Número
1. TÍTULO DE LA MONOGRAFÍA.	1
2. RESUMEN,.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	4
4. NOMBRE DEL PROBLEMA INVESTIGABLE.....	5
5. ÁRBOL DE PROBLEMAS	6
6. OBJETIVOS.....	7
6.1 Objetivo general.....	7
6.2 Objetivos específicos.....	7
7. CUERPO DE LA MONOGRAFIA.....	8
7.1 CAPITULO 1: FISIOLÓGÍA MATERNA Y FETAL.	8
7.1.1 Fisiología del embarazo.....	8
7.1.1.1 Sistema cardiovascular del embarazo.....	8
7.1.1.2 Sistema respiratorio en el embarazo.....	12
Tabla 2. Cambios fisiológicos respiratorios en el embarazo a término.....	13
7.1.1.3 Cambios hematológicos en el embarazo.....	14
7.1.1.4 Implicaciones anestésicas durante el embarazo.....	15
7.1.2 Fisiología fetal.....	17
7.1.2.1 Sistema cardiovascular fetal.....	18
7.1.2.2 Sistema Nervioso Fetal.....	20
7.1.3 La placenta: anatomía, fisiología y transferencia de medicamentos.....	23
7.1.3.1 Anatomía placentaria.....	23
7.1.3.2 Fisiología placentaria.....	24
7.1.3.3 Mecanismos de transporte placentario.....	25
7.1.3.4 Transferencia de medicamentos a través de la placenta.....	26
7.2 CAPITULO 2: FISIOLÓGÍA DEL DOLOR EN EL TRABAJO DE PARTO.....	31
7.2.1 Mecanismos neurofisiológicos del dolor.....	31
7.2.1.1 Generalidades de la neuromodulación del dolor.....	31
7.2.1.2 Embriología y dolor.....	31
7.2.1.3 Mecanismos moduladores corticales y subcorticales.....	32

7.2.1.4	Modulación Condicionada por Dolor.....	33
7.2.1.5	Órganos involucrados en el dolor.....	34
7.2.1.6	Función y mecanismo del dolor.....	34
7.2.1.7	Significado clínico del dolor.....	35
7.2.2	Percepción del dolor durante el trabajo de parto.....	37
7.2.2.1	Fisiología del dolor en el parto.....	38
7.2.2.2	Percepción del dolor durante el parto.....	39
7.2.3	Impacto del dolor en la experiencia materna y fetal.....	43
7.2.3.1	Significado e importancia personal del dolor.....	45
7.2.3.2	Efectos del dolor en la madre.....	45
7.2.3.3	Cambios fisiológicos secundarios al dolor.....	48
7.3	CAPITULO 3: CONSIDERACIONES OBSTÉTRICAS DEL TRABAJO DE PARTO.....	49
7.3.1	Manejo obstétrico del trabajo de parto.....	49
7.3.1.1	Inicio del trabajo de parto.....	49
7.3.1.2	Características del trabajo de parto.....	50
7.3.1.3	El Manejo Activo del Parto.....	52
7.3.1.4	Inducción del trabajo de parto.....	53
7.3.2	Preparación no farmacológica del trabajo de parto.....	55
7.3.2.1	Recomendaciones de la organización mundial de la salud para los cuidados durante el parto, para una experiencia de parto positiva.....	55
7.3.2.2	Apoyo continuo durante el parto.....	57
7.3.2.3	Posición vertical de la madre.....	57
7.3.2.4	Implicaciones para los proveedores de anestesia.....	58
7.4	CAPITULO 4: BLOQUEO EPIDURAL.....	59
7.4.1	Anatomía y fisiología del bloqueo epidural.....	59
7.4.1.1	Mecanismo de acción del bloqueo neural.....	61
7.4.1.2	Cambios fisiológicos secundarios al bloqueo neural.....	61
7.4.2	Generalidades y técnica de administración del bloqueo epidural.....	63
7.4.2.1	Agujas epidurales.....	63
7.4.2.2	Catéteres epidurales.....	64
7.4.2.3	Técnicas específicas para la anestesia epidural.....	65

7.4.2.4	Activación de una Epidural.	66
7.4.2.5	Factores que afectan el bloqueo epidural.	67
7.4.2.6	Métodos para la administración de analgesia epidural durante el trabajo de parto.	67
7.4.2.7	Mantenimiento del bloqueo epidural.	69
7.4.3	Farmacología de los anestésicos locales y opioides utilizados.	71
7.4.3.1	Mecanismo de acción de los anestésicos locales.	72
7.4.3.2	Farmacocinética de los anestésicos locales.	72
7.4.3.3	Opioides en el bloqueo epidural.	74
7.4.3.4	Mecanismo de acción de los opioides.	74
7.4.3.5	Farmacodinámica y farmacocinética de los opioides.	75
7.4.3.6	Epinefrina.	76
7.4.3.7	Bicarbonato.	76
7.4.4	Monitoreo y cuidados durante el bloqueo epidural.	77
7.5	CAPÍTULO 5: OTROS MÉTODOS DE ANALGESIA OBSTÉTRICA.	78
7.5.1	Analgesia intravenosa en el trabajo de parto.	79
7.5.1.1	Analgesia Opioide parenteral.	79
7.5.1.2	Analgesia opioide intermitente.	79
7.5.1.3	Analgesia intravenosa controlada por el paciente.	81
7.5.2	Analgesia inhalada en el trabajo de parto.	82
7.5.3	Bloqueo paracervical.	83
7.5.3.1	Técnica de administración.	83
7.5.3.2	Anestésico de elección.	84
7.5.4	Bloqueo lumbar.	84
7.5.4.1	Técnica de administración.	84
7.5.4.2	Complicaciones.	85
7.5.5	Bloqueo del nervio pudendo.	85
7.5.5.1	Técnica de administración.	85
7.6	CAPITULO 6: EFECTOS SECUNDARIOS Y COMPLICACIONES ANESTÉSICAS DEL BLOQUEO EPIDURAL.	85
7.6.1	Hipotensión.	86
7.6.2	Prurito.	86

7.6.3	Náusea y vómito.....	87
7.6.4	Fiebre.....	88
6.6.5	Disfunción vesical posparto.....	89
7.6.5	Cefalea posparto.....	89
7.6.6	Dolor de espalda.....	91
CAPITULO 7: SATISFACCION MATERNA EN EL ALIVIO DEL DOLOR DURANTE EL TRABAJO DE PARTO.....		92
7.7.1	Beneficios del bloqueo epidural.....	92
7.7.1.1	Beneficios en la morbilidad-mortalidad materna.....	93
7.7.1.2	Aumento en la satisfacción materna.....	93
7.7.2	Comparación de otros métodos de analgesia con el bloqueo epidural en el alivio del dolor durante el trabajo de parto.....	94
7.7.2.1	Analgesia epidural comparada con analgesia con opioides.....	94
7.7.2.2	Comparación de la analgesia epidural con la ausencia de analgesia.....	96
7.7.2.3	Analgesia epidural en comparación con analgesia inhalada.....	97
8.	CONCLUSIONES.....	98
9.	RECOMENDACIONES.....	99
10.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	100
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	102
10.	ANEXOS.....	108

INDICE DE FIGURAS.

1.	FIGURA 1. ARBOL DE PROBLEMAS DE MONOGRAFIA MEDICA.....	6
2.	FIGURA 2. EFECTOS DEL EMBARAZO EN LA COLUMNA LUMBAR.....	17
3.	FIGURA 3. TRAYECTO CIRCULATORIO FETAL.....	19
4.	FIGURA 4. ANATOMIA DE LA COLUMNA LUMBAR.....	84

INDICE DE TABLAS.

1. TABLA 1. COMPONENTES IMPLICADOS EN LA REGULACION DE LA PRESION ARTERIAL EN EL EMBARAZO.....	11
2. TABLA 2. CAMBIOS FISIOLÓGICOS RESPIRATORIOS EN EL EMBARAZO A TERMINO	13
3. TABLA 3. CAMBIOS EN GASES ARTERIALES DE LAS PACIENTES GESTANTES	14
4. TABLA 4. CONSIDERACIONES ANESTESICAS DURANTE EL EMBARAZO.....	16
5. TABLA 5. CAMBIOS TRANSICIONALES DE LA CIRCULACION FETAL	20
6. TABLA 6. TRANSFERENCIA PLACENTARIA DE MEDICAMENTOS ANESTESICOS	28
7. TABLA 7. NEUROFISIOLOGIA DEL DOLOR DE PARTO	39
8. TABLA 8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	100
9. TABLA 9. VENTAJAS DE LA ANESTESIA EPIDURAL-ESPINAL	108

1. TÍTULO DE LA MONOGRAFÍA.

Beneficios del bloqueo epidural como método de analgesia durante el trabajo de parto.

2. RESUMEN,

El bloqueo epidural se destaca como uno de los métodos más efectivos para el alivio del dolor durante el trabajo de parto, ofreciendo una serie de beneficios significativos tanto desde el punto de vista médico como desde la experiencia de la paciente. Este procedimiento consiste en la administración de anestésicos locales en el espacio epidural de la columna vertebral, lo que bloquea las señales de dolor procedentes del útero y del canal de parto.

El bloqueo epidural proporciona un alivio del dolor altamente efectivo y ajustable, permitiendo un control preciso del dolor durante las distintas fases del trabajo de parto. Diversos estudios clínicos han demostrado que la analgesia epidural reduce significativamente la percepción del dolor en comparación con otros métodos de analgesia obstétrica, como la analgesia intravenosa o inhalada.

Las mujeres que reciben analgesia epidural reportan niveles más altos de satisfacción con su manejo del dolor durante el parto. La capacidad de participar activamente en el proceso de parto sin el distrés del dolor intenso contribuye a una experiencia más positiva y manejable. Además, la analgesia epidural permite conservar la energía necesaria para el proceso de expulsión, mejorando así la percepción global del parto.

El bloqueo epidural también tiene beneficios psicológicos importantes, como la reducción de la ansiedad y el estrés asociados con el dolor del parto. Las mujeres que utilizan este método suelen describir su experiencia de parto como menos traumática y más empoderadora, lo que puede favorecer una mejor vinculación temprana con el recién nacido y una recuperación postparto más rápida.

Aunque el bloqueo epidural es generalmente seguro, no está exento de riesgos. Los efectos secundarios comunes incluyen hipotensión, prurito y retención urinaria, mientras que las complicaciones graves, como infecciones o daño neurológico, son extremadamente raras. La identificación temprana y el manejo adecuado de estas complicaciones son esenciales para minimizar los riesgos y asegurar una experiencia segura y positiva.

La siguiente monografía médica se basó en la compilación y análisis de información recabada de artículos científicos médicos y libros actualizados del año 2019 a la actualidad con especial enfoque en la analgesia obstétrica por lo que fuentes como Elsevier, Scielo, Pubmed, Medical Journal y otras fuentes confiables de información fueron utilizadas para su realización.

Palabras clave: Bloqueo epidural, trabajo de parto, dolor, satisfacción materna.

SUMMARY

Epidural block stands out as one of the most effective methods for pain relief during labor, offering a range of significant benefits both from a medical standpoint and from the patient's experience. This procedure involves the administration of local anesthetics into the epidural space of the spine, which blocks pain signals originating from the uterus and birth canal.

The epidural block provides highly effective and adjustable pain relief, allowing for precise control of pain during the various stages of labor. Various clinical studies have shown that epidural analgesia significantly reduces the perception of pain compared to other obstetric analgesia methods, such as intravenous or inhaled analgesia.

Women who receive epidural analgesia report higher levels of satisfaction with their pain management during labor. The ability to actively participate in the birthing process without the distress of intense pain contributes to a more positive and manageable experience. Additionally, epidural analgesia allows the preservation of the energy necessary for the expulsion process, thus improving the overall perception of childbirth.

The epidural block also has important psychological benefits, such as the reduction of anxiety and stress associated with labor pain. Women who use this method often describe their birthing experience as less traumatic and more empowering, which can favor better early bonding with the newborn and a quicker postpartum recovery.

Although the epidural block is generally safe, it is not without risks. Common side effects include hypotension, itching, and urinary retention, while severe complications, such as infections or neurological damage, are extremely rare. Early identification and proper management of these complications are essential to minimize risks and ensure a safe and positive experience.

The following medical monograph was based on the compilation and analysis of information gathered from medical scientific articles and updated books from 2019 to the present, with a special focus on obstetric analgesia. Therefore, sources such as Elsevier, Scielo, PubMed, Medical Journal, and other reliable information sources were used for its development.

Keywords: Epidural block, labor, pain, maternal satisfaction.

3. INTRODUCCIÓN.

El trabajo de parto es un proceso fisiológico único y trascendental que marca el inicio del nacimiento de un nuevo ser humano. Durante este período, la mujer experimenta una serie de cambios físicos, hormonales y emocionales mientras su cuerpo se prepara para el trabajo de parto. En este contexto, el alivio del dolor se convierte en un aspecto esencial para asegurar una experiencia positiva y satisfactoria tanto para la madre como para el bebé.

A lo largo de la historia, se han desarrollado diversas estrategias para disminuir el dolor durante el trabajo de parto, y entre ellas, el bloqueo epidural. Siendo una técnica regional que proporciona analgesia efectiva al bloquear selectivamente las fibras nerviosas que transmiten las señales de dolor desde el útero y estructuras pélvicas hacia el sistema nervioso central.

El eje principal de esta monografía es realizar una revisión exhaustiva y compilativa de la literatura científica existente sobre el "Bloqueo Epidural como método de Analgesia durante el trabajo de parto", abordando tanto los aspectos obstétricos como anestésicos relacionados con esta técnica. A través de un enfoque riguroso y analítico, se pretende ofrecer una visión integral que permita a profesionales de la salud y personal encargado del cuidado de la gestante comprender la eficacia, seguridad y repercusiones del bloqueo epidural durante el trabajo de parto. Para ello, se recopilará y examinará información actualizada y científica desde el año 2019 hasta el presente.

Durante la presente se abordará la eficacia del alivio del dolor. Se revisarán los estudios más recientes que evalúan la efectividad de esta técnica, teniendo como objetivos la reducción del dolor, la satisfacción materna y el impacto en la progresión del parto. Además, se tratará de determinar los factores que pueden influir en la respuesta individual al bloqueo epidural y las posibles limitaciones de su eficacia.

Además, se abordarán las consideraciones clínicas relevantes para la administración del bloqueo epidural en el trabajo de parto. Se explorarán aspectos técnicos, como la técnica de administración, los medicamentos utilizados, las dosis recomendadas y los intervalos de tiempo apropiados. A la vez se intentará determinar los factores que pueden influir en la elección de esta técnica, como el estado de salud materna, las preferencias individuales y las condiciones específicas del parto.

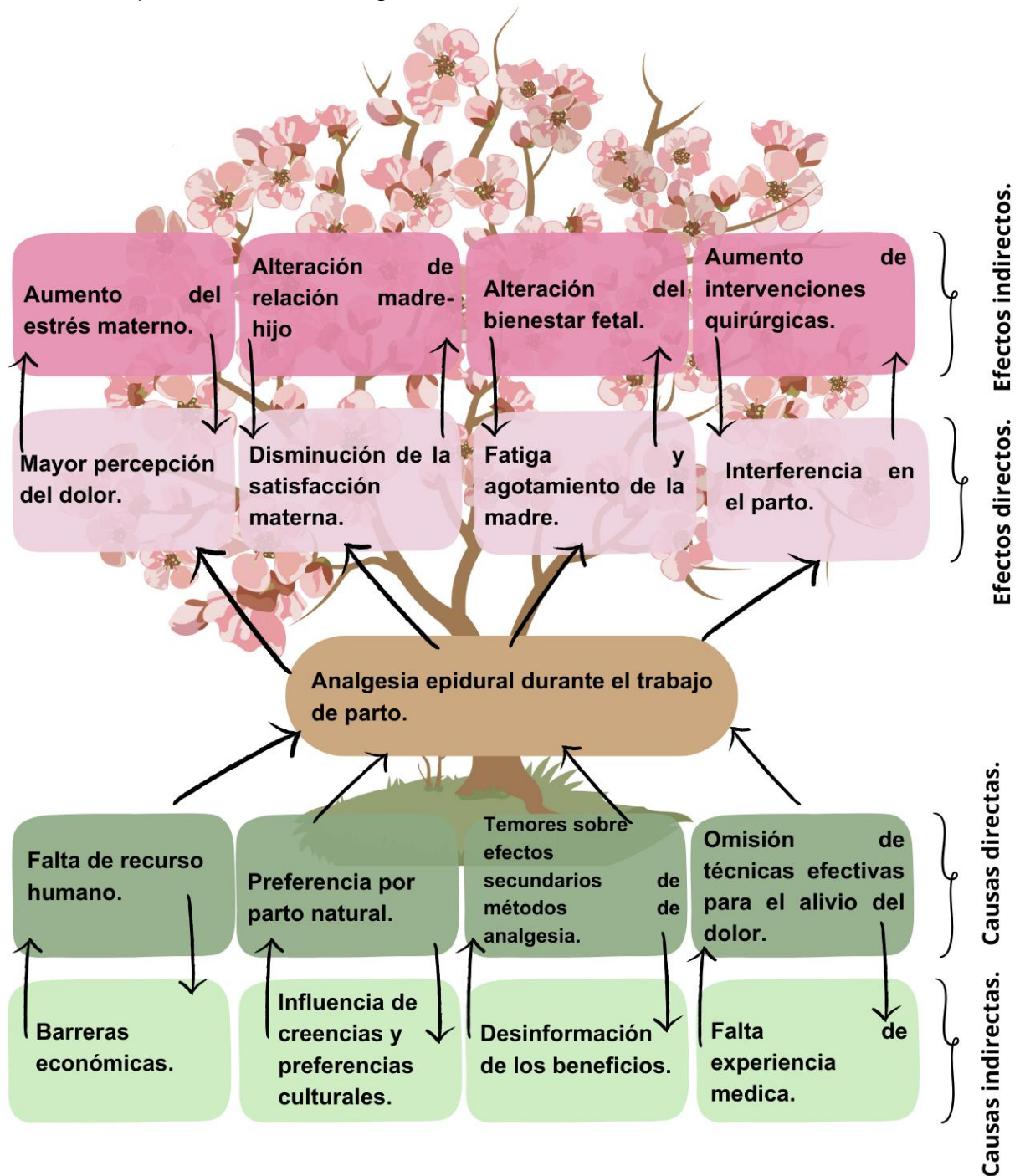
Esta monografía pretende brindar un panorama completo y objetivo sobre el bloqueo epidural como método de analgesia durante el trabajo de parto, destacando su relevancia, y ofreciendo información actualizada para mejorar la calidad de atención y bienestar de las madres.

4. NOMBRE DEL PROBLEMA INVESTIGABLE.

Analgesia epidural durante el trabajo de parto.

5. ÁRBOL DE PROBLEMAS

Figura 1. Árbol de problemas de monografía médica.



Fuente: Elaboración propia, 2023.

6. OBJETIVOS.

6.1 Objetivo general.

- 6.1.1** Describir los beneficios del bloqueo epidural como método de analgesia durante el trabajo de parto.

6.2 Objetivos específicos.

- 6.2.1** Detallar las consideraciones técnicas del bloqueo epidural para brindar información del procedimiento.
- 6.2.2** Establecer los riesgos y complicaciones asociadas con el bloqueo epidural en el trabajo de parto considerando aspectos maternos y fetales.
- 6.2.3** Comparar la efectividad del alivio del dolor durante el trabajo de parto de métodos alternativos de analgesia con el bloqueo epidural, basado en artículos médicos científicos.

7. CUERPO DE LA MONOGRAFIA.

7.1 CAPITULO 1: FISIOLÓGÍA MATERNA Y FETAL.

Durante el embarazo, se producen cambios anatómicos y fisiológicos que permiten a la mujer adaptarse a las demandas metabólicas del feto en desarrollo. El útero en crecimiento ejerce una tensión mecánica en el cuerpo de la mujer. Además, la mayor producción hormonal por parte de los ovarios y la placenta altera aún más la fisiología materna. El manejo anestésico exitoso de la mujer embarazada radica en reconocer estos cambios anatómicos y fisiológicos, y en adaptar adecuadamente las técnicas anestésicas para tenerlos en cuenta. Las alteraciones fisiológicas del embarazo normal y sus implicaciones anestésicas se revisan en este capítulo. ¹

7.1.1 Fisiología del embarazo.

El metabolismo fue una de las primeras áreas de la fisiología en influir en la práctica clínica. A principios del siglo XX, los fisiólogos ya habían establecido muchos de los principios que reconocemos hoy en día, como las tasas normales de consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono, así como la relación entre el consumo de oxígeno y la producción de calor; la relación entre la tasa metabólica, el peso corporal y la superficie corporal entre individuos y especies. Casi simultáneamente, los clínicos comenzaron a aplicar estos principios a sus estudios de pacientes en diferentes estados de salud y enfermedad.

Durante el embarazo, se producen cambios anatómicos y fisiológicos significativos que permiten a la mujer adaptarse al feto en desarrollo y a sus demandas metabólicas. El aumento del útero ejerce una tensión mecánica en el cuerpo de la mujer. Una mayor producción hormonal por parte de los ovarios y la placenta modifica aún más la fisiología materna. Por lo que el conocimiento de estos cambios anatómicos y fisiológicos, son indispensables para la adaptación adecuada de las técnicas anestésicas. Así como tener presente las alteraciones fisiológicas del embarazo normal y sus implicaciones anestésicas.¹

7.1.1.1 Sistema cardiovascular del embarazo.

En el embarazo los cambios en la función cardíaca se hacen evidentes durante las primeras 8 semanas de embarazo. El gasto cardíaco aumenta a partir de la quinta semana, lo que refleja una disminución en la resistencia vascular sistémica y un aumento en la frecuencia cardíaca. En comparación con las mediciones antes del embarazo, la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica y la presión arterial sistólica central son todas significativamente menores entre las 6 y 7 semanas desde el último periodo menstrual.

La frecuencia del pulso en reposo aumenta alrededor de 10 latidos por minuto durante el embarazo. Por lo tanto, mujeres con peso normal como con sobrepeso, la frecuencia

cardíaca experimentó un aumento considerable entre las semanas 12 y 16, así como entre las semanas 32 y 36 de gestación. Entre las semanas 10 y 20, comienza la expansión del volumen de plasma, lo que aumenta la precarga cardíaca. Este aumento en la precarga resulta en volúmenes de la aurícula izquierda y fracciones de eyección significativamente mayores.

El rendimiento ventricular durante el embarazo se ve afectado tanto por la reducción de la resistencia vascular sistémica como por los cambios en el flujo arterial. Múltiples factores contribuyen a esta alteración general en la función hemodinámica, todo a manera de satisfacer las demandas fisiológicas del feto mientras se mantiene la integridad cardiovascular materna. Teniendo siempre en cuenta que la prioridad es la madre.²

- **Corazón:**

A medida que el diafragma se eleva progresivamente, el corazón se desplaza hacia la izquierda y hacia arriba y se gira sobre su eje longitudinal. Como resultado, el ápice se mueve un poco lateralmente desde su posición habitual y produce una silueta cardíaca más grande en las radiografías de tórax. Además, las grávidas normalmente tienen algún grado de derrame pericárdico benigno, que puede agrandar la silueta cardíaca por lo que tener estos datos presentes es de suma importancia para la evaluación de la paciente, debido a que estos factores dificultan la identificación precisa de grados moderados de cardiomegalia mediante simples estudios radiográficos.^{3,1}

El aumento en el volumen plasmático durante el embarazo normal se refleja en el incremento de las dimensiones cardíacas sistólicas y diastólicas finales. Sin embargo, el espesor septal o la fracción de eyección no experimentan cambios, ya que los cambios van de la mano con una remodelación ventricular sustancial. Esta remodelación se caracteriza por la expansión de la masa ventricular izquierda en un 30-35% a corto plazo.³

Cuando se evalúa a una paciente en posición de decúbito lateral en reposo, se observa un aumento sustancial en el gasto cardíaco al inicio del embarazo. Este incremento persiste y se mantiene elevado a lo largo de la gestación. En la posición supina, la presencia de un útero de gran tamaño ejerce una compresión constante sobre las venas, reduciendo el retorno venoso desde la parte inferior del cuerpo. Asimismo, puede ocasionar compresión sobre la aorta.

El aumento inicial en el gasto cardíaco se debe a un aumento en la frecuencia cardíaca, que se produce en la cuarta o quinta semana de embarazo. La frecuencia cardíaca aumenta entre un 15% y un 25% con respecto al nivel inicial al final del primer trimestre y permanece relativamente inalterada desde ese nivel durante el resto del embarazo. El gasto cardíaco continúa aumentando durante el segundo trimestre debido a un aumento en el volumen sistólico. El volumen sistólico aumenta aproximadamente un 20% durante el primer trimestre y un 25% al 30% por encima del nivel inicial durante

el segundo trimestre. El aumento en el volumen sistólico se correlaciona con el aumento de los niveles de estrógeno. ²

Aproximadamente el 90% de este flujo perfunde el espacio intervelloso, con el resto perfundiendo el miometrio. Al final del embarazo, el flujo sanguíneo en la piel es aproximadamente tres a cuatro veces el nivel normal, lo que resulta en una temperatura cutánea más elevada. El flujo plasmático renal se incrementa en un 80% entre las semanas 16 y 26 de gestación, pero disminuye a un 50% por encima del nivel al final del embarazo. ³

Los cambios en la postura afectan la presión arterial. La presión de la arteria braquial cuando se está sentado es menor que cuando está en decúbito supino reclinado lateralmente. Además, la presión arterial sistólica es más baja en las posiciones laterales en comparación con la posición flexionada sentada o supina. La presión arterial por lo general disminuye a las 24 a 26 semanas de gestación y aumenta a partir de entonces. La presión diastólica disminuye más que la sistólica. ²

La presión venosa antecubital permanece sin cambios durante el embarazo. En la posición supina, sin embargo, la presión venosa femoral aumenta constantemente, desde aproximadamente 8 mm Hg al principio del embarazo hasta 24 mm Hg al término. El flujo sanguíneo venoso en las piernas se retarda durante el embarazo, excepto cuando se asume la posición lateral recostada. Esta tendencia al estancamiento de sangre en las extremidades inferiores durante el embarazo tardío se puede atribuir a la oclusión de las venas pélvicas y la vena cava inferior por el útero agrandado. Estas alteraciones contribuyen al edema dependiente experimentado con frecuencia y al desarrollo de venas varicosas en las piernas y la vulva, así como hemorroides. Estos cambios también predisponen a la trombosis venosa profunda. ³

- **Cambios hemodinámicos durante el parto y el puerperio:**

El gasto cardíaco durante el trabajo de parto (pero entre las contracciones uterinas) aumenta en aproximadamente un 10% en la etapa temprana del primer periodo, un 25% en la etapa tardía del primer periodo y un 40% en la segunda etapa del trabajo de parto. En el periodo inmediato posparto, el gasto cardíaco puede aumentar hasta un 75% con respecto a las mediciones previas al parto. Estos cambios se deben a un aumento en el volumen sistólico debido a un mayor retorno venoso y a alteraciones en la actividad del sistema nervioso simpático.

Tabla 1. Componentes implicados en la regulación de la presión arterial en el embarazo.

<p>Eje Renina Angiotensina Aldosterona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los componentes de este sistema muestran niveles aumentados en el embarazo normal. • La renina es producida por no solo por el riñón sino también por la placenta, y el hígado materno y fetal produce mayores cantidades de sustrato de renina (angiotensinógeno). Los cuales resultan por la producción incrementada de estrógenos durante el embarazo normal y son importantes en el mantenimiento de la presión arterial en el primer trimestre.
<p>Péptidos natriuréticos cardiacos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El péptido natriurético auricular (ANP) y el péptido natriurético cerebral (BNP), son secretados por los cardiomiocitos en respuesta al estiramiento de la pared de la cámara. Estos péptidos regulan el volumen de sangre al provocar natriuresis, diuresis y relajación vascular del músculo liso. • Los niveles plasmáticos de ANP y BNP se mantienen en el rango no gestacional a pesar del mayor volumen plasmático. • Los niveles de BNP aumentan en la preeclampsia grave, y esto puede deberse a una tensión cardiaca debido al aumento de la poscarga
<p>Prostaglandinas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El aumento de prostaglandinas durante el embarazo tiene un papel central en el control del tono vascular, la presión arterial y el equilibrio de sodio. • Los niveles de prostaciclina (PGI₂), la principal prostaglandina del endotelio, también incrementan durante el final del embarazo. La PGI₂ regula la presión arterial y la función plaquetaria. Ayuda a mantener la vasodilatación durante el embarazo, y su deficiencia se asocia con vasoconstricción patológica
<p>Endotelina</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La endotelina-1 es un potente vasoconstrictor producido en las células del músculo liso endotelial y vascular y regula el tono vasomotor local. Su producción es estimulada por la angiotensina II, la arginina vasopresina y la trombina. • Estimulan la secreción de ANP, aldosterona y catecolaminas. • La sensibilidad vascular a la endotelina-1 no se altera durante el embarazo normal. Los niveles elevados patológicamente pueden desempeñar un papel en la preeclampsia.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Durante las contracciones uterinas, de 300 a 500 mL de sangre son desplazados desde el espacio intervelloso hacia la circulación central. El aumento posparto en el gasto cardíaco se debe a la liberación de la compresión de la vena cava, la disminución de la presión venosa en las extremidades inferiores y una reducción en la capacidad vascular materna. El gasto cardíaco disminuye a niveles ligeramente por debajo de los valores

previos al trabajo de parto a las 24 horas posparto y regresa a los niveles normales entre las 12 y 24 semanas posparto. La frecuencia cardíaca disminuye rápidamente después del parto, alcanza niveles normales a las 2 semanas posparto y es ligeramente inferior a la tasa media normal durante los siguientes meses.¹

7.1.1.2 Sistema respiratorio en el embarazo.

El tórax experimenta cambios tanto mecánicos como hormonales durante el embarazo.

1. La relaxina (la hormona responsable de la relajación de los ligamentos pélvicos) provoca la relajación de las conexiones ligamentosas con las costillas inferiores.
2. El ángulo subcostal se ensancha progresivamente de 68.5 a 103.5 grados.
3. Los diámetros anteroposterior y transversal de la pared torácica aumentan cada uno en 2 cm, lo que resulta en un aumento de 5 a 7 cm en la circunferencia de la jaula costal inferior. Estos cambios alcanzan su punto máximo a las 37 semanas de gestación.
4. El ángulo subcostal permanece aproximadamente un 20% más ancho que el valor inicial después del parto. La medición vertical de la cavidad torácica disminuye hasta 4 cm como resultado de la posición elevada del diafragma.
5. La congestión capilar de la laringe y la mucosa nasal y orofaríngea comienza en el primer trimestre y aumenta progresivamente a lo largo del embarazo.
6. El efecto del estrógeno en la mucosa nasal conduce a síntomas de rinitis y epistaxis. La respiración nasal comúnmente se vuelve difícil y puede ocurrir epistaxis. La congestión nasal puede contribuir a la sensación percibida de falta de aire durante el embarazo.
7. A lo largo del primer y segundo trimestres, la voz se ha descrito como redonda y bien llevada con buena vibración. Durante el tercer trimestre, la fatiga de las cuerdas vocales es más prevalente con una disminución en el tiempo máximo de fonación. Ambos cambios se resuelven en el periodo inmediato posparto.

Durante el embarazo, la capacidad pulmonar total se reduce ligeramente, mientras que el volumen tidal aumenta en un 45%, con aproximadamente la mitad del cambio ocurriendo durante el primer trimestre pero los cambios más importantes son al final del embarazo, los cuales quedan resumidos en: Tabla 2. El cambio temprano en el volumen tidal se asocia con una reducción en el volumen de reserva inspiratorio. El volumen residual tiende a disminuir ligeramente, un cambio que mantiene la capacidad vital.

La capacidad inspiratoria aumenta en un 15% durante el tercer trimestre debido a aumentos en el volumen tidal y el volumen de reserva inspiratorio. Hay una disminución correspondiente en el volumen de reserva espiratorio. La capacidad residual funcional (CRF) comienza a disminuir en el quinto mes de embarazo y disminuye en 400 a 700 mL al 80% del valor previo al embarazo al término. Este cambio se debe a la elevación del

diafragma a medida que el útero en crecimiento entra en la cavidad abdominal y se explica por una reducción del 25% en el volumen de reserva espiratorio (200 a 300 mL) y una reducción del 15% en el volumen residual (200 a 400 mL).²

Tabla 2. Cambios fisiológicos respiratorios en el embarazo a término.

Parámetro.	Cambio
Volumen Pulmonar: <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de reserva pulmonar. • Volumen tidal. • Volumen de reserva expiratoria. • Volumen residual. 	+5% +45% -25% -15%
Capacidades pulmonares. <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de inspiración. • Capacidad funcional residual. • Capacidad vital. • Capacidad pulmonar total. 	+15% -20% Sin cambio. -5%
Ventilación. <ul style="list-style-type: none"> • Ventilación minuto. • Ventilación alveolar. 	+45% *45%

Fuente: Chestnut, D. et al. 2020

- **Ventilación y Gases Sanguíneos**

La disnea es una queja común durante el embarazo, afectando hasta al 75% de las mujeres. Los factores contribuyentes incluyen un aumento en el impulso respiratorio, una disminución de $Paco_2$, el agrandamiento del útero, un mayor volumen sanguíneo pulmonar, anemia y congestión nasal. La disnea comienza típicamente en el primer o segundo trimestre pero mejora a medida que progresa el embarazo. El ejercicio no tiene efecto en los cambios inducidos por el embarazo en la ventilación o el intercambio gaseoso alveolar. La respuesta ventilatoria hipóxica se incrementa durante el embarazo al doble del nivel normal, secundario a elevaciones en los niveles de estrógeno y progesterona. Este aumento ocurre a pesar de la alcalosis en la sangre y el líquido cefalorraquídeo (LCR).

La compensación metabólica de la alcalosis respiratoria del embarazo reduce la concentración de bicarbonato sérico a aproximadamente 20 mEq/L, el exceso de base en 2 a 3 mEq/L y la base de buffer total en aproximadamente 5 mEq/L. Esta compensación es incompleta, como lo demuestra el aumento del pH de la sangre venosa, capilar, y arterial en 0.02 a 0.06 unidades. Los cambios más importantes de los gases sanguíneos en las mujeres embarazadas comparadas con las no gestantes se encuentran en la tabla 3.²

Tabla 3. Cambios en gases arteriales de las pacientes gestantes.

Parámetro	No embarazada	Primer Trimestre	Segundo Trimestre	Tercer Trimestre
PaCo2 mmhg	40	30	30	30
Pao2 mmHg	100	107	105	103
Ph	7.40	7.44	7.44	7.44
Bicarbonato.	24	21	20	20

Fuente: Elaboración propia, 2024.

7.1.1.3 Cambios hematológicos en el embarazo.

La hipervolemia asociada con un embarazo normal promedia de 40 a 45% por encima del volumen de sangre en las no gestantes después de las 32 a 34 semanas de gestación. En las mujeres individuales, la expansión varía de manera considerable. En algunas, el volumen acumulado aumenta solo modestamente, mientras que en otras el volumen de sangre casi se duplica. La hipervolemia inducida por el embarazo cumple varias funciones.

Primero, cumple con las demandas metabólicas del útero agrandado y su sistema vascular altamente hipertrofiado. En segundo lugar, proporciona abundantes nutrientes y elementos para apoyar el crecimiento rápido de la placenta y el feto. En tercer lugar, el volumen intravascular expandido protege a la madre y, a su vez, al feto, contra los efectos nocivos del deterioro del retorno venoso en las posiciones supina y erecta. Por último, protege a la madre contra los efectos adversos de la pérdida de sangre asociada al parto.

El volumen de sangre materna comienza a acumularse durante el primer trimestre. Para las 12 semanas menstruales, el volumen plasmático se expande aproximadamente 15% en comparación con el que tenía antes del embarazo. El volumen de sangre materna crece más rápido durante el segundo trimestre, aumenta a un ritmo mucho más lento durante el tercer trimestre y alcanza una meseta durante las últimas semanas de embarazo. El volumen de sangre se acumula aún más dramáticamente en las gestaciones gemelares. Durante la expansión del volumen de sangre, aumenta el volumen de plasma y el número de eritrocitos.²

Debido al gran aumento de plasma, tanto la concentración de hemoglobina como el hematócrito disminuyen ligeramente durante el embarazo. Como resultado, la viscosidad de la sangre total disminuye. La concentración de hemoglobina a término alcanza un promedio de 12.5 g/dL, y en aproximadamente 5% de las mujeres está por debajo de los 11.0 g/dL. Por tanto, una concentración de hemoglobina inferior a 11.0 g/dL, en especial al final del embarazo, se considera anormal y usualmente se debe a anemia por deficiencia de hierro en lugar de hipervolemia durante el embarazo.²

La pérdida de sangre durante el parto vaginal normal y el puerperio temprano es de aproximadamente 600 mL. Los cambios fisiológicos normales del embarazo permiten que la puerpera saludable compense esta pérdida. Sin embargo, la pérdida de sangre

después de un parto vaginal o por cesárea a menudo se subestima y la discrepancia entre la pérdida real y la estimada es mayor con una mayor pérdida de sangre. El volumen sanguíneo disminuye al 125% del nivel pregestacional durante la primera semana postparto, seguido de una disminución más gradual al 110% del nivel pregestacional a las 6 a 9 semanas postparto.

La concentración de hemoglobina y el hematocrito disminuyen durante los primeros 3 días postparto, aumentan gradualmente durante los siguientes 3 días (debido a una reducción en el volumen plasmático) y continúan aumentando hasta alcanzar las mediciones pregestacionales a las 3 semanas postparto. La cesárea resulta en una pérdida de sangre de aproximadamente 1000 mL en las primeras horas después del parto.¹

- **Columna Vertebral**

Se producen cambios anatómicos y mecánicos en la columna vertebral. El espacio epidural se puede considerar como un tubo rígido que contiene dos tubos distensibles llenos de líquido, el saco dural y las venas epidurales. El volumen de grasa epidural y las venas epidurales aumenta durante el embarazo; el volumen del líquido cefalorraquídeo espinal se reduce.

En la posición lateral, la presión epidural lumbar es positiva en mujeres embarazadas a término pero negativa en más del 90% de las mujeres no embarazadas. Girar a una parturienta de la posición lateral a la supina aumenta la presión epidural. La presión epidural también aumenta durante el parto debido a un aumento en la desviación de la sangre venosa a través del plexo vertebral secundario a una mayor compresión de la vena cava inferior en posición supina o una mayor presión intraabdominal durante el dolor y el esfuerzo.

La presión epidural vuelve al nivel no embarazado entre 6 y 12 horas después del parto. A pesar de la compresión del saco dural por las venas epidurales, la presión del líquido cefalorraquídeo en mujeres embarazadas es la misma que en mujeres no embarazadas. Las contracciones uterinas y el esfuerzo resultan en un aumento de la presión del líquido cefalorraquídeo que es secundario a aumentos agudos en la distensión de las venas epidurales.¹

7.1.1.4 Implicaciones anestésicas durante el embarazo.

Hablando del posicionamiento de la madre; la compresión de aortocava, la disminución de la presión arterial y del gasto cardíaco, y el deterioro del flujo sanguíneo uteroplacentario ocurren cuando una mujer embarazada se coloca en posición supina. Esto puede comprometer el bienestar fetal y el resultado neonatal durante el parto o la cesárea. Por lo tanto, después de las 20 semanas de gestación, se debe evitar la posición supina y se debe desplazar el útero hacia la izquierda mediante la colocación de una cuña debajo de la cadera derecha o inclinando la mesa de operaciones hacia la izquierda.

Los fármacos o técnicas anestésicas que causan venodilatación reducen aún más el retorno venoso con obstrucción de la vena cava.

- **Reemplazo Sanguíneo**

En el momento del parto, la capacidad vascular materna se reduce por el volumen del espacio intervilloso (al menos 500 mL). Por lo tanto, durante el parto vaginal o la cesárea, este volumen de sangre no necesita ser reemplazado y no debe considerarse en la estimación de la pérdida de sangre para reemplazar los glóbulos rojos. Ocurre una hemoconcentración a medida que el volumen sanguíneo materno disminuye de 94 mL/kg al término del embarazo a 76 mL/kg durante el período posparto; esto debe considerarse en la decisión sobre si una parturienta debe recibir cristaloideos, coloides o sangre para el reemplazo de volumen.^{1,4} Las consideraciones anestésicas generales para el embarazo se mencionan en la tabla 4.⁵

Tabla 4. Consideraciones anestésicas durante el embarazo.

<p>Medicamentos:</p> <p>Propofol: Disminución en la dosis de inducción. Altera la vida media del medicamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiopental. <p>Disminución en la dosis de inducción. Altera la vida media del medicamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agentes volátiles anestésicos. <p>Disminución de la concentración alveolar mínima. Aumento de la velocidad de inducción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Succinil colina. <p>Duración del bloqueo alterada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rocuronio. <p>Aumento de la sensibilidad.</p>
<p>Intubación traqueal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la disminución de la Pao2 durante la apnea. • Tubo de menor calibre. • Aumento en el fallo de intubación. • Aumento del riesgo de sangrado nasal.

Fuente: Chestnut, D. et al. 2020

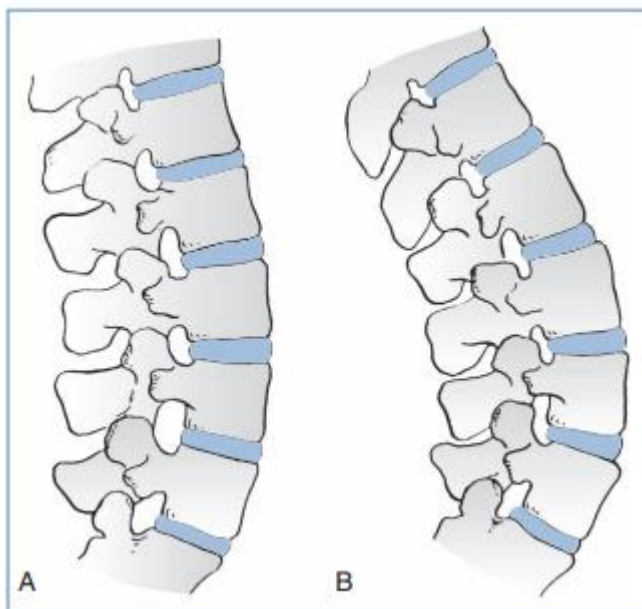
- **Analgesia y Anestesia Neuraxial.**

El aumento de la lordosis lumbar durante el embarazo puede reducir el espacio interespinal vertebral, lo que crea dificultades técnicas para administrar anestesia

neuraxial, Hay un marcado aumento de la lordosis lumbar y un estrechamiento de los espacios interespinosos durante el embarazo. (ver figura 2). El ensanchamiento de la pelvis resulta en una inclinación hacia abajo de la cabeza cuando una mujer embarazada está en posición lateral.

Esto puede aumentar la propagación rostral de los anestésicos locales hiperbáricos cuando se inyectan intratecalmente con pacientes en posición lateral. El flujo de LCR desde una aguja espinal no cambia durante la gestación porque el embarazo no altera la presión del líquido cefalorraquídeo. Sin embargo, la velocidad de flujo puede aumentar durante una contracción uterina debido a la mayor presión del líquido cefalorraquídeo. Por lo que es de suma importancia tenerlo en cuenta al momento de atender las pacientes.¹

Figura 2. Efectos del embarazo en la columna lumbar. A, No embarazada. B, Embarazada.



Fuente: Chestnut, D. et al. 2020.

7.1.2 Fisiología fetal.

La fisiología fetal se refiere al estudio de las funciones biológicas y procesos vitales del feto en desarrollo durante el embarazo. Comprender la fisiología fetal es crucial para la anestesia obstétrica, ya que las intervenciones anestésicas pueden tener implicaciones directas en el bienestar del feto. Desde el punto de vista anestésico, es fundamental conocer cómo el feto recibe oxígeno y nutrientes a través de la placenta y cómo la anestesia materna puede influir en este intercambio placentario. La administración de anestésicos puede afectar la oxigenación fetal, la perfusión placentaria

y la frecuencia cardíaca fetal. Además, algunos anestésicos pueden atravesar la barrera placentaria y tener efectos directos sobre el feto.⁶

- **Suministro y transporte de oxígeno.**

El suministro y transporte de oxígeno es crucial para el desarrollo fetal y depende en gran medida de la capacidad de la madre para proporcionar oxígeno al feto. A diferencia de los adultos, el feto tiene casi ninguna reserva de oxígeno y, por lo tanto, depende completamente de fuentes maternas para su suministro de oxígeno. El oxígeno es esencial para la supervivencia celular, ya que actúa como el aceptor final de electrones en la cadena de transporte de electrones, permitiendo la producción de trifosfato de adenosina (ATP), la principal fuente de energía celular.

Cuando hay escasez de oxígeno, la cadena de transporte de electrones se ve comprometida, lo que conduce a una disminución en la fosforilación oxidativa y la producción de ATP. Esto resulta en hipoxia, que ocurre cuando la demanda de oxígeno excede la oferta disponible. En los tejidos adultos, la hipoxia se produce a tensiones de oxígeno inferiores a 20 mm Hg (normalmente es de 40 mm Hg). Sin embargo, en los tejidos fetales, la hipoxia se produce a tensiones de oxígeno inferiores a 17 mm Hg (normalmente es de 20 a 25 mm Hg).

La oxigenación de los tejidos fetales depende principalmente del gradiente de presión parcial de oxígeno entre la sangre materna y la fetal, así como de las diferencias en los tipos de hemoglobina que existen en la sangre materna y fetal. A finales del primer trimestre, el crecimiento fetal exponencial crea demandas significativas de oxígeno y nutrientes. En respuesta a esto, las células citotrofoblásticas interactúan con el músculo liso de las arterias espirales maternas, lo que resulta en la dilatación de los vasos sanguíneos. Esto permite que la sangre materna rica en oxígeno fluya hacia la placenta.

7.1.2.1 Sistema cardiovascular fetal

El sistema cardiovascular es uno de los primeros sistemas de órganos funcionales en el feto en desarrollo. El desarrollo morfológico del corazón humano, desde su primera aparición como un tubo cardíaco hasta su desarrollo como una estructura de cuatro cámaras, ocurre entre los 20 y 44 días de gestación. Incluso antes del desarrollo del corazón de cuatro cámaras, el tubo cardíaco sin válvulas genera un flujo unidireccional, típicamente alrededor de los 21 días de gestación.

Antes del nacimiento, los pulmones del feto no participan en el intercambio de gases. Todo el oxígeno que necesita el feto es proporcionado por la madre a través de la placenta mediante difusión. El dióxido de carbono producido durante el metabolismo fetal se transporta a través de la placenta y es eliminado por los pulmones de la madre. Aunque los pulmones fetales se expanden en el útero, los sacos de aire potenciales (alvéolos) están llenos de líquido en lugar de aire.

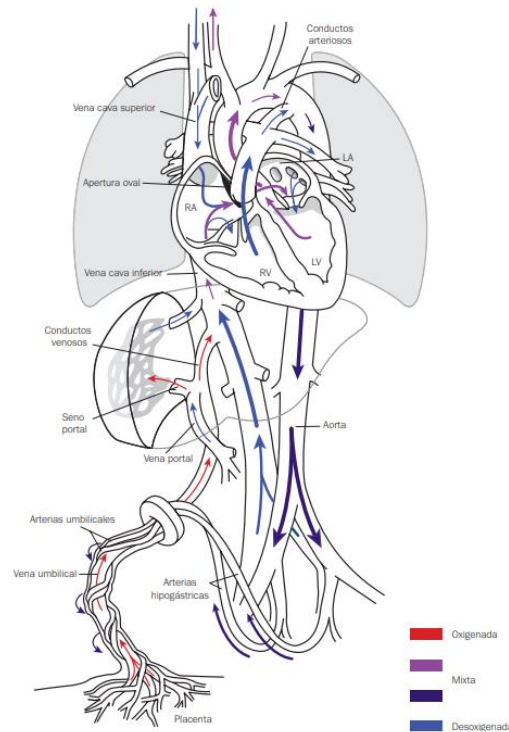
Los vasos pulmonares, que llevarán la sangre a los alvéolos después del nacimiento, están muy contraídos y tienen poco flujo sanguíneo. En la placenta, el oxígeno de la

sangre materna se difunde hacia los vasos sanguíneos del feto. La sangre oxigenada del feto sale de la placenta a través de la vena umbilical, que se dirige hacia el hígado, se une a la vena cava inferior y entra en el lado derecho del corazón.

Debido a que los vasos pulmonares están contraídos, solo una pequeña parte de la sangre que llega al lado derecho del corazón se dirige hacia los pulmones del feto. En su lugar, la mayor parte de la sangre evita los pulmones, cruzando al lado izquierdo del corazón a través de una abertura en la pared auricular (persistencia del agujero ovalado) o fluyendo desde la arteria pulmonar directamente hacia la aorta a través del conducto arterioso.

La sangre en la aorta suministra oxígeno y nutrientes a los órganos del feto, con la sangre más oxigenada fluyendo hacia el cerebro y el corazón fetal. Parte de la sangre de la aorta vuelve a la placenta a través de las dos arterias umbilicales para liberar dióxido de carbono, recibir más oxígeno y reiniciar el ciclo circulatorio. Cuando la sangre sigue este camino circulatorio y evita los pulmones, se denomina derivación de derecha a izquierda ⁷. El proceso del trayecto circulatorio fetal se explica en la figura 3.

Figura 3. Trayecto circulatorio fetal.



Fuente: Cunningham F. et al. 2019.

- **Circulación transicional.**

La transición de la circulación fetal a la neonatal implica una serie de cambios fisiológicos que ocurren después del nacimiento. La Tabla No. 5 resume tres cambios

importantes que tienen lugar durante esta transición. Cuando el bebé respira y se pinza el cordón umbilical, utiliza sus pulmones para el intercambio gaseoso. El líquido presente en los alvéolos se absorbe rápidamente y los pulmones se llenan de aire. Los vasos sanguíneos pulmonares, previamente contraídos, comienzan a dilatarse para permitir que la sangre llegue a los alvéolos, donde se produce la absorción de oxígeno y la eliminación de dióxido de carbono. El llanto inicial y las respiraciones profundas del bebé contribuyen a mover el líquido de las vías respiratorias. En la mayoría de los casos, la expansión de los pulmones con aire proporciona suficiente oxígeno (21 %) para iniciar la relajación de los vasos sanguíneos pulmonares.

A medida que aumentan los niveles de oxígeno, el conducto arterioso comienza a estrecharse. La sangre que antes se desviaba a través del agujero oval y del conducto arterioso ahora fluye desde el lado derecho del corazón hacia los pulmones, y la "derivación de derecha a izquierda" del feto se resuelve gradualmente. La sangre oxigenada que regresa de los pulmones del bebé viaja hacia el lado izquierdo del corazón y se bombea a través de la aorta hacia los tejidos en todo el cuerpo.⁷

Tabla 5. Cambios transicionales de la circulación fetal.

Cambios en el parto.	Resultado.
El bebe respira. Se aplican las pinzas al cordón umbilical, separando la placenta del bebe.	El recién nacido utiliza sus pulmones, en lugar de la placenta, para el intercambio gaseoso.
Se absorbe el líquido en los alveolos.	El aire reemplaza el líquido en los alveolos. El oxígeno pasa de los alveolos hacia los vasos sanguíneos del pulmón y CO ₂ pasa a los alveolos para ser exhalado.
El aire en los alveolos hace que los vasos sanguíneos en los pulmones se dilaten.	Aumenta el flujo sanguíneo pulmonar y el conducto arterioso se contrae gradualmente.

Fuente: Zaichkin J. et al. 2022.

7.1.2.2 Sistema Nervioso Fetal.

La neuromodulación primaria y la formación del tubo neural ocurren a las 4 semanas de gestación. Entre las 8 y 12 semanas de gestación, se inicia el desarrollo del prosencéfalo, acompañado de proliferación y migración neuronal. Así mismo, se crea una subplaca, aunque transitorio, como lugar de sinapsis con proyecciones corticales y talámicas; esta capa se desintegra entre las 24 y 28 semanas de gestación. Un aumento significativo en el desarrollo cortical, la organización y la formación de sinapsis comienza hacia las 20 semanas de gestación y continúa después del nacimiento; solo durante el tercer trimestre, el volumen de la corteza cerebral aumenta cuatro veces.¹

Aunque la glucosa representa la principal y predominante fuente de energía cerebral, el cerebro perinatal es capaz de metabolizar otros sustratos, como el ácido láctico y los

cuerpos cetónicos (β -hidroxibutirato y acetacetato). Las concentraciones de ácido láctico en el período periparto están significativamente elevadas y pueden respaldar más del 50% del metabolismo oxidativo cerebral total en ciertas condiciones como la hipoglucemia y la hipoxia. Durante condiciones de hipoxia, el cerebro fetal también disminuirá significativamente su consumo de energía, como lo demuestran movimientos fetales menos frecuentes y un patrón de ondas EEG más lento.

El desarrollo del tubo neural comienza con la formación de canales vasculares revestidos de endotelio; hacia las 10 semanas de gestación, una extensa red de arterias leptomenigeales cubre el cerebro fetal, permitiendo que los vasos broten y penetren el parénquima cerebral. El crecimiento vascular subsiguiente es más pronunciado en las áreas del cerebro que se desarrollan rápidamente. La circulación sistémica fetal tiene características únicas que aseguran una entrega óptima de oxígeno al cerebro. La sangre oxigenada de la vena umbilical y el ductus venoso se desvía preferentemente a través del foramen oval hacia el lado izquierdo del corazón y la aorta ascendente para suministrar la circulación cerebral y coronaria al feto en crecimiento.

La hipoxia provoca cambios agudos en la resistencia vascular fetal y placentaria, lo que conduce a una intensa vasoconstricción periférica (probablemente mediada por la estimulación de quimiorreceptores) y una mayor desviación de la sangre venosa umbilical a través del ductus venoso. El sistema circulatorio fetal es mucho más sensible a la hipoxemia que el del adulto, lo que ayuda a mantener la entrega de oxígeno al cerebro y al miocardio en desarrollo.

- **Nocicepción.**

Los receptores sensoriales cutáneos están presentes en el feto humano aproximadamente a las 7 semanas de gestación, y una red extensa se establece hacia las 20 semanas. Al término de la gestación, la densidad de los receptores nociceptivos cutáneos en el feto es comparable e incluso puede superar la del adulto. Aunque el desarrollo de las sinapsis de las fibras sensoriales con las interneuronas del cuerno dorsal se ha informado que ocurre tan pronto como a las 6 semanas de gestación, la diferenciación de las neuronas del cuerno dorsal comienza aproximadamente a las 13 semanas de gestación.

Las neuronas de la corteza cerebral se desarrollan hacia las 20 semanas de gestación, y la sinaptogénesis de las conexiones talamocorticales se establece entre las 20 y 24 semanas de gestación. Los axones talamocorticales alcanzan la corteza somatosensorial a las 24 a 26 semanas de gestación. La mielinización de las vías del dolor de la médula espinal y del tronco encefálico se completa durante el segundo y tercer trimestres de gestación; sin embargo, el proceso continúa después del nacimiento en otras áreas del cerebro y en las fibras nerviosas periféricas.

Aunque el procesamiento óptimo del dolor requiere la mielinización de las vías del dolor, la maduración cortical, la arborización dendrítica y la sinaptogénesis de las fibras

talamocorticales, no está claro cuándo se desarrolla la nocicepción, la capacidad de sentir dolor, dentro del feto. Tan pronto como a las 18 semanas de gestación, los fetos humanos demuestran respuestas de estrés pituitario-adrenal, simpático-adrenal y circulatorio a estímulos nocivos.

En estudios de transfusión sanguínea intrauterina en el feto humano, la punción quirúrgica de la vena intrahepática (en comparación con la punción del cordón umbilical insensato) se asocia con evidencia de una respuesta de estrés, incluyendo aumentos en los niveles de betaendorfina y cortisol plasmáticos y una disminución en el índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media. La administración de fentanilo 10 µg/kg atenúa esta respuesta de estrés a la punción intrahepática.¹

La experiencia del dolor es una experiencia subjetiva consciente con componentes emocionales y afectivos que requiere procesamiento cortical de alto nivel. El procesamiento nociceptivo comienza en las neuronas periféricas, que transmiten señales a través del tracto espinotalámico, el tálamo y, en última instancia, la corteza cerebral, donde ocurre la percepción consciente del dolor. Después del nacimiento, los neonatos parecen ser más sensibles al dolor, con umbrales de dolor más bajos, habilidades discriminatorias pobres y una mayor tendencia a exhibir sensibilización central en respuesta a estímulos nocivos posteriores que los adultos.

Las experiencias sensoriales tempranas en el neonato pueden influir en el desarrollo de las vías nociceptivas. Los neonatos y especialmente los lactantes pretérmino que se someten a numerosos procedimientos en la unidad de cuidados intensivos neonatales y/o cirugía han sido observados para demostrar percepciones de dolor alteradas más tarde en la vida. En el modelo de ratones, la lesión tisular en la vida neonatal temprana resulta en una magnitud y duración aumentadas de la hiperalgesia después de la re-injuria en la vida posterior, en comparación con aquellos sin experiencia de dolor en la vida temprana.

Estas observaciones han llevado a algunos investigadores a concluir que los eventos nocivos en neonatos, cuando las vías del dolor todavía están en proceso de aprendizaje o "sintonización", pueden resultar en alteraciones estructurales, funcionales y de comportamiento en el procesamiento del dolor adulto. Algunas de estas consecuencias a largo plazo pueden ser atenuadas por la analgesia preventiva. La evidencia neuroanatómica y neuroquímica anterior, además de las respuestas comportamentales y fisiológicas bien caracterizadas al dolor, indican que tanto el feto como el recién nacido tienen vías nociceptivas capaces de comunicar estímulos nocivos desde la periferia hasta la corteza cerebral y regular la respuesta a través de vías inhibitorias eferentes.

La evidencia actual sugiere que la nocicepción fetal a nivel de la corteza cerebral ocurre después del punto medio del embarazo (es decir, entre las 24 y 30 semanas de gestación). Es importante tener en cuenta que la administración materna de anestesia general no garantiza la presencia de anestesia o analgesia fetal. Por ejemplo, la mayoría

de los bebés están claramente despiertos y lloran fuertemente inmediatamente después de la cesárea durante la administración materna de anestesia general. ¹

7.1.3 La placenta: anatomía, fisiología y transferencia de medicamentos.

La placenta es un órgano crítico de gran importancia para la anestesia obstétrica. Reverenciada por antiguas culturas como "el asiento del alma externa" o "el paquete de vida", la placenta está involucrada en muchos rituales culturales. Sin embargo, la comprensión del papel indispensable de la placenta en el desarrollo del feto no comenzó a evolucionar hasta el siglo XVII y continúa en la actualidad a través de técnicas microanatómicas, bioquímicas y biológicas moleculares.

El concepto de la placenta como un filtro (actuando solo como un conducto para oxígeno, nutrientes y desechos) ha sido desacreditado con la realización de que la placenta es un órgano complejo y dinámico. De hecho, nuevos estudios muestran la importancia crítica de la función placentaria en el metabolismo, la nutrición y el mantenimiento hormonal del embarazo. Las condiciones materno-placentarias pueden afectar al feto no solo durante el embarazo, sino también en la edad adulta y más allá, hasta la próxima generación a través de mecanismos epigenéticos. La placenta acerca las circulaciones materna y fetal sin un intercambio sustancial de sangre materna y fetal para la transferencia fisiológica de gases, nutrientes y desechos. ¹

7.1.3.1 Anatomía placentaria.

La arquitectura vascular materna experimenta cambios significativos durante el embarazo para adaptarse a las crecientes demandas del feto en desarrollo. Bajo la influencia de cambios hormonales, especialmente los del cuerpo lúteo, las arterias espirales del útero se alargan y se enrollan más extensamente. Este alargamiento y enrollamiento les permite acceder a los espacios intervelllosos. Hacia el final del embarazo, aproximadamente 200 arterias espirales alimentan directamente la placenta, facilitando un flujo sanguíneo de aproximadamente 600 mL/min.

El proceso de acomodar este aumento en el flujo sanguíneo implica vasodilatación, facilitada por la sustitución de los componentes elásticos y musculares de la arteria. Inicialmente, las células citotrofoblásticas reemplazan estos componentes, seguidas por células fibroides. Esta sustitución reduce la actividad vasoconstrictora de las arterias y las expone a las fuerzas de dilatación del aumento del volumen sanguíneo del embarazo. Los segmentos terminales de las arterias espirales forman sacos en forma de embudo que ingresan al espacio intervelloso, facilitando aún más el flujo sanguíneo y reduciendo la presión arterial.

El espacio intervelloso, que es una gran cavidad cavernosa, se desarrolla a partir de la fusión de lagunas trofoblásticas y la erosión de la decidua por el blastocisto en expansión. Forma un gran seno sanguíneo delimitado por la placa coriónica y la decidua basal. La placa basal contiene pliegues que forman septos, dividiendo el espacio en 13

a 30 compartimentos anatómicos conocidos como lóbulos. Cada lóbulo contiene numerosos árboles vellosos, también llamados cotiledones o placentomas. A pesar de estar estrechamente empaquetado como árboles vellosos altamente ramificados, el espacio intervelloso de la placenta madura puede acomodar aproximadamente 350 mL de sangre materna.

La sangre arterial materna abandona las arterias espirales y entra en el espacio intervelloso. Luego, se mueve a través de áreas con vellosidades poco compactas (espacio intercotiledonario) antes de ingresar a regiones con vellosidades intermitentes y terminales densamente empaquetadas, donde la mayor parte del intercambio placentario ocurre predominantemente. La sangre venosa materna se acumula entre árboles vellosos vecinos en la zona perilobular, y las venas colectoras penetran en la placa materna en la periferia de los árboles vellosos para drenar la sangre perilobular del espacio intervelloso.

- **Fetal**

Dos arterias enrolladas transportan la sangre fetal dentro del cordón umbilical hacia la placenta. En la superficie placentaria, estas arterias se dividen en arterias coriónicas que suministran a los 50 árboles vellosos ubicados en los lóbulos placentarios. En la base de cada árbol velloso, las arterias coriónicas se consideran el tallo principal velloso o arterias troncales (vasos de primer orden), que a su vez se ramifican en cuatro a ocho arterias ramales o cotiledonarias (vasos de segundo orden); a medida que pasan hacia la placa materna, se subdividen aún más en ramulus chorii (vasos de tercer orden) y, finalmente, en arteriolas terminales.

El extremo venoso de los bucles capilares se estrecha y regresa a través de la región del cuello hacia las vénulas colectoras, que se fusionan para formar las venas más grandes en el tallo de los árboles vellosos. Cada árbol velloso drena en una vena grande, que, al perforar la placa coriónica, se convierte en una vena coriónica. Todos los tributarios venosos recorren hacia el sitio de inserción del cordón umbilical, donde se vacían en la vena umbilical que devuelve la sangre al feto.

7.1.3.2 Fisiología placentaria.

La placenta es una barrera imperfecta que permite que muchas sustancias crucen desde la circulación materna hacia la fetal y viceversa. La tasa y la cantidad de transferencia placentaria dependen de la permeabilidad y la capacidad de varios mecanismos para restringir el movimiento. Una amplia gama de isoenzimas del citocromo P450 y transportadores se encuentran dentro de la placenta; algunos de estos son inducibles, mientras que otros son constitutivos.

Varias sustancias experimentan una unión específica o inespecífica dentro de los tejidos placentarios, minimizando así la exposición fetal y la acumulación de las sustancias. Finalmente, el grosor de las membranas placentarias, que disminuye a medida que avanza la gestación, puede influir en la tasa de difusión. De interés, la tasa

de transferencia de ciertas sustancias (por ejemplo, glucosa, agua) difiere muy poco entre las especies, incluso si el grosor placentario varía enormemente.

Se han detectado células fetales en la circulación materna, antes de la organogénesis y la perfusión arterial materna completa de la placenta, y también se ha demostrado que las células maternas ingresan a la circulación fetal. La transferencia de células materno-fetales puede ocurrir por la interrupción de la capa trofoblástica o por adherencia activa y transmigración (mecanismo similar a la migración de la barrera hematoencefálica). Las células fetales pueden ser pluripotentes, y el ADN puede encontrarse en órganos maternos durante décadas.

Las células progenitoras fetales murinas migran y ayudan en la cicatrización de heridas maternas. Estas células fetales microquiméricas pueden contribuir a la inmunomodulación materna, al desarrollo o empeoramiento de enfermedades autoinmunes (por ejemplo, tiroiditis, lupus y asma), y a la cicatrización de heridas, incluidos los tejidos neuronales. Los exosomas placentarios, nanovesículas de 30 a 100 nm de tamaño encontradas en la circulación materna que contienen proteínas y materiales relacionados con la transcripción, ejercen un efecto inmunosupresor materno.

Las micropartículas placentarias, productos vesiculares del sincitiotrofoblasto mayores de 100 nm, también contienen fragmentos de ARN y ADN y afectan la apoptosis fetal y materna, la angiogénesis y la inflamación. Se ha observado un exceso de micropartículas en la preeclampsia de inicio temprano. El ADN fetal libre de células se ha demostrado que está presente en el plasma de mujeres embarazadas. Este descubrimiento ha facilitado el desarrollo de una gama de investigaciones diagnósticas no invasivas, incluidas pruebas para la evaluación del sexo fetal, genotipificación del grupo sanguíneo rhesus D fetal, detección de aneuploidía cromosómica fetal, entre otras.⁹

7.1.3.3 Mecanismos de transporte placentario.

Los diferentes medios de transporte a través de la placenta son:

- **Transporte Pasivo**

La transferencia pasiva de moléculas a través de una membrana depende de:

1. Diferencias de concentración y electroquímicas a través de la membrana.
2. Peso molecular.
3. Solubilidad en lípidos.
4. Grado de ionización.
5. Área superficial y grosor de la membrana.

- **Transporte Facilitado**

El transporte facilitado es el transporte mediado por transportadores que no requiere adenosín trifosfato (ATP) y que permite el paso de moléculas relativamente insolubles en lípidos a favor de su gradiente de concentración. El transporte facilitado difiere de la difusión simple en varios aspectos. Específicamente, este modo de transferencia exhibe:

1. Cinética de saturación.
2. Inhibición competitiva y no competitiva.
3. Estereoespecificidad.
4. Influencias de temperatura (por ejemplo, una temperatura más alta resulta en una mayor transferencia).

La tasa de transferencia está determinada por el número de complejos de proteínas transportadoras membranosas y la extensión de la interacción entre el transportador y la sustancia que experimenta el transporte. Un ejemplo de difusión facilitada es la transferencia transplacentaria de glucosa, la cual es necesaria para el suministro de energía fetal. La transferencia transplacentaria de aminoácidos parece ocurrir principalmente a través del transporte activo secundario. Los transportadores pueden ser afectados por estados patológicos (por ejemplo, preeclampsia) o moléculas señalizadoras (por ejemplo, niveles elevados de esteroides).

- **Transporte Activo**

El transporte activo implica el movimiento de cualquier sustancia a través de una membrana celular; el proceso requiere energía celular. En general, el transporte activo ocurre en contra de un gradiente de concentración, eléctrico o de presión. Al igual que la difusión facilitada, el transporte activo requiere un transportador de membrana proteica que exhibe cinética de saturación e inhibición competitiva.

Las proteínas de transporte activo incluyen la glicoproteína P, la proteína resistente al cáncer de mama, la proteína resistente a múltiples fármacos y el transportador de sodio/multivitamínico, así como las muchas proteínas involucradas en el transporte de monoaminas y xenobióticos. Estas proteínas de transporte juegan un papel importante en la protección del feto contra compuestos extraños y potencialmente teratógenos. Los fármacos pueden competir con compuestos endógenos de forma y carga similares para el transporte activo.⁸

7.1.3.4 Transferencia de medicamentos a través de la placenta.

La permeabilidad placentaria y la farmacocinética determinan la exposición fetal a los medicamentos maternos. Se han utilizado modelos animales (por ejemplo, ovejas preñadas, cobayas) para evaluar el transporte placentario de medicamentos; sin embargo, las diferencias interespecíficas en la anatomía y fisiología placentaria limitan la aplicación de estos datos a los humanos. En la tabla 6 se muestra una lista de medicamentos que atraviesan o no fácilmente la barrera placentaria.

Los mecanismos de transporte placentario humano se han estudiado en rebanadas placentarias, vellosidades aisladas, vesículas de membrana, homogeneizados y células de cultivo de tejidos. Sin embargo, la aplicación directa de estos datos está en cuestión porque estos métodos no tienen en cuenta la perfusión dual (materna y fetal) de la placenta intacta in situ. La inaccesibilidad de la placenta in situ y las preocupaciones por la seguridad materna y fetal han limitado los estudios directos de la placenta en humanos. Los datos sobre la transferencia transplacentaria de agentes anestésicos se han extrapolado principalmente a partir de mediciones únicas de concentraciones de fármacos en muestras de sangre materna y del cordón umbilical obtenidas en el momento del parto.

Se ha desarrollado un modelo placentario humano in vitro de perfusión dual para permitir la perfusión independiente de los lados materno y fetal de la placenta y así investigar el transporte materno-fetal (o fetal-materno). Los estudios de equilibrio (es decir, perfusiones maternas y fetales en recirculación) utilizando este modelo no son directamente aplicables a la placenta in vivo. Sin embargo, cuando se utiliza un diseño no recirculante, se puede determinar el aclaramiento de fármacos en estado estacionario para cualquiera de las direcciones (materno-fetal o fetal-materno) y puede tener una aplicación clínica directa.

Este método se ha utilizado para evaluar la transferencia placentaria de agentes anestésicos. La transferencia a través de la placenta puede informarse como aclaramiento de fármacos o como una proporción referida como índice de transferencia (es decir, aclaramiento de fármacos/aclaramiento de compuesto de referencia). El uso de un índice de transferencia permite comparaciones entre placentas al tener en cuenta las diferencias entre ellas (por ejemplo, tamaños de lóbulos). Los compuestos de referencia comúnmente utilizados son o bien de flujo limitado (por ejemplo, antipirina, agua tritiada) o de membrana limitada (por ejemplo, creatinina).⁸

Los factores que afectan la transferencia de medicamentos a través de la placenta humana incluyen la solubilidad en lípidos, la unión a proteínas, la unión a tejidos, pKa, pH y el flujo sanguíneo. Una alta solubilidad en lípidos puede permitir la penetración a través de la membrana celular (bicapa lipídica) pero también puede causar que el fármaco (por ejemplo, sufentanilo) quede atrapado dentro del tejido placentario. Los fármacos altamente unidos a proteínas se ven afectados por la concentración de proteínas plasmáticas maternas y fetales, que varía con la edad gestacional y la enfermedad.

Algunos fármacos (por ejemplo, diazepam) se unen a la albúmina, mientras que otros (por ejemplo, sufentanilo, cocaína) se unen predominantemente a la glicoproteína ácida alfa-1 (AAG). Aunque la fracción libre y no unida del fármaco se equilibra a través de la placenta, la concentración total del fármaco se ve afectada en gran medida tanto por la extensión de la unión a proteínas como por la cantidad de proteínas maternas y fetales;

la sangre fetal típicamente contiene menos de la mitad de la concentración de AAG que la sangre materna.

Tabla 6. Transferencia Transplacentaria de Medicamentos Anestésicos.

Medicamentos que cruzan fácilmente la placenta.	Medicamentos que no cruzan fácilmente la placenta.
Agentes anticolinérgicos <ul style="list-style-type: none"> • Atropina • Escopolamina 	Agente anticolinérgico <ul style="list-style-type: none"> • Glicopirrolato
	Anticoagulantes <ul style="list-style-type: none"> • Heparina
Agentes antihipertensivos <ul style="list-style-type: none"> • Antagonistas de los receptores beta-adrenérgicos • Nitroprusiato • Nitroglicerina 	Relajantes musculares <ul style="list-style-type: none"> • Despolarizantes: succinilcolina • Agentes no despolarizantes
Benzodiazepinas <ul style="list-style-type: none"> • Diazepam • Midazolam 	Vasopresores <ul style="list-style-type: none"> • Fenilefrina
Agentes inductores <ul style="list-style-type: none"> • Propofol • Ketamina • Etomidato • Tiopental 	
Agentes anestésicos inhalados <ul style="list-style-type: none"> • Halotano • Isoflurano • Sevoflurano • Desflurano • Óxido nitroso 	
Anestésicos locales <ul style="list-style-type: none"> • Opioides. 	
Vasopresores <ul style="list-style-type: none"> • Efendrina 	

Fuente: Chestnut, D. et al. 2020

El pKa de un fármaco determina la fracción del fármaco que no está ionizada a pH fisiológico. Por lo tanto, la acidemia fetal mejora en gran medida la transferencia materno-fetal (es decir, "atrapamiento de iones") de muchos fármacos básicos, como los anestésicos locales y los opioides. La mayoría de los fármacos anestésicos se transfieren pasivamente, siendo la velocidad del flujo sanguíneo (y por lo tanto la entrega del fármaco) el factor que afecta la cantidad de fármaco que cruza la placenta. Uno de los autores (M.I.Z.) ha utilizado el modelo de placenta humana perfundida in vitro para llevar a cabo varios estudios sobre la transferencia placentaria de opioides.⁹

- **Agentes Anestésicos Inhalados**

La solubilidad en lípidos y el bajo peso molecular de los agentes anestésicos inhalados facilitan su rápida transferencia a través de la placenta. Un intervalo prolongado desde la inducción hasta el parto resulta en puntuaciones de Apgar más bajas. Cuando se administran durante una cesárea, el halotano es detectable en la sangre venosa y arterial del cordón umbilical en 1 minuto.

Incluso con un tiempo relativamente corto desde la inducción hasta el parto, se establece un cociente F/M de 0,71 a 0,87. El isoflurano se distribuye rápidamente a través de la placenta durante la cesárea, lo que resulta en un cociente F/M de aproximadamente 0,71. El sevoflurano tiene un cociente F/M de 0,38, similar al de otros agentes inhalados. El sevoflurano provoca una vasodilatación dependiente de la dosis de los vasos placentarios que no es mediada por óxido nítrico. Hasta donde tenemos conocimiento, no existen datos publicados sobre la transferencia placentaria de desflurano.

El óxido nitroso también atraviesa rápidamente la placenta, con un cociente F/M de 0,83 en 3 minutos. La administración materna de óxido nitroso disminuye la resistencia vascular central fetal en un 30%, y un intervalo prolongado desde la inducción hasta el parto puede causar depresión neonatal. Puede ocurrir hipoxia de difusión durante la eliminación rápida de óxido nitroso del neonato; parece prudente suministrar oxígeno suplementario a cualquier neonato expuesto a óxido nitroso inmediatamente antes del parto.⁹

- **Benzodiazepinas.**

El diazepam, altamente no ionizado, lipofílico y un 95% unido a proteínas, se asocia con un cociente F/M de 1 dentro de los minutos posteriores a la administración materna y un cociente de 2 a los 60 minutos después de la administración materna. Menos lipofílica, el lorazepam requiere casi 3 horas después de la administración para que el cociente F/M alcance la unidad. El midazolam es más polar, con un cociente F/M de 0.76 a los 20 minutos después de la administración. A diferencia de otras benzodiazepinas, el cociente F/M del midazolam disminuye rápidamente; a los 200 minutos, es solo de 0.3.

- **Opioides**

La meperidina se ha asociado con depresión del sistema nervioso central y respiratoria neonatal. La administración intravenosa resulta en una transferencia rápida a través de la placenta dentro de los 90 segundos posteriores a la administración materna. Los cocientes F/M para la meperidina pueden superar 1.0 después de 2 a 3 horas; los niveles maternos disminuyen más rápidamente que los niveles fetales debido a la mayor capacidad de metabolismo de la madre para el fármaco.

Este mismo intervalo de tiempo se asocia con la mayor probabilidad de depresión neonatal, en parte debido al metabolito activo del fármaco, la normeperidina. Estudios de perfusión placentaria humana in vitro han demostrado una transferencia rápida de la meperidina en ambas direcciones, materna-fetal y fetal-materna, con perfiles de eliminación iguales, unión mínima al tejido placentario y ningún metabolismo de fármacos placentario.

La morfina también atraviesa rápidamente la placenta. Un estudio demostró un cociente F/M promedio de 0.61, una concentración promedio en la sangre venosa umbilical de 25 ng/mL y una reducción significativa en el puntaje del perfil biófilo (principalmente debido a la disminución de los movimientos respiratorios fetales y menos aceleraciones del ritmo cardíaco fetal) dentro de los 20 a 30 minutos posteriores a la administración materna. La administración intratecal de morfina resulta en un cociente F/M alto (0.92), aunque las concentraciones fetales absolutas son menores que aquellas asociadas con efectos secundarios fetales y neonatales.

El fentanilo y sus análogos se administran por vía epidural, intratecal e intravenosa. El fentanilo tiene una alta lipofilia y unión a la albúmina (74%). La administración epidural materna resulta en un cociente F/M entre 0.37 y 0.57. Durante el embarazo temprano, el fentanilo se transfiere rápidamente y puede detectarse no solo en la placenta sino también en el cerebro fetal. La perfusión de la placenta humana in vitro resulta en una transferencia rápida en ambas direcciones, materna-fetal y fetal-materna, con la placenta actuando como un depósito de fármacos moderado.

La administración materna de sufentanilo resulta en un alto cociente F/M, 0.81. Los estudios de perfusión placentaria humana in vitro han confirmado la transferencia transplacentaria rápida de sufentanilo, que está influenciada por diferencias en la unión a proteínas plasmáticas maternas y fetales y el pH fetal. La alta captación de tejido placentario sugiere que la placenta sirve como un depósito de fármacos. El remifentanilo experimenta una transferencia rápida a través de la placenta. Durante la cesárea, los cocientes F/M promedio fueron de 0.88 cuando se administró remifentanilo por infusión intravenosa (0.1 µg/kg/min) durante la anestesia epidural y de 0.73 cuando se administró como un bolo único (1 µg/kg) en la inducción de la anestesia general.

La administración excesiva de sedación materna sin efectos neonatales adversos se ha reportado con el uso de remifentanilo durante el trabajo de parto. Presumiblemente, el metabolismo rápido de remifentanilo por esterasas no específicas (tiempo de semivida de contexto sensible de 3 minutos) resulta en una exposición fetal mínima. Cuando se usó remifentanilo para la analgesia controlada por el paciente durante el parto, dosis de bolo de 0.5 µg/kg resultaron en un cociente F/M de aproximadamente 0.5 y una incidencia del 20% de cambios en el ritmo cardíaco fetal.

7.2 CAPITULO 2: FISIOLÓGÍA DEL DOLOR EN EL TRABAJO DE PARTO.

7.2.1 Mecanismos neurofisiológicos del dolor.

El dolor es una queja común en medicina, y comprender su fisiopatología es crucial para su manejo en los pacientes. Es importante distinguir entre nocicepción y dolor. La nocicepción implica la detección de estímulos nocivos por parte de los nociceptores, seguida de la transducción y transmisión de señales nerviosas desde la periferia al cerebro.

El dolor es el resultado del procesamiento en los centros cerebrales superiores; implica una experiencia sensorial y emocional desagradable generada a partir de estas señales nerviosas. El dolor no es simplemente una salida directa de la nocicepción, sino que involucran la interacción con diversos estímulos (atención, dimensiones afectivas, variables autónomas, variables inmunes, entre otras) y pueden entenderse mejor desde la perspectiva de una matriz neuronal.¹¹

7.2.1.1 Generalidades de la neuromodulación del dolor.

La neuromodulación del dolor implica una serie de procesos que ocurren a lo largo de la vía del dolor en el sistema nervioso central (SNC). Los estímulos dolorosos son detectados por terminaciones nerviosas libres en neuronas periféricas, cuyos cuerpos celulares se encuentran en los ganglios de las raíces dorsales de los nervios espinales o en ganglios sensitivos somáticos de los nervios craneales.

Estas señales se transmiten a través de las neuronas aferentes secundarias en el cuerno posterior de la médula espinal o en los núcleos sensitivos de los nervios craneales. Desde aquí, las señales siguen diferentes vías ascendentes, como el tracto espinorreticular y el espinothalámico, hasta alcanzar el tálamo, donde se procesan antes de ser enviadas a la corteza somatosensorial para su percepción consciente.

A lo largo de este recorrido, se producen diversos mecanismos de neuromodulación del dolor. Estos incluyen mecanismos corticales y subcorticales, así como la modulación del cuerno posterior de la médula espinal y la modulación condicionada del dolor (CPM). Estos mecanismos funcionan mediante sistemas de señalización que implican una variedad de moléculas neuromoduladoras. En resumen, la modulación del dolor en el SNC puede ocurrir en diferentes niveles y a través de diversos procesos que involucran la participación activa de múltiples moléculas y sistemas de señalización.¹⁰

7.2.1.2 Embriología y dolor.

Existen muchas limitaciones para obtener una medida directa del dolor en los fetos, la suposición del cronograma del desarrollo de la percepción del dolor se basa en medidas secundarias. Durante el desarrollo fetal, los procesos de nocicepción (los receptores sensoriales y las sinapsis de la médula espinal) se desarrollan antes que la vía talamocortical necesaria para producir una percepción consciente del dolor. Las terminaciones nerviosas libres comienzan a desarrollarse aproximadamente a las siete

semanas de gestación, durante un período en el que la estructura laminar del tálamo o la corteza aún no ha madurado.

Estudios histológicos de fetos humanos sugieren que las proyecciones talámicas hacia la placa cortical generalmente se desarrollan alrededor de las 23 a 30 semanas de edad gestacional. Las típicas respuestas hormonales al estrés por dolor se observan en los fetos alrededor de las 18 semanas de gestación, mientras que las respuestas hemodinámicas cerebrales y las reacciones conductuales a los estímulos nociceptivos coinciden aproximadamente a las 26 semanas de gestación. Estas observaciones respaldan la estimación general de que la experiencia del dolor tiene lugar alrededor de las 26 semanas de gestación.¹¹

7.2.1.3 Mecanismos moduladores corticales y subcorticales.

La corteza cerebral desempeña un papel crucial en la modulación de la percepción del dolor. Además de mediar la respuesta inmediata a estímulos dolorosos, también contribuye a la experiencia emocional asociada al dolor. Algunas áreas corticales tienen la capacidad de modular las respuestas motoras somáticas reflejas ante estímulos nocivos y pueden influir en las respuestas somáticas voluntarias. Además, las respuestas autonómicas, como las cardiorrespiratorias y vasomotoras, son mediadas inicialmente por mecanismos subcorticales, pero pueden ser influenciadas o prolongadas por la acción de mecanismos corticales específicos.

Se ha sugerido que el área prefrontal (APF) juega un papel fundamental en la modulación del dolor, iniciando la actividad inhibitoria descendente y/o la modulación emocional del mismo. Se ha observado que la ausencia de analgesia periférica se asocia con incrementos significativos en la actividad cerebral en el APF y el área anterior del giro cingulado (AGC).

Los estados emocionales pueden afectar la percepción del dolor, y esto suele correlacionarse con cambios en la activación de la AGC. A pesar de que el tronco encefálico contiene un circuito neural crítico para la modulación del dolor, este puede ser modificado por centros cerebrales superiores, influenciado significativamente por factores como la ansiedad, la experiencia previa de dolor y las expectativas sobre el alivio del dolor, siendo estas últimas reducidas en individuos con dolor crónico.

Los mecanismos moduladores subcorticales del dolor incluyen el núcleo accumbens (NAc) y el cuerpo amigdalino, los cuales reciben información nociceptiva y la integran con contenido afectivo. La amígdala, especialmente su núcleo central, establece conexiones directas e indirectas con sistemas de modulación descendentes, incluyendo la sustancia gris periacueductal (SGPA) y la región rostral ventromedial de la médula oblongada (RRVMO). Se ha observado que el cuerpo amigdalino participa en la inhibición endógena del dolor mediante la vía colinérgica y en la facilitación del dolor mediante el GABA.

Además, la SGPA recibe información nociceptiva y se conecta con la formación reticular, los núcleos de rafe, el área parabraquial, el locus cerúleo (LC) y el hipotálamo. La SGPA es clave en la transmisión de influencias moduladoras de los centros cerebrales superiores involucrados en el dolor, y presenta subdivisiones como el RRVMO, que proyecta vías adrenérgicas para el control autonómico. Se ha propuesto un circuito neuronal homeostático que permite reacciones corporales adecuadas en eventos nocivos, con células-on y células-off que tienen roles opuestos en la facilitación e inhibición del dolor, respectivamente.

El circuito hipotálamo lateral - área tegmental ventral del mesencéfalo - NAc desempeña un papel en el procesamiento de la recompensa y la modulación del dolor, mediado por receptores dopaminérgicos. La formación reticular se considera un sitio importante para la información nociceptiva ascendente en el tracto espino-reticulo-talámico, involucrada en aspectos motivacionales y facilitación del dolor. Finalmente, el LC presenta proyecciones noradrenérgicas hacia el CPME y la región A7 es un relevo crítico para la acción noradrenérgica espinal de la RRVMO.

7.2.1.4 Modulación Condicionada por Dolor.

La Modulación Condicionada de Dolor (MCD) se fundamenta en el principio de contraírritación, donde el dolor inhibe el dolor. Esto significa que la aplicación de un estímulo nocivo localizado puede modular la inhibición del dolor en un área específica del cuerpo, generando un efecto analgésico difuso. Los mecanismos inhibitorios de la MCD se activan en el cuerno posterior de la médula espinal (CPME) o en los núcleos trigeminales al estimular el sistema inhibidor descendente.

Este sistema integra información de proyecciones espinales y se comunica con diversas regiones cerebrales, incluyendo la sustancia gris periacueductal (SGPA), la región rostral ventromedial de la médula oblongada (RRVMO), el tálamo y el cuerpo amigdalino. Las proyecciones neuronales serotoninérgicas y noradrenérgicas en estas regiones tienen efectos inhibitorios o excitatorios en la modulación del dolor. Además, la MCD puede inhibir las neuronas en la lámina I del CPME, una estructura clave en el procesamiento de señales importantes para la homeostasis.

La MCD es la base de varios tratamientos que buscan modular y activar el sistema inhibitorio descendente del dolor. Estos tratamientos aplican estímulos periféricos dolorosos intensos para reclutar aferencias nociceptivas y producir efectos analgésicos difusos. La pérdida de la funcionalidad del sistema de MCD puede manifestarse como la pérdida del control inhibitorio endógeno o el aumento de la facilitación del dolor.

Estudios en pacientes con dolor crónico, como osteoartritis, fibromialgia o trastornos temporomandibulares, han demostrado una mayor sensibilidad a los estímulos nociceptivos, lo que sugiere una inactividad del sistema MCD en comparación con grupos de control. Por lo tanto, se sugiere que los casos de dolor crónico podrían estar asociados con la desactivación o la disregulación de estos sistemas de modulación del dolor.¹⁰

7.2.1.5 Órganos involucrados en el dolor.

Es necesario apreciar que las modalidades sensoriales específicas que conducen a la nocicepción difieren según el tipo de tejido:

- En la piel, los estímulos nocivos suelen ser térmicos, mecánicos (por ejemplo, un corte) y químicos (por ejemplo, alérgenos exógenos).
- En las articulaciones, los estímulos nocivos comúnmente provienen del estrés mecánico (por ejemplo, exceso de torque articular) y de la inflamación química.
- En los órganos viscerales: la distensión mecánica, la tracción, así como los irritantes químicos suelen ser responsables de las señales nociceptivas.
- En los músculos, el esfuerzo mecánico intenso (por ejemplo, golpes, sobrestiramiento) y las modalidades químicas son más comunes.

La transducción de la señal nociceptiva hacia el cerebro es lo que desencadena la percepción del dolor. El complejo fenómeno biopsicosocial del dolor ocurre en regiones corticales y subcorticales, como el tálamo, la amígdala, el hipotálamo, la sustancia gris periacueductal, los ganglios basales y áreas de la corteza cerebral. Si bien en situaciones típicas, la nocicepción suele preceder a la percepción del dolor, hay circunstancias clínicas en las que estas interfaces no se superponen.

La nocicepción puede ocurrir sin una posterior conciencia del dolor, y el dolor puede estar presente sin un estímulo nocivo subyacente medible. Por ejemplo, lo primero puede observarse después de un trauma grave cuando las víctimas están notablemente libres de dolor a pesar de una lesión masiva; lo segundo puede observarse en individuos que sufren síndromes de dolor funcional y que informan un dolor considerable sin signos de daño físico.¹¹

7.2.1.6 Función y mecanismo del dolor.

Los mecanismos neurales para el dolor y la nocicepción cumplen una función adaptativa en la minimización del daño tisular proveniente del entorno. Es importante señalar que existen varias categorías operativas de comportamiento doloroso. La retracción como una acción refleja simple se asocia más comúnmente con el dolor agudo por lesión; los reflejos espinales provocan estas acciones al activarse los nociceptores. Sin embargo, comportamientos más complejos también están íntimamente relacionados con las vías neurales del dolor. Por ejemplo, los movimientos del brazo provocados en anticipación a un estímulo aversivo a los ojos requieren la integración de acciones reflejas con información espacial, sensorial y temporal de orden superior.

A través de las acciones de numerosos mediadores inflamatorios (como se describe anteriormente en este artículo), se secreta una "sopa inflamatoria" en el sitio de la lesión para estimular la activación de los nociceptores. Los nociceptores aferentes desde la periferia transmiten señales nocivas a neuronas de proyección ubicadas en el cuerno dorsal de la médula espinal.

Las células en el cuerno dorsal se encuentran en capas de secciones fisiológicamente distintas llamadas láminas. Según el tipo de sinapsis en las láminas formadas por la fibra nociceptiva, un subconjunto de estas neuronas de proyección transmitirá información al córtex somatosensorial a través del tálamo, que proporciona información sobre las características espaciales e intensidad del estímulo doloroso.

La distinción entre dolor y nocicepción, también es esencial considerar diversas vías neurales involucradas en el componente afectivo y cortical de la experiencia del dolor. Este proceso es facilitado por neuronas de proyección que se conectan con las cortezas cingulada e insular a través de conexiones con el núcleo parabraquial del tronco encefálico, así como con la amígdala, y se considera como la vía ascendente que inicia la percepción consciente del dolor.

La información ascendente también puede llevar a las neuronas de la médula oblongada ventral rostral y la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo a participar en sistemas de retroalimentación descendente que regulan la salida de la médula espinal y, por lo tanto, modulan la sensación de dolor. Esto ocurre mediante la liberación de hormonas y sustancias químicas (por ejemplo, opioides endógenos, GABA, glicina) que pueden tener propiedades analgésicas para limitar la sensación de dolor. Por el contrario, sustancias como la sustancia P, el glutamato y el aspartato pueden actuar en la médula espinal para excitar la percepción del dolor.

Existen varios procesos psicológicos detrás de la percepción del dolor. La orientación atencional hacia la sensación dolorosa y su fuente puede servir para intensificar la experiencia dolorosa. Por ejemplo, se encuentra que los pacientes con preocupación somática e hipocondría sobre-atienden a las sensaciones corporales, amplificándolas como dolor. Del mismo modo, otros factores como la evaluación cognitiva del significado de la sensación, las reacciones emocionales y psicofisiológicas, las expectativas y las habilidades de afrontamiento pueden servir como retroalimentación para influir en la percepción del dolor.¹¹

7.2.1.7 Significado clínico del dolor.

Las características del dolor de un paciente ofrecen indicaciones sobre su patogénesis. Por lo tanto, una breve explicación de las clases de dolor es útil clínicamente para ayudar en el manejo del dolor como síntoma y posible diagnóstico de la condición subyacente.

- **Dolor agudo:** En el sitio de la lesión tisular local, la activación de los transductores nociceptivos contribuye a esta forma de dolor. El entorno de la lesión local puede alterar aún más las características de los nociceptores, las conexiones centrales y el sistema nervioso autónomo.
- **Dolor crónico:** El dolor persistente está frecuentemente relacionado con condiciones (por ejemplo, diabetes mellitus, artritis y crecimiento tumoral) que potencian la inflamación crónica de los tejidos o la alteración de las propiedades

de los nervios periféricos (neuropático). Dada la naturaleza implacable del dolor crónico, se espera que factores externos como el estrés, las emociones y el entorno puedan producir un efecto acumulativo con el tejido dañado para aumentar la intensidad y persistencia del dolor.

- **Dolor somático:** Esta forma de dolor puede ser aguda o crónica y es el dolor activado por los nociceptores en los tejidos cutáneos o profundos. En el caso del dolor somático cutáneo, por ejemplo, en el caso de un corte en la piel, se describe como agudo o quemante y está bien localizado. En el caso del dolor somático que surge de los tejidos profundos, como en las articulaciones, tendones y huesos, se describe como más pulsátil o doloroso y está menos localizado.
- **Dolor visceral:** Este dolor surge principalmente de las vísceras y estructuras somáticas profundas (por ejemplo, dolor del tracto gastrointestinal). El dolor visceral que no está claramente localizado es llevado por las fibras C desde las estructuras profundas hasta la médula espinal.
- **Neuropático:** Este dolor persistente es frecuentemente una consecuencia del daño a estas fibras nerviosas, lo que lleva a un aumento de la actividad espontánea o alteraciones en su conducción o propiedades neurotransmisoras.
- **Alodinia:** El dolor resultante de un estímulo típicamente inofensivo se denomina alodinia. Aunque el mecanismo no se comprende completamente, se cree que puede surgir potencialmente de 1) sensibilización de la piel, lo que lleva a un umbral disminuido de los nociceptores silenciosos o 2) daño a las neuronas periféricas que induce cambios estructurales que llevan a las fibras sensibles al tacto a rerutarse y formar sinapsis en áreas de la médula espinal que normalmente reciben entrada de dolor.
- **Hiperalgnesia:** Ocurre cuando estímulos nocivos generan una respuesta de dolor exagerada. Mecanismos similares a los propuestos en el caso de la alodinia, con pacientes que demuestran amplificación del dolor o hiperalgnesia, así como una prolongación de la persistencia del dolor.
- **Dolor referido:** Cuando hay percepción de dolor en un lugar diferente al sitio del estímulo doloroso, se conoce como dolor referido. El ejemplo clásico de dolor referido implica dolor descendiendo por el cuello, los hombros y la espalda después de un infarto de miocardio. No hay un consenso actual sobre los verdaderos mecanismos detrás del dolor referido, y existen varias teorías.

El dolor referido puede ser visceral o somático, siendo el primero el dolor de un órgano y el segundo el dolor de los tejidos profundos como músculos o articulaciones. En la teoría de convergencia-proyección de Ruch de 1961, donde las fibras sensoriales viscerales aferentes del dolor y las fibras somáticas entran en los mismos segmentos de ganglios de raíces dorsales de la médula espinal, haciendo que el SNC interprete

erróneamente el dolor como si surgiera de alguna parte de la pared corporal en lugar de las vísceras.

El dolor referido somático ocurre cuando estructuras espinales como discos o articulaciones reciben un estímulo nocivo, y el dolor se interpreta posteriormente como localizado en los tejidos profundos, más comúnmente en los de la extremidad inferior. Esto se propone que ocurre mediante neuronas que inervan estos tejidos somáticos que convergen con neuronas aferentes nociceptivas en las mismas neuronas de segundo orden en la médula espinal.

7.2.2 Percepción del dolor durante el trabajo de parto.

El dolor es una experiencia compleja que abarca diversos aspectos psicoafectivos, sociales, culturales, económicos y espirituales. Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), se define como una sensación desagradable que puede estar asociada o no a daño real o potencial en estructuras somáticas, viscerales o nerviosas.

El dolor agudo puede evolucionar hacia el dolor crónico, que se caracteriza por persistir más allá del tiempo esperado de recuperación del tejido lesionado y afectar la función o el bienestar del individuo. Una forma particular de dolor agudo es el experimentado durante el trabajo de parto, que se considera uno de los eventos más importantes y dolorosos en la vida de una mujer. Es ampliamente reconocido que el trabajo de parto causa un dolor severo en la mayoría de las mujeres.

La experiencia de dolor agudo durante el trabajo de parto puede tener repercusiones patológicas a largo plazo, como el desarrollo de dolor crónico y complicaciones maternas y/o fetales. Se ha observado que a mayor intensidad del dolor agudo, mayor es la probabilidad de que evolucione hacia la cronicidad, lo cual puede estar influenciado por factores como la edad y el peso de la paciente, entre otros.

Los mecanismos subyacentes a esta persistencia del dolor incluyen la sensibilización local que continúa después de que cesa el daño tisular, así como la hipersensibilidad en el área afectada debido a cambios en la anatomía pélvica y la formación de adherencias en estructuras circundantes. Además, los efectos psicológicos del dolor durante el trabajo de parto pueden variar significativamente entre las mujeres. La percepción de la intensidad del dolor puede aumentar la probabilidad de experimentar depresión o ansiedad en futuros embarazos, y a corto plazo puede dificultar el cuidado del recién nacido, aumentando el riesgo de hospitalización y afectando las actividades cotidianas.

Aunque el dolor severo durante el trabajo de parto no representa una amenaza directa para la vida, su falta de tratamiento puede tener consecuencias importantes para la salud de las mujeres afectadas, incluyendo la incidencia de depresión postparto, estrés postraumático y deterioro de la función cognitiva. Se ha demostrado que el uso de analgesia durante el trabajo de parto puede mitigar estos efectos negativos, incluso beneficiando a las parejas de las pacientes al reducir la ansiedad y el estrés.

7.2.2.1 Fisiología del dolor en el parto.

El dolor se define como una experiencia desagradable, tanto sensorial como emocional, asociada a un posible daño tisular. Durante el embarazo, el dolor adquiere una connotación significativa, especialmente el generado por las contracciones uterinas, que pueden comenzar a sentirse alrededor de las 20 semanas de gestación en mujeres primerizas y semanas antes en aquellas que han dado a luz previamente. Estas contracciones, conocidas como contracciones de Braxton Hicks, aumentan gradualmente en intensidad a medida que avanza el embarazo, y la percepción de dolor varía en cada una de ellas.

La intensidad del dolor puede influir por factores como la edad de la paciente, la paridad y la etapa del embarazo. El dolor puede clasificarse según su localización como visceral o somático. El dolor somático se caracteriza por ser punzante y localizado, mientras que el visceral es más difuso y profundo, y suele ir acompañado de síntomas neurovegetativos. Durante el embarazo, diversas estructuras anatómicas, como la columna vertebral, la pelvis y los genitales, pueden originar dolor debido a la expansión uterina y otros cambios asociados.

El procesamiento de la información nociceptiva implica varios procesos, como la transducción, transmisión, modulación y percepción del dolor, que permiten la integración de la información sensorial en el pensamiento consciente. Los estímulos nociceptivos pueden ser químicos, térmicos o mecánicos, desencadenando cambios en las membranas celulares y generando impulsos nerviosos que se transmiten a la médula espinal. La modulación del dolor a nivel medular puede modificar la percepción del estímulo doloroso mediante vías excitatorias o inhibitorias.

La experiencia del dolor durante el trabajo de parto resulta de la integración de aspectos sensitivos y afectivo-emocionales, lo que otorga un significado único a la vivencia del dolor para cada mujer embarazada. Durante la etapa de dilatación cervical, que corresponde a la primera fase del trabajo de parto, el dolor visceral predominante se centra en las estructuras uterinas y anexas debido a diversos mecanismos mecánicos, como la posición del feto y el flujo sanguíneo en la musculatura uterina.

Durante el trabajo de parto, varios factores como la dilatación cervical, la duración y la frecuencia de las contracciones uterinas influyen en la intensidad del dolor. Se ha observado que las contracciones uterinas deben alcanzar una intensidad de al menos 25 mmHg para ser percibidas como dolorosas. Durante la fase de dilatación cervical, el dolor se localiza principalmente en la región del útero y sus estructuras anexas, debido a la dilatación del cuello uterino y el segmento uterino inferior, así como a la tracción y presión sobre las estructuras adyacentes de la pelvis.

El dolor durante esta etapa también puede ser causado por la activación de quimiorreceptores en el útero, estimulados por la liberación de neurotransmisores en respuesta a las contracciones uterinas. Estos estímulos nociceptivos son transmitidos a

través de vías sensitivas y hacen sinapsis en los ganglios de la raíz dorsal a nivel de T10-L1, con un predominio inicial en los niveles de T11 y T12 y luego mayor compromiso en L1.

Durante la etapa de descenso, el dolor se vuelve predominantemente somático debido a la distensión y tracción de las estructuras pélvicas, generando un dolor más localizado. El nervio pudendo (ramas S2-S4) es el principal responsable de transmitir este tipo de dolor. En la etapa de alumbramiento y el puerperio, el dolor es principalmente de tipo visceral debido a la contractilidad uterina, aunque la percepción de la intensidad del dolor puede disminuir en esta etapa debido a la reducción de modificaciones mecánicas en el cuello uterino.¹² La neurofisiología del dolor se resumen en la **tabla 7**.

Tabla 7. Neurofisiología del dolor de parto.

Etapa del parto.	Estimulo.	Tipo de dolor.	Vía del dolor.
Primera.	Estiramiento del segmento uterino inferior y el cuello uterino. Activación de quimiorreceptores uterinos por contracciones uterinas.	Visceral.	Nervio hipogástrico inferior y medio. Plexo aórtico. Plexo pélvico superior. Cadenas simpáticas torácicas y lumbares inferiores. Raíces nerviosas espinales T10-L1.
Segunda.	Estiramiento de la vagina. Tracción de ligamentos uterinos y órganos pélvicos. Distensión de los músculos del piso pélvico.	Somático.	Nervio pudendo. Rama genital del nervio genio-femoral. Nervio ilioinguinal. Nervio cutáneo femoral lateral. Raíces nerviosas espinales T10-S4.

Fuente: Cortés F, et al. 2020.

7.2.2.2 Percepción del dolor durante el parto.

Durante el trabajo de parto, la percepción del dolor se describe comúnmente como un tipo de dolor agudo e intenso. Las mujeres que lo experimentan pueden tener percepciones variadas sobre el dolor, algunas incluso lo caracterizan con aspectos de positividad y productividad, en contraste con las descripciones habituales del dolor. También se ha mencionado que este dolor es único, sugiriendo que solo una madre es capaz de experimentarlo. Incluso se han registrado frases de mujeres que describen el nacimiento como doloroso pero con una experiencia positiva.

El género también parece jugar un papel significativo en cómo se percibe el dolor, con evidencia que sugiere que las mujeres tienden a experimentar el dolor de manera diferente a los hombres, y podrían ser más propensas a sentir dolor severo. Además, se han observado factores poco comunes que influyen en la percepción del dolor, como la variación según el ritmo circadiano. Por ejemplo, se ha notado que la duración del efecto anestésico puede ser mayor por la mañana en comparación con la tarde y la noche, mientras que la tolerancia al dolor puede ser menor durante estos últimos períodos del día.

En resumen, al evaluar el dolor de cada paciente durante el trabajo de parto, es importante considerar una variedad de factores, incluyendo aquellos culturales, psicológicos, biodemográficos, genéticos y bioquímicos, entre otros. Ya que en cada mujer va a variar la percepción del dolor y el resultado del mismo, por lo que generalizar que es una experiencia positiva sería incorrecto.¹²

- **Factor Cultural:**

El dolor experimentado durante el trabajo de parto es reconocido como una de las formas más intensas de dolor, siendo una experiencia multidimensional influida significativamente por la cultura circundante. Las diferencias culturales desempeñan un papel crucial en cómo se percibe y se interpreta el dolor, ya que cada cultura modela actitudes y respuestas específicas ante este fenómeno. Por ejemplo, se han observado variaciones en la respuesta al dolor entre diferentes grupos étnicos en Estados Unidos, como judíos e italianos en comparación con irlandeses y estadounidenses.

En la cultura nigeriana, las madres valoran el dolor del parto como algo beneficioso, ya que marca el comienzo de la vida de un bebé sano. Aunque el dolor se experimenta de manera similar, su significado adquiere matices diferentes, siendo visto como un proceso necesario y valioso para dar vida, según su cultura de ascendencia africana con historia ancestral. La percepción del dolor durante el parto varía en diferentes poblaciones, y factores como la edad, la educación y la paridad pueden influir en su intensidad. Por ejemplo, se ha observado que las mujeres más jóvenes tienden a experimentar menos dolor durante el parto, mientras que otros estudios han relacionado la percepción del dolor con el nivel socioeconómico y el apoyo social.

La influencia cultural también se extiende al manejo del dolor durante el parto, especialmente en lo que respecta a la elección de la analgesia. Algunas mujeres optan por vivir el proceso sin ningún tipo de alivio del dolor, mientras que otras prefieren utilizar métodos farmacológicos. Esta variabilidad en las preferencias refleja la diversidad cultural en la experiencia del parto y el dolor asociado a él.

La cultura ejerce una profunda influencia en cómo se percibe, interpreta y maneja el dolor durante el trabajo de parto. Reconocer y comprender estas diferencias culturales es fundamental para proporcionar una atención médica sensible y efectiva durante este proceso crucial en la vida de las mujeres.

El impacto de la identidad cultural, el origen y la compañía durante el parto en la expresión del dolor de las mujeres. Específicamente, en la fase activa del parto, factores como el origen cultural, las barreras del idioma y la presencia de un acompañante influyeron significativamente en la forma en que se expresaba el dolor. Por el contrario, durante la fase latente del parto, el apoyo proporcionado por un acompañante elegido surge como un factor significativo que afectaba la expresión del dolor durante todo el proceso.

Esto subraya la necesidad crucial de que los profesionales de la salud reciban educación y capacitación en atención intercultural. Tal formación es esencial para garantizar que se brinde atención de calidad durante el parto a todas las mujeres, independientemente de su origen cultural, origen o idioma. Si bien la atención médica relacionada con el parto en algunos países ha alcanzado estándares de alta calidad, reduciendo la morbilidad y mortalidad materna y neonatal, pueden surgir conflictos cuando las perspectivas culturales de los obstetras difieren de las de las parturientas, lo que lleva a malentendidos y dilemas morales en la prestación de atención.¹³

- **Factores psicoafectivos.**

El concepto de conciencia del dolor sugiere que experimentamos nuestro entorno a través de la experiencia consciente, y el cerebro juega un papel fundamental en el procesamiento de estas experiencias. Este proceso implica una interacción constante entre el cerebro, el organismo y los factores ambientales, asignando un significado al dolor según las conexiones propias e interpersonales. Aunque no existe un instrumento exacto para medir el dolor, se reconoce que solo la persona que lo siente puede conocer verdaderamente su intensidad o severidad.

Los aspectos psicoafectivos, como las emociones, las expectativas previas, la ansiedad, el miedo al parto, el estrés y la sensación de abandono, desempeñan un papel crucial en la experiencia del dolor durante el trabajo de parto. Se ha observado que niveles elevados de ansiedad están directamente relacionados con una mayor percepción de dolor, especialmente en situaciones que generan interpretaciones negativas, como la posibilidad de un parto prolongado o intervenciones médicas. La autoeficacia, es decir, la creencia de la mujer en su capacidad para completar el proceso del parto, también influye en la experiencia del dolor. Aquellas mujeres con una autoeficacia baja tienden a experimentar el dolor de manera más intensa y amenazante.

La influencia de los factores psicológicos en la percepción del dolor durante el parto ha sido reconocida, aunque aún no se comprenden completamente. Estos factores pueden afectar la respuesta a diferentes analgésicos y el dolor postoperatorio. Un estudio prospectivo observacional realizado por Carvalho y colaboradores evaluó una serie de pruebas psicológicas antes del parto para predecir la experiencia del dolor, la respuesta a la analgesia y la satisfacción materna. Se encontró que el índice de sensibilidad a la ansiedad fue un predictor significativo en la percepción del dolor durante el parto. Estos

hallazgos destacan la importancia de considerar los aspectos psicológicos en el manejo del dolor durante el trabajo de parto.

- **Factores genéticos.**

Los mecanismos genéticos implicados en la percepción del dolor han sido objeto de amplia investigación. Se han identificado numerosos genes que podrían influir en cómo se interpreta el dolor, ya que las mutaciones en estos genes podrían generar interpretaciones variadas del dolor. La variabilidad genética puede afectar cambios a nivel celular, como las cargas de iones que entran o salen de la célula, lo que a su vez puede modificar la excitabilidad eléctrica y las contracciones musculares, incluidas las contracciones uterinas que son percibidas por la mujer durante el parto.

Uno de los genes implicados en la percepción del dolor es el gen SCN9A, que codifica una subunidad del canal de sodio activado por voltaje (NaV1.7). Las mutaciones en este gen pueden resultar en una ausencia total de percepción del dolor, aunque los individuos afectados aún pueden distinguir estímulos agudos y cambios de temperatura. Estas propiedades son de gran interés en la búsqueda de medicamentos que puedan bloquear selectivamente los canales NaV1.7 y proporcionar una analgesia más específica y segura.

Los estudios sobre conductancias iónicas y mecanismos moleculares muestran cómo estos se modifican durante el proceso de transición desde la inactividad celular hasta la contractilidad del miometrio. Los canales de potasio dependientes del voltaje regulan la contractilidad del miometrio, lo que puede afectar la excitabilidad eléctrica. Aunque estos canales no están directamente relacionados con la percepción del dolor, evidencian el papel de los factores genéticos en el trabajo de parto.

Además, los genes que contribuyen a la respuesta al estrés y los componentes emocionales pueden influir en la experiencia del dolor, lo que podría dar lugar a diferentes fenotipos de dolor. Por ejemplo, polimorfismos en el gen COMT pueden afectar la sensibilidad sensorial y al dolor, lo que tiene implicaciones en la respuesta a los analgésicos opioides durante el parto.

Los receptores opioides, clasificados en mu, kappa, delta y ORL1, también han sido ampliamente estudiados. El gen OPRM1, que codifica el receptor mu, tiene un polimorfismo conocido como A118G que se ha asociado con diferencias en la interpretación del dolor, especialmente en mujeres. Los estudios han demostrado que las mujeres portadoras de este polimorfismo pueden requerir dosis más bajas de fentanilo para el manejo del dolor durante el parto. Esto sugiere que ciertos polimorfismos genéticos pueden influir significativamente en la percepción del dolor y la respuesta al tratamiento durante el trabajo de parto. ¹²

- **Factores bioquímicos.**

Durante el embarazo, los niveles plasmáticos de citoquinas inflamatorias experimentan variaciones según la etapa gestacional, incrementándose hacia el término del embarazo y desempeñando un papel crucial en la maduración cervical y el inicio del trabajo de parto. Entre estas citoquinas se destacan el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y las interleucinas (IL) -1b e IL-6. Estas moléculas han sido asociadas no solo con el dolor agudo del parto, sino también con el síndrome de dolor crónico, como el dolor pélvico crónico, la endometriosis y el dolor neuropático.

Un análisis de los niveles de IL-1b en relación con el inicio del dolor durante el parto reveló que concentraciones más bajas en el plasma estaban relacionadas con un aumento más rápido en la intensidad del dolor y un progreso más lento del trabajo de parto en comparación con pacientes que presentaban niveles más altos de esta citoquina. Este hallazgo sugiere que las citoquinas podrían servir como marcadores de la maduración cervical o el inicio del trabajo de parto, contribuyendo de manera compleja a los mecanismos fisiopatológicos del dolor agudo experimentado durante las contracciones uterinas.¹²

7.2.3 Impacto del dolor en la experiencia materna y fetal.

La aceptación y reconocimiento del dolor crónico, que a menudo carece de una causa obvia externa, contrasta con la negación recurrente del dolor durante el trabajo de parto, que se acompaña de una lesión visible del tejido. Dick-Read sugirió que el trabajo de parto es un proceso natural que no es considerado doloroso por las mujeres en culturas primitivas y que debería ser manejado con educación y preparación en lugar de con medicamentos para el dolor. Lamaze popularizó la psicoprofilaxis como un método de preparación para el parto; este método ahora forma la base para el entrenamiento del parto preparado en el mundo desarrollado.

Más de 30 años antes de la cuantificación del dolor por parte de Melzack, Javert y Hardy entrenaron a sujetos para reproducir la intensidad del dolor del trabajo de parto con la sensación de calor nocivo aplicado a la piel desde una fuente de calor radiante. En estos experimentos, varias mujeres experimentaron un "dolor máximo", lo que resultó en quemaduras de segundo grado en la piel, cuando intentaron igualar la intensidad del dolor de las contracciones uterinas.

Las mujeres también informaron una correlación positiva cercana entre la dilatación cervical y la intensidad del dolor. El análisis de regresión logística de los datos originales de los investigadores indica una alta probabilidad de dolor severo a medida que avanza el trabajo de parto, con un curso temporal estrechamente asociado con la dilatación cervical. Otros investigadores han señalado que la presión uterina durante las contracciones representa más del 90% de la variabilidad en la intensidad del dolor durante el trabajo de parto. Estas observaciones son consistentes con la conclusión de que la distensión cervical es la causa principal del dolor durante la primera etapa del trabajo de parto.

Es posible que la intensidad calificada del dolor del trabajo de parto refleje diferencias individuales en la percepción de todos los tipos de dolor. En un estudio de los factores que afectan el dolor del trabajo de parto, 10 de 97 sujetos informaron que nunca habían experimentado dolor antes del parto; estas mujeres informaron significativamente menos dolor durante el trabajo de parto y el parto en comparación con mujeres que habían experimentado dolor previamente. En otros estudios, la variabilidad del dolor después del parto por cesárea se pudo predecir con pruebas sensoriales cuantitativas preoperatorias (como calificar la intensidad del dolor con un estímulo térmico nocivo estandarizado), constructos psicológicos y sus combinaciones.

El grado de activación del tálamo era esencialmente idéntico en todos los sujetos, lo que sugiere que las diferencias en el dolor percibido resultaron de la modulación a niveles supratálámicos en lugar de en los nervios periféricos o la médula espinal. La situación durante el trabajo de parto puede ser más compleja. Por ejemplo, un gran polimorfismo genético regula la producción y función de citocinas, así como el resultado del embarazo. Es posible que las diferencias interindividuales en el dolor del trabajo de parto reflejen parcialmente diferencias genéticas en la producción o respuesta a citocinas.

Existen diferencias individuales sustanciales en el dolor del trabajo de parto. Por lo tanto, se necesita una mejor identificación de los covariables que afectan el progreso del trabajo de parto y su dolor asociado. Recientemente, Conell-Price et al. desarrollaron y validaron un modelo dinámico para tener en cuenta el progreso del trabajo de parto en la evaluación del dolor del trabajo de parto. Posteriormente, Debiec et al., en la misma institución, combinaron un modelo biexponencial que describe el progreso del trabajo de parto con un modelo de dolor del trabajo de parto sigmoideo para evaluar la influencia de las covariables del paciente en el dolor del trabajo de parto.

En este estudio, la dilatación cervical representaba solo el 16% al 20% de la variabilidad en el dolor reportado. En el último estudio, se encontró que la covariable de etnia tenía un efecto estadísticamente significativo, pero clínicamente trivial en el progreso del trabajo de parto. La modelización descrita por estos investigadores proporciona una herramienta cuantitativa útil para futuros estudios para identificar y evaluar el efecto, o la falta de efecto, de covariables del paciente y/o ambientales en el progreso del trabajo de parto, el dolor del trabajo de parto y las respuestas terapéuticas.

Una mejor comprensión de las causas subyacentes de la variabilidad interindividual en el progreso del trabajo de parto, el dolor del trabajo de parto y las respuestas terapéuticas es probable que conduzca a una terapia más personalizada. Aunque existe una variabilidad significativa en la intensidad calificada del dolor durante el trabajo de parto y el parto, la mayoría de las mujeres experimentan más que un dolor mínimo. La estrecha correlación entre la dilatación cervical y la gravedad calificada del dolor implica la existencia de una relación causal y aumenta la probabilidad de que una parturienta solicite analgesia a medida que avanza el trabajo de parto.¹⁴

7.2.3.1 Significado e importancia personal del dolor.

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) ha definido el dolor como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño". Esta definición refleja claramente un componente discriminatorio de intensidad y un componente emocional-cognitivo, con interacciones poderosas entre ambos. Aunque muchas mujeres califican el dolor del trabajo de parto y el parto como severo, los términos utilizados para describir más completamente este dolor reflejan un significado emocional. En un estudio pionero sobre la cuantificación del dolor a partir de la dilatación experimental del cuello uterino, Bajaj y colaboradores compararon los descriptores del dolor en mujeres que estaban en trabajo de parto.

Las mujeres con dismenorrea utilizaron palabras que indicaban sufrimiento, como "castigador" y "miserable", mientras que las que estaban en trabajo de parto no lo hicieron. Algunos investigadores han establecido paralelos entre el dolor derivado de la escalada en montaña, que se asocia con un sentido de euforia, y el dolor del parto. Como señaló una mujer, "Uno madura y se convierte en una personalidad más fuerte cuando ha tenido un bebé y ha pasado por el dolor. Creo que ese es el propósito, cuál es el significado de la vida... proteger a nuestros hijos, ser más fuertes".

Sin embargo, otras mujeres no han encontrado un significado más profundo para el dolor del parto ni razones por las cuales no debería ser tratado. Muchas condiciones que involucran dolor (por ejemplo, trauma, enfermedades dentales graves, cáncer) se consideran una parte "normal" de la vida humana sin un significado espiritual, lo que hace que el dolor del parto sea único. Existen grandes diferencias interindividuales en cómo las mujeres experimentan el significado personal o el significado del dolor del trabajo de parto. Estas percepciones diferentes pueden llevar a un sentido de fracaso y culpabilidad a largo plazo cuando se acepta el alivio farmacológico del dolor o a un trauma emocional secundario a la experiencia dolorosa del parto.¹³

7.2.3.2 Efectos del dolor en la madre.

El dolor del parto puede afectar diversos aspectos del curso del trabajo de parto y el parto. El aumento del dolor induce una mayor actividad del sistema nervioso simpático, lo que lleva a concentraciones plasmáticas más altas de catecolaminas, especialmente de epinefrina. La administración de analgesia durante el parto reduce la concentración plasmática de epinefrina y sus efectos tocolíticos beta-adrenérgicos asociados en el miometrio. La reducción abrupta en la concentración plasmática de epinefrina que sigue al inicio rápido de la analgesia opiácea intratecal puede resultar en una reducción aguda de la tocolisis beta-adrenérgica y un período transitorio de hiperestimulación uterina; en algunos casos, estos cambios pueden provocar estrés fetal transitorio y anomalías en la frecuencia cardíaca fetal.

El reflejo de Ferguson implica la entrada neural de tractos ascendentes de la médula espinal (especialmente de la entrada sensorial sacra) al mesencéfalo, lo que conduce a

una liberación aumentada de oxitocina. Aunque el trabajo de parto y el parto espontáneos ocurren en mujeres con lesión de la médula espinal (que interrumpe este tracto), algunos investigadores han argumentado que la analgesia neuraxial puede inhibir este reflejo y prolongar el trabajo de parto, especialmente en la segunda etapa.

Los terminales aferentes en el segmento uterino inferior y el cuello uterino podrían tener una función secretora (eferente) importante en la regulación del trabajo de parto. Estos terminales contienen muchas sustancias que pueden estimular o inhibir la actividad miométrica, y estas sustancias pueden ser liberadas localmente en el cuello uterino y el segmento uterino inferior cuando los terminales se despolarizan por la distorsión del tejido relacionada con las contracciones.

Además, la despolarización del terminal aferente puede resultar en un potencial de acción que, al llegar a un sitio de ramificación nerviosa, invade ramas adyacentes y viaja distalmente para despolarizar terminales distantes del mismo nervio. Este reflejo axónico ha sido reconocido desde hace tiempo que ocurre en nervios somáticos; debido a las arborizaciones más extensas que se cree que existen en los nervios viscerales, la estimulación local debería resultar en una liberación más extensa de estos neurotransmisores.

Estos reflejos axónicos se ven más afectados cuando se administra anestesia local más cerca de los terminales asociados con la dilatación cervical y el trabajo de parto (por ejemplo, como ocurre con los bloqueos paracervicales o paravertebrales) que cuando se administra anestesia local más lejos de los terminales (por ejemplo, con bloqueo epidural). Esta especulación implicaría que el efecto neto de las sustancias liberadas por los terminales aferentes inhibe en lugar de acelerar el trabajo de parto.

La estimulación neural a través de las vías del dolor conduce a la liberación de sustancias que aumentan (oxitocina) o inhiben (epinefrina) la actividad uterina y la dilatación cervical. Por lo tanto, el efecto de la analgesia en el curso del trabajo de parto puede variar entre individuos y dentro de ellos. Además, los reflejos axónicos pueden provocar la liberación de neurotransmisores desde aferentes en el segmento uterino inferior y el cuello uterino. Se espera que investigaciones futuras determinen si la proximidad de la deposición de anestésico local afecta la respuesta de la dilatación cervical y el trabajo de parto.¹

- **Efectos psicológicos.**

El significado del dolor del parto está influenciado en gran medida por factores psicosociales y ambientales (como se discutió anteriormente) y varía considerablemente entre las mujeres. Aunque la aceptación de la analgesia durante el parto tiene un efecto general menor en la satisfacción materna con el proceso de trabajo de parto y parto, individualmente puede influir profundamente en algunas mujeres. Se ha sugerido que las mujeres que comprenden el origen de su dolor y perciben el proceso de parto y parto como algo positivo y no amenazante pueden experimentar el dolor sin sufrir. Por otro

lado, el dolor intenso del parto no aliviado puede tener consecuencias psicológicas y físicas, incluyendo depresión y pensamientos negativos sobre las relaciones sexuales.

En un estudio de 5 años en Suecia, 43 mujeres solicitaron una cesárea electiva debido al miedo al parto y al parto vaginal. Algunos países (como Brasil) tienen una tasa extremadamente alta de cesáreas electivas (> 80%) entre mujeres de clase alta debido a sus preocupaciones sobre la función sexual reducida después del parto vaginal, justificando que el dolor también depende de factores socioeconómicos. Además, pueden ocurrir reacciones psicóticas francas que se asemejan al trastorno de estrés postraumático después del parto, aunque la incidencia es rara (< 1%). Los efectos psicológicos del dolor del parto pueden afectar a una pequeña proporción de mujeres. El daño psicológico puede ser experimentado mediante la provisión o la retención de la analgesia durante el parto, lo que subraya la tremenda variabilidad en el significado del dolor del parto para diferentes mujeres.¹³

- **Dolor después del parto.**

Muchas mujeres atraviesan el parto sin secuelas negativas, pero algunas pueden experimentar un dolor persistente significativo en el posparto e incluso depresión. Estudios sobre el dolor agudo y crónico en el posparto han mostrado una incidencia del 7% de dolor perineal a las 8 semanas después del parto vaginal y una incidencia del 43% de hiperalgesia a las 48 horas y una incidencia del 23% de dolor residual a los 6 meses después de la cesárea.

En un estudio prospectivo multicéntrico de cohorte longitudinal de 1288 parturientas que dieron a luz por cesárea o parto vaginal, Eisenach et al. probaron si el modo de parto tenía un papel independiente en el dolor y la depresión persistentes a las 8 semanas después del parto. El impacto del modo de parto en el dolor agudo posparto, el dolor persistente, los síntomas depresivos y sus interrelaciones se evaluó utilizando análisis de regresión y ajuste de propensión. Informaron una prevalencia del 10.9% de dolor agudo grave dentro de las 36 horas después del parto, mientras que la prevalencia de dolor persistente y depresión a las 8 semanas posparto fue del 9.8% y 11.2%, respectivamente.

La gravedad del dolor agudo posparto, pero no el modo de parto, estuvo relacionada de manera independiente con el riesgo de dolor persistente y depresión a las 8 semanas posparto, ambos de los cuales también resultaron en efectos negativos en las actividades de la vida diaria y en el sueño. Aquellas mujeres con dolor agudo posparto severo tuvieron un riesgo aumentado de 2.5 y 3.0 veces para dolor persistente y depresión, respectivamente, en comparación con aquellas con dolor agudo posparto leve.

Estos hallazgos sugieren que estas morbilidades pueden no estar relacionadas con grados de trauma tisular físico sino más bien pueden estar relacionadas con la respuesta al dolor de la lesión en un individuo. Aunque hay una variabilidad significativa entre individuos con respecto al dolor agudo posparto, la severidad del dolor agudo

postoperatorio en pacientes quirúrgicos no obstétricos se ha correlacionado con la ocurrencia de dolor crónico.

La presencia y la severidad del dolor del parto o la presencia y severidad del dolor agudo posparto después del parto vaginal o cesárea predice la ocurrencia de dolor crónico está bajo investigación. Los estudios en animales sugieren que la intervención aguda en el momento de la lesión tisular reduce la probabilidad de desarrollar dolor crónico. Es probable que la severidad del dolor agudo no solo sea un marcador de dolor crónico sino más bien un componente activo y participativo en la fisiopatología de la transición de dolor agudo a crónico.

Los informes sobre la incidencia de dolor crónico después del parto varían ampliamente en parte debido a la diferencia en la definición y la inclusión o exclusión de tipos de dolor crónico y no separar críticamente el dolor nuevo después del parto del dolor preexistente. El seguimiento a largo plazo de pacientes posparto mostró que la incidencia de dolor crónico (definido como dolor nuevo que comenzó en el momento del parto) a los 6 meses y 1 año fue notablemente baja, del 3% y 0.1%, respectivamente, en comparación con cirugías no obstétricas con lesiones tisulares similares.

Utilizando un modelo de dolor neuropático inducido por lesión del nervio ciático en ratas, se ha observado que el proceso de parto más la crianza de las crías en combinación, pero no individualmente, puede proteger del desarrollo de hipersensibilidad al dolor inducida por lesión nerviosa quirúrgica. Esta protección probablemente esté mediada por la oxitocina espinal porque el efecto protector se anula mediante la administración de atosiban espinal, un antagonista de la oxitocina.

Existe una asociación entre el dolor y la depresión, y la depresión es la complicación más común después del parto, afectando aproximadamente al 13% de las mujeres posparto. Los pacientes posparto con depresión están entre aquellos que con frecuencia no revelan la depresión a pesar de que desean ayuda. La gestión inmediata y efectiva del dolor posparto (después de partos vaginales y cesáreas) con un seguimiento a largo plazo adecuado puede potencialmente prevenir la morbilidad a largo plazo y mejorar los resultados generales.¹⁵

7.2.3.3 Cambios fisiológicos secundarios al dolor.

El dolor del parto ejerce tensiones sobre los sistemas cardiovascular y respiratorio. Las concentraciones elevadas de catecolaminas plasmáticas observadas durante el dolor del parto pueden aumentar el gasto cardíaco materno y la resistencia vascular periférica, y disminuir la perfusión útero-placentaria. Incluso el estrés transitorio se asocia con aumentos dramáticos en la concentración plasmática de norepinefrina y disminuciones subsiguientes en el flujo sanguíneo uterino.

La analgesia neuraxial efectiva, proporcionada por anestésico local epidural o administración opiácea intratecal, reduce significativamente (un 50%) las concentraciones maternas de catecolaminas. En contraste, las concentraciones

neonatales de catecolaminas no parecen alterarse por las técnicas anestésicas neuraxiales maternas; esta relativa independencia de las respuestas neonatales de catecolaminas puede ser importante para la adaptación neonatal a la vida extrauterina.

El dolor del parto, la ansiedad y el estrés emocional aumentan la liberación de gastrina e inhiben los reflejos segmentarios y suprasedgmentarios de la motilidad gastrointestinal y urinaria. Esto a su vez resulta en un aumento de la acidez y el volumen gástricos y un retraso en el vaciamiento de la vejiga. Estos cambios se ven exacerbados por la posición en decúbito, los opioides y otros medicamentos depresores (por ejemplo, barbitúricos), poniendo a las parturientas en trabajo de parto en riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico, especialmente durante la inducción de anestesia general de emergencia para la cesárea.¹

7.3 CAPITULO 3: CONSIDERACIONES OBSTÉTRICAS DEL TRABAJO DE PARTO.

El conocimiento detallado del manejo obstétrico permite al anestesiólogo no solo proporcionar una analgesia efectiva, sino también anticipar y responder adecuadamente a las complicaciones que pueden surgir durante el parto. La capacidad de administrar un bloqueo epidural de manera segura y eficiente requiere una comprensión profunda de la anatomía, fisiología y farmacología, así como de las interacciones entre los medicamentos anestésicos y las condiciones obstétricas específicas. La analgesia epidural, al ser la técnica de referencia para el alivio del dolor durante el parto, no solo mejora la experiencia del parto para la madre al proporcionar un alivio significativo del dolor, sino que también puede influir positivamente en los resultados obstétricos.

7.3.1 Manejo obstétrico del trabajo de parto.

El proceso del parto marca el comienzo del nacimiento de un niño, desde el inicio de las contracciones uterinas regulares hasta la llegada del bebé y la expulsión de la placenta al final. Este evento es parte fundamental del proceso natural de la gestación y el nacimiento, y se considera una etapa fisiológica en la mayoría de los casos. Para la mujer embarazada, el parto y la llegada del bebé representan momentos esperados y, en la mayoría de los casos, normales en el transcurso de su embarazo. Es un proceso en el que el cuerpo femenino despliega una serie de cambios y adaptaciones para facilitar el nacimiento del bebé de manera segura y saludable.²

7.3.1.1 Inicio del trabajo de parto

Menos del 10% de los embarazos terminan en la fecha esperada de parto (FEP), aunque la mayoría de los nacimientos ocurren dentro de los 7 días de la FEP. En los Estados Unidos, aproximadamente el 13% de los nacimientos son prematuros (antes de las 37 semanas de gestación), y aproximadamente del 5% al 7% de los embarazos permanecen sin parto a las 42 semanas de gestación (14 días después de la FEP, conocido como postérmino). Estas tasas son más bajas para los embarazos cuidadosamente fechados.

La causa del inicio del trabajo de parto en mujeres, ya sea a término o prematuro, sigue siendo desconocida. En otras especies de mamíferos, una disminución en la concentración sérica de progesterona en asociación con un aumento en la concentración de estrógenos es seguida por aumentos en la producción de prostaglandinas, receptores de oxitocina y formación de uniones gap miometriales. En ovejas, el feto aparentemente desencadena el parto a través de un aumento en la producción de cortisol fetal.

En las mujeres, las concentraciones de progesterona no disminuyen antes del inicio del trabajo de parto y no ocurre un aumento en la secreción de cortisol fetal. El útero humano en trabajo de parto sí manifiesta aumentos en la producción de prostaglandinas, receptores de oxitocina y formación de uniones gap miometriales. A medida que se aprende más, quizás emerja un concepto unificador del inicio del trabajo de parto en mamíferos. Los partos prematuros y posttérmino constituyen problemas obstétricos importantes; y cuando se comprenda más sobre el mecanismo del inicio del trabajo de parto, podrían surgir nuevos enfoques para prevenir el inicio prematuro y posttérmino del parto.

7.3.1.2 Características del trabajo de parto.

El reconocimiento del inicio del parto normal representa uno de los mayores desafíos. La definición estricta de parto como contracciones uterinas que causan un desgaste y dilatación del cuello uterino no facilita la determinación precisa de su inicio, ya que este diagnóstico se confirma retrospectivamente. Se utilizan varios métodos para marcar su comienzo. Uno de ellos considera el inicio cuando las contracciones dolorosas se vuelven regulares, aunque la actividad uterina que causa molestias, pero no constituye un verdadero trabajo de parto, puede ocurrir en cualquier momento durante el embarazo.

Otro método define el inicio del parto a partir del ingreso a la unidad de atención de parto. En Estados Unidos, este ingreso se basa comúnmente en la dilatación cervical acompañada de contracciones dolorosas. Si una mujer tiene membranas intactas, se considera que una dilatación cervical de 3 a 4 cm o más es un umbral razonablemente confiable para el diagnóstico del trabajo de parto, y el inicio del parto se registra al momento del ingreso hospitalario.

- **Primera Etapa del parto.**

Friedman (1954) introdujo un patrón característico en forma de sigmoide al representar la dilatación cervical en función del tiempo, basándose en observaciones estadísticas, lo que supuso un cambio significativo en el enfoque del tratamiento del parto. Este modelo gráfico condujo al desarrollo del concepto de tres divisiones funcionales del parto, cada una con sus objetivos fisiológicos específicos.

La primera división, la preparatoria, implica cambios significativos en los componentes del tejido conjuntivo del cuello uterino, aunque la dilatación es mínima. Se ha observado que la sedación y la analgesia pueden detener esta fase. En contraste, la división de dilatación, donde la dilatación ocurre a su ritmo más rápido, no se ve afectada por la

sedación. La tercera división, la pélvica, comienza con la fase de desaceleración de la dilatación cervical y es durante esta etapa que tienen lugar los movimientos cardinales fetales asociados con la presentación cefálica. Sin embargo, en la práctica, identificar claramente el inicio de la división pélvica a menudo es difícil.

El patrón de dilatación cervical durante la división preparatoria y de dilatación del trabajo de parto normal sigue una curva sigmoidea. Se definen dos fases principales de dilatación cervical: la fase latente, que corresponde a la división preparatoria, y la fase activa, que corresponde a la división dilacional. Friedman también subdividió la fase activa en tres etapas: la fase de aceleración, de pendiente máxima y de desaceleración, para una mejor comprensión de la progresión del parto.

- **Fase latente.**

La fase latente del parto, como la definió Friedman (1972), comienza cuando la madre percibe contracciones uterinas regulares. Por lo general, esta fase culmina cuando se alcanza una dilatación cervical de 3 a 5 cm, un punto que puede ser clínicamente relevante ya que marca el inicio del parto activo. Recientemente, un comité de consenso del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos y la Sociedad de Medicina Materno-Fetal ha redefinido el inicio del parto activo con una dilatación cervical de 6 cm. Este concepto de fase latente es fundamental para comprender el proceso normal del trabajo de parto, ya que su inclusión aumenta considerablemente la duración total del parto.

Los factores que contribuyen a la duración prolongada de la fase latente incluyen la administración excesiva de sedación o analgesia epidural, la presencia de un cuello uterino desfavorable (como tejido grueso o falta de dilatación) y la ocurrencia de trabajo de parto falso. Según los informes, del 85% de las mujeres que recibieron una sedación intensa, la mayoría eventualmente ingresó en trabajo de parto activo. Sin embargo, aproximadamente el 10% experimentó la interrupción de las contracciones uterinas, lo que sugiere la presencia de trabajo de parto falso. Un 5% restante experimentó una fase latente prolongada anormal y requirió estimulación con oxitocina.²

- **Segunda etapa del parto.**

Esta etapa comienza con la dilatación cervical completa y finaliza con la salida del feto. La duración media es de aproximadamente 50 minutos para nulíparas y alrededor de 20 para multíparas, pero es muy variable (Kilpatrick, 1989). En una paciente de paridad superior con una vagina y perineo previamente dilatados, dos o tres esfuerzos de expulsión después de la dilatación cervical completa pueden ser suficientes para el parto completo. Por el contrario, en una con una pelvis contraída, con un feto grande o con esfuerzos de expulsión afectados por la analgesia de conducción o la sedación, la segunda etapa puede ser más prolongada

- **Tercera etapa del parto.**

La tercera etapa del parto comienza con el nacimiento del bebé y termina con la expulsión de la placenta. Por lo general, la placenta se separa de la pared uterina dentro de unas pocas contracciones después del parto del bebé, y su expulsión sigue minutos después. Cuando la placenta se ha separado de la pared uterina, la tracción suave sobre el cordón umbilical, junto con la presión suprapúbica para elevar el útero, sirve para expulsar la placenta y las membranas. En ausencia de sangrado excesivo, el obstetra espera los signos de separación placentaria antes de intentar extraerla. Si se ejerce tracción sobre el cordón umbilical antes de que la placenta se haya separado, pueden surgir problemas.

Esta ruptura en el cordón umbilical provoca sangrado, que no representa una preocupación porque la sangre es de origen fetoplacentario. Un problema mucho más grave es la inversión uterina, que puede ocurrir en casos de implantación placentaria en el fondo uterino. Si la placenta no se ha separado y el cordón umbilical no se rompe, una tracción excesiva puede invertir el útero, lo que resulta en una hemorragia severa. Si la placenta no se separa de manera oportuna después del parto (tercera etapa prolongada) o si ocurre un sangrado significativo, se indica la extracción manual de la placenta.

Si el obstetra no puede desarrollar fácilmente un plano entre la placenta y la pared uterina, se debe considerar el diagnóstico de acreción placentaria. La acreción placentaria generalmente resulta en una hemorragia severa, que a menudo requiere una histerectomía de emergencia. Clásicamente, se ha utilizado una duración de 30 minutos para definir una tercera etapa prolongada. Sin embargo, en ausencia de sangrado significativo, se puede permitir más tiempo para la separación placentaria, especialmente

- **Cuarta etapa del parto.**

La cuarta etapa del trabajo de parto, según muchos obstetras, abarca los primeros 60 minutos después de la entrega de la placenta. Aunque el proceso activo del parto ha concluido, esta etapa subraya la importancia de monitorear de cerca a la paciente en busca de signos de sangrado. La atonía uterina, la falta de contracción adecuada del útero después del parto, representa más del 90% de los casos de hemorragia posparto.

7.3.1.3 El Manejo Activo del Parto.

La distocia, también llamada progreso anormal del trabajo de parto, tanto directa como indirectamente (a través de cesáreas repetidas subsiguientes), es la razón más importante para la alta tasa de partos por cesárea en los Estados Unidos. La preocupación por la alta tasa de cesáreas ha generado interés en los resultados notables alcanzados en la década de 1980 con el uso del manejo activo del parto en el Hospital Nacional de Maternidad en Dublín, Irlanda. Los componentes del manejo activo del parto incluyen:

- Una definición rigurosa del trabajo de parto.

- Amniotomía temprana.
- Atención de enfermería constante.
- La exigencia de progreso continuo en la dilatación cervical (1 cm o más por hora).
- Estimulación vigorosa con oxitocina en caso de falta de progreso.
- Una "garantía" de que la estadía de la parturienta en la sala de partos no durará más de 12 horas. En Dublín, estas prácticas estuvieron asociadas con una tasa de cesáreas de menos del 5%; sin embargo, la tasa ha sido más alta en años más recientes.

La introducción del manejo activo del parto en otros servicios obstétricos se ha asociado con tasas más bajas de cesáreas que entre los controles históricos. Un ensayo aleatorizado indicó que el manejo activo acortó el trabajo de parto, redujo la incidencia de cesáreas por distocia y resultó en menos complicaciones infecciosas maternas sin aumentar la morbilidad materna o neonatal. Sin embargo, datos de otros ensayos clínicos y una revisión de Cochrane sugieren que el manejo activo del parto se asocia con una disminución poco o nada significativa en la tasa de cesáreas.

7.3.1.4 Inducción del trabajo de parto.

La inducción del parto puede definirse como una intervención quirúrgica o médica que conduce a contracciones uterinas que dilatan progresivamente el cuello uterino. Debido a que las inducciones electivas e indicadas difieren en cuanto a los criterios de elegibilidad y los métodos utilizados, se consideran por separado. La inducción se asocia con un aumento de complicaciones en comparación con el trabajo de parto espontáneo, sobretodo en primíparas.

- **Inducción Electiva**

La razón para la inducción electiva del parto es la conveniencia, tanto para la paciente como para el médico. Debido a que es electiva, el parto debería lograrse fácilmente y los riesgos deberían acercarse a cero. Los factores asociados con el éxito de la inducción electiva del parto incluyen:

- Una paciente multípara.
- Presentación de vértice única.
- Gestación de al menos 39 semanas.
- Cuello uterino favorable.
- Ninguna contraindicación para el parto y el parto vaginal.

El puntaje de Bishop ayuda a cuantificar la favorabilidad del cuello uterino; cuanto más alto sea el puntaje, más corto será el parto y menos probable que falle la inducción. Bishop observó que un puntaje de 9 o más no estaba asociado con el fracaso. Friedman et al. determinaron que el puntaje de Bishop predice principalmente la fase latente del parto. Este hallazgo no es sorprendente, porque un puntaje de Bishop alto indica que el cuello uterino está listo para dilatarse con las contracciones uterinas (es decir, el cuello uterino pronto entrará en la fase activa). Por el contrario, un puntaje bajo sugiere que pueden ser necesarias muchas horas de contracciones uterinas para ablandar y borrar el cuello uterino. Cuando se consideran por separado los componentes del puntaje de Bishop en términos de sus efectos en la fase latente, la dilatación es lo más crítico.

Con un cuello uterino favorable, la inducción electiva se inicia mediante la realización de una amniotomía con o sin administración concomitante de oxitocina, que algunos obstetras reservan para la paciente que no experimenta contracciones uterinas 4 a 6 horas después de la amniotomía. La amniotomía se realiza típicamente temprano en la mañana y es seguida por el parto por la tarde. Algunos médicos han criticado las inducciones electivas debido a las posibilidades de fracaso de la inducción y la prematuridad iatrogénica. Si los candidatos son seleccionados con atención cuidadosa a los requisitos previamente enumerados, la inducción electiva es conveniente y segura.

- **Inducción Indicada.**

La inducción indicada del parto se realiza cuando el parto está indicado por razones maternas o fetales y tanto la madre como el feto pueden tolerar el trabajo de parto y el parto vaginal. Una inducción indicada del parto a menudo surge en el contexto de una complicación médica u obstétrica como la diabetes mellitus, la preeclampsia, la restricción del crecimiento fetal (también conocida como restricción del crecimiento intrauterino) o el embarazo postérmino.

Cuando la inducción del parto está indicada en el contexto de un cuello uterino desfavorable, el obstetra puede intentar aumentar el puntaje de Bishop ("madurar" el cuello uterino) antes de comenzar la inducción. Tanto los dilatadores cervicales osmóticos como las técnicas farmacológicas son efectivos para mejorar el puntaje de Bishop. Por lo general, estas medidas auxiliares se instituyen la noche antes de la inducción planificada. Un bulbo de catéter de Foley también puede usarse para la dilatación mecánica. Un método farmacológico común implica la aplicación tópica de prostaglandina E2, ya sea en la vagina o en el canal cervical.

La prostaglandina E2 tiene un efecto local en el inicio del ablandamiento, borrado y dilatación del cuello uterino, y también tiene un efecto similar a la oxitocina en el miometrio. Las mujeres tratadas con prostaglandina E2 suelen experimentar contracciones y parto antes de la amniotomía o la administración de oxitocina. Lo mismo ocurre con el misoprostol, un análogo de la prostaglandina E1 que ahora se usa ampliamente para el ablandamiento cervical y la inducción del parto. Las prostaglandinas

no deben administrarse para inducir el parto en mujeres con un parto por cesárea previo, porque su uso se asocia con un mayor riesgo de rotura uterina.¹⁸

7.3.2 Preparación no farmacológica del trabajo de parto.

Las técnicas analgésicas no farmacológicas abarcan una amplia gama, desde aquellas que requieren un equipo mínimo especializado y entrenamiento básico y están disponibles para todos los pacientes hasta aquellas que solo se ofrecen en instituciones con el equipo necesario y personal capacitado en su uso. Estas técnicas pueden incluir desde simples métodos de relajación y respiración hasta terapias más avanzadas como el masaje terapéutico, la hidroterapia y la acupuntura. La disponibilidad y la adopción de estas técnicas pueden variar según la ubicación geográfica, la política institucional y las preferencias individuales de los pacientes.

A pesar de la creciente popularidad y el interés en las técnicas analgésicas no farmacológicas, la evidencia científica que respalda su eficacia sigue siendo limitada. Si bien muchos estudios han evaluado estos métodos, la mayoría no ha cumplido con los rigurosos requisitos del método científico. Esto plantea desafíos en la interpretación de los resultados y la extrapolación de las conclusiones a la práctica clínica. Es importante tener en cuenta que algunas de las terapias sugeridas más recientemente, como la terapia musical, la aromaterapia y la quiropráctica, pueden carecer de evidencia clínica sólida que respalde su eficacia en el alivio del dolor durante el parto. Sin embargo, a pesar de la falta de respaldo científico, muchas mujeres durante el parto pueden experimentar beneficios subjetivos y emocionales al utilizar estas técnicas.

7.3.2.1 Recomendaciones de la organización mundial de la salud para los cuidados durante el parto, para una experiencia de parto positiva.

La experiencia del parto es un momento crucial en la vida de una mujer y su familia, y proporcionar cuidados integrales durante este proceso es esencial para promover una experiencia positiva y satisfactoria. Los cuidados durante el parto van más allá de simplemente facilitar el nacimiento del bebé; también implican brindar apoyo emocional, aliviar el dolor de manera efectiva, garantizar la seguridad tanto de la madre como del bebé, y respetar las preferencias individuales de la mujer. A continuación, mencionaremos las recomendaciones más importantes emitidas por la organización mundial de la salud en el año 2018 para los cuidados durante el parto para una experiencia positiva, los mismos se resumen en la figura 4.

- **Atención respetuosa de la maternidad:** Se recomienda la atención respetuosa de la maternidad, la cual remite a la atención organizada y proporcionada a todas las mujeres de manera que mantenga su dignidad, privacidad y confidencialidad, asegure la integridad física y el trato adecuado y permita tomar una decisión informada y recibir apoyo continuo durante el trabajo de parto y el parto.
- **Acompañamiento durante el trabajo de parto y el parto:** Se recomienda el acompañamiento de la mujer durante el trabajo de parto y el parto por la persona de su elección.

- **Duración del período de dilatación:** Se debe informar a las mujeres que no se ha establecido una duración estándar de la fase latente del período de dilatación y que puede variar ampliamente de una mujer a otra. Sin embargo, la duración de la fase activa del período de dilatación activa (a partir de los 5 cm hasta la dilatación total del cuello uterino) generalmente no excede las 12 horas en los primeros partos y, normalmente, no excede las 10 horas en los partos subsecuentes.
- **Progreso del período de dilatación:** Para las embarazadas con inicio del trabajo de parto espontáneo, el umbral de velocidad de dilatación del cuello uterino de 1 cm por hora durante la fase activa del período de dilatación (como se muestra en la línea de alerta del partograma) no es preciso para identificar a las mujeres que corren riesgo de sufrir resultados adversos del parto y, por ende, no se recomienda para este propósito. Una velocidad de dilatación del cuello uterino mínima de 1 cm por hora durante toda la fase activa del período de dilatación resulta irrealmente rápida para algunas mujeres y, por ende, no se recomienda para identificar una progresión normal del trabajo de parto. Una velocidad de dilatación del cuello uterino menor que 1 cm por hora no debe ser un indicador de rutina para la intervención obstétrica.
- **Auscultación intermitente de la frecuencia cardíaca fetal durante el trabajo de parto:** Se recomienda la auscultación intermitente de la frecuencia cardíaca fetal ya sea mediante un dispositivo de ecografía Doppler o un estetoscopio de Pinard para embarazadas sanas en trabajo de parto.
- **Anestesia epidural para el alivio del dolor:** Se recomienda la anestesia epidural para embarazadas sanas que solicitan alivio del dolor durante el trabajo de parto, dependiendo de las preferencias de la mujer.
- **Contacto piel con piel:** Se debe mantener a los recién nacidos sin complicaciones en contacto piel con piel (CPP) con sus madres durante la primera hora después del nacimiento para prevenir la hipotermia y promover la lactancia.
- **Lactancia:** Todos los recién nacidos, incluso los bebés con bajo peso al nacer (BPN) que pueden amamantarse, se deben colocar al pecho tan pronto como sea posible después del nacimiento tras corroborar la estabilidad clínica, y en tanto la madre y el bebé estén listos.
- **Evaluación del tono muscular del útero:** Se recomienda para todas las mujeres la evaluación posparto abdominal del tono muscular del útero para identificar de forma temprana la atonía uterina
- **Evaluación materna de rutina después del parto:** Durante el puerperio, a todas las mujeres se les debe hacer un examen de rutina de hemorragia vaginal, contracción uterina, altura del fondo uterino, temperatura y frecuencia cardíaca

(pulso) durante las primeras 24 horas a partir de la primera hora posterior al parto. La presión arterial debe tomarse poco después del nacimiento. Si la presión es normal, deberá tomarse nuevamente en el plazo de seis horas. La orina se debe documentar en el lapso de seis horas.²⁰

7.3.2.2 Apoyo continuo durante el parto.

La presencia de un apoyo continuo durante el parto se ha reconocido como un elemento crucial para una experiencia de parto satisfactoria. Este apoyo puede provenir de diversas fuentes, incluyendo la pareja de la parturienta, un amigo cercano o un profesional entrenado. Numerosos estudios han demostrado los beneficios de este tipo de apoyo emocional durante el trabajo de parto, independientemente de quién lo proporcione

En muchas culturas, es común que la pareja de la parturienta asuma el papel de apoyo continuo durante el parto. La presencia de la pareja ha demostrado reducir la ansiedad materna y los requerimientos de medicación durante el parto. Sin embargo, también se ha observado que el apoyo emocional proporcionado por personas entrenadas pero no familiares., tiene un efecto positivo en la experiencia del parto. Estudios han encontrado que la compañía de un individuo no relacionado con el establecimiento médico puede reducir la ansiedad de la parturienta y mejorar su percepción del proceso de parto.

Una revisión que incluyó más de 15,000 mujeres encontró que aquellas que recibieron apoyo continuo durante el parto eran menos propensas a necesitar analgesia epidural, tenían una mayor probabilidad de tener un parto vaginal espontáneo y reportaban menos insatisfacción con la experiencia de parto en comparación con aquellas que no recibieron este tipo de apoyo. Además, la duración media del trabajo de parto fue ligeramente más corta en las mujeres que recibieron apoyo continuo.¹⁹

7.3.2.3 Posición vertical de la madre.

Varias investigaciones han estudiado los efectos de diferentes posiciones en la percepción del dolor y los resultados del parto. Estas posiciones se clasifican ampliamente como verticales (por ejemplo, sentada, de pie, caminando, en cuclillas) u horizontales (por ejemplo, supina, lateral). Una revisión sistemática resumió los resultados de 13 ensayos controlados sobre la postura materna durante la primera etapa del parto.

En 7 ensayos donde las mujeres actuaron como sus propios controles, reportaron menos dolor en las posiciones de pie y sentada que en la posición supina. Seis ensayos más asignaron aleatoriamente a las mujeres a un grupo experimental que se les animó a permanecer erguidas, o a un grupo de control que permaneció supino o de lado. Las mujeres en los grupos erguidos experimentaron menos dolor o ninguna diferencia en el dolor en comparación con los grupos recostados. Una revisión reciente de Cochrane de 21 estudios también encontró que caminar y la posición erguida están asociados con un parto más corto sin necesidad de intervenciones.

La ambulación en presencia de analgesia neuraxial no parece influir en el resultado del parto. En un estudio prospectivo y aleatorizado, Bloom et al. notaron que caminar no acortó la duración de la primera etapa del parto ni redujo la necesidad de la administración de oxitocina, el uso de analgesia, o la necesidad de parto operatorio. Concluyeron que "caminar no mejoró ni perjudicó el trabajo de parto activo y no fue perjudicial para las madres ni sus bebés".

7.3.2.4 Implicaciones para los proveedores de anestesia.

El debate sobre la importancia de la capacitación en técnicas no farmacológicas de analgesia durante el parto para los proveedores de anestesia gira en torno a si esta información es realmente relevante, dado que la anestesia neuraxial es el estándar para el alivio del dolor. Sin embargo, la práctica de la anestesia obstétrica va más allá de la simple administración de analgesia; nuestro papel incluye contribuir al bienestar general de la paciente y su familia durante el proceso de parto.

En la actualidad, las pacientes esperan una atención centrada en la familia y desean tener opciones y control durante el parto. Esto plantea un desafío para los proveedores de anestesia: brindar un alivio seguro y efectivo del dolor en un entorno que se perciba como acogedor y respetuoso. Aunque no somos los únicos responsables de la experiencia de parto de la paciente, nuestras interacciones con ella y su familia influirán en su percepción del evento.

Es crucial que los proveedores de anestesia se conviertan en educadores efectivos además de proveedores de atención médica. Los pacientes deben tener expectativas realistas sobre el dolor del parto y la variabilidad de los patrones de trabajo de parto. Deben ser alentados a definir el "éxito" como una experiencia positiva durante el parto, independientemente del modo de parto, el uso de analgesia y anestesia, o de otras definiciones arbitrarias. Los proveedores de anestesia pueden proporcionar consejos similares a los ofrecidos por los obstetras, recordando a las pacientes que lo más importante es el nacimiento saludable del bebé y que cada parto es único.

A menudo, los proveedores de anestesia tienen poca participación en las clases de educación prenatal. Sin embargo, nuestra participación activa en estas clases puede ayudar a las pacientes a recibir información más precisa sobre los riesgos y beneficios de la analgesia/anestesia para el parto. Podemos alentar a los instructores de parto a preparar a las pacientes para lo inesperado y reconocer que el trabajo de parto descrito como "típico" puede resultar atípico en la práctica. Las pacientes bien informadas son más propensas a aceptar las intervenciones que puedan ser necesarias durante el trabajo de parto.

Es esencial fomentar la comunicación y la consulta preparto entre las pacientes con enfermedades médicas u obstétricas que puedan aumentar el riesgo anestésico y los proveedores de anestesia. Los estudios futuros sobre la eficacia de la educación sobre el parto, las técnicas no farmacológicas de analgesia y las técnicas de analgesia neuraxial deberían evaluar la experiencia general y la satisfacción del paciente, en lugar

de limitarse a las medidas habituales de resultado obstétrico. En última instancia, el factor más importante en la gestión del trabajo de parto es la atención compasiva, comprensiva y profesional brindada por el equipo de atención obstétrica.¹

7.4 CAPITULO 4: BLOQUEO EPIDURAL.

El bloqueo epidural es una técnica anestésica ampliamente utilizada en obstetricia para el alivio del dolor durante el trabajo de parto. Este método implica la administración de anestésicos locales en el espacio epidural, proporcionando una analgesia efectiva que permite a la madre mantenerse consciente y participar activamente en el proceso de nacimiento. La popularidad del bloqueo epidural radica en su capacidad para ofrecer un alivio significativo del dolor con un impacto mínimo en la movilidad y la función motora, lo que facilita un parto más cómodo y manejable.

7.4.1 Anatomía y fisiología del bloqueo epidural.

La columna vertebral está compuesta por los huesos vertebrales y los discos intervertebrales. Hay 7 vértebras cervicales (C), 12 vértebras torácicas (T) y 5 vértebras lumbares (L). El sacro es una fusión de 5 vértebras sacras (S), y hay pequeñas vértebras coccígeas rudimentarias. La columna vertebral en su conjunto proporciona soporte estructural para el cuerpo y protección para la médula espinal y los nervios, y permite un grado de movilidad en varios planos espaciales. En cada nivel vertebral, los nervios espinales emparejados salen del sistema nervioso central.

Las vértebras difieren en forma y tamaño en los diversos niveles. La primera vértebra cervical, el atlas, carece de cuerpo y tiene articulaciones únicas con la base del cráneo y con la segunda vértebra. La segunda vértebra, llamada el axis, tiene superficies articulares atípicas como consecuencia. Todas las 12 vértebras torácicas se articulan con sus costillas correspondientes.

Los cuerpos vertebrales individuales están conectados por los discos intervertebrales. Hay cuatro pequeñas articulaciones sinoviales en cada vértebra, dos articulando con la vértebra encima y dos con la vértebra debajo. Estas son las articulaciones facetarias, que están adyacentes a los procesos transversos. Los pedículos están hendidos superior e inferiormente, estas muescas forman los forámenes intervertebrales por los cuales salen los nervios espinales. Las vértebras sacras normalmente se fusionan en un solo hueso grande, el sacro, pero cada una conserva forámenes intervertebrales anterior y posterior discretos.

La columna vertebral normalmente forma una doble C, siendo convexa anteriormente en las regiones cervical y lumbar. Los elementos ligamentosos proporcionan soporte estructural y, junto con los músculos de soporte, ayudan a mantener la forma única. Ventralmente, los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales están conectados y soportados por los ligamentos longitudinales anterior y posterior. Dorsalmente, el ligamento amarillo, el ligamento interespinoso y el ligamento supraespinoso proporcionan estabilidad adicional. Utilizando el enfoque de la línea media, una aguja

pasa a través de estos tres ligamentos dorsales y a través de un espacio ovalado entre la lámina ósea y los procesos espinosos de las vértebras adyacentes.

- **Medula espinal.**

El canal espinal contiene la médula espinal con sus cubiertas (las meninges), tejido graso y un plexo venoso. Las meninges están compuestas por tres capas: la piamadre, la aracnoides y la duramadre; todas son contiguas con sus contrapartes craneales. La piamadre está adherida a la médula espinal, mientras que la aracnoides generalmente está adherida a la duramadre más gruesa y densa. El líquido cefalorraquídeo (LCR) se encuentra entre las capas piamadre y aracnoideas en el espacio subaracnoideo. El espacio subdural espinal es generalmente un espacio potencial mal delimitado que existe entre las membranas durales y aracnoideas. El espacio epidural es un espacio potencial mejor definido dentro del canal espinal que está delimitado por la duramadre y el ligamento amarillo.

La médula espinal normalmente se extiende desde el agujero magno hasta el nivel de L1 en adultos. En niños, la médula espinal termina en L3 y se desplaza hacia arriba con la edad. Las raíces nerviosas anterior y posterior en cada nivel espinal se unen entre sí y salen de los forámenes intervertebrales, formando nervios espinales desde C1 hasta S5. En el nivel cervical, los nervios se originan por encima de sus respectivas vértebras, pero a partir de T1, salen por debajo de sus vértebras. Como resultado, hay ocho raíces nerviosas cervicales, pero solo siete vértebras cervicales. Las raíces nerviosas cervicales y torácicas superiores emergen de la médula espinal y salen de los forámenes vertebrales casi al mismo nivel. Sin embargo, dado que la médula espinal termina normalmente en L1, las raíces nerviosas inferiores recorren una cierta distancia antes de salir de los forámenes intervertebrales.

Estos nervios espinales inferiores forman la cauda equina ("cola de caballo". Por lo tanto, realizar una punción lumbar (subaracnoidea) por debajo de L1 en un adulto (L3 en un niño) generalmente evita el traumatismo potencial de la médula espinal; es poco probable que se produzca daño en la cauda equina, ya que estas raíces nerviosas flotan en el saco dural por debajo de L1 y tienden a ser empujadas (en lugar de perforadas) por una aguja en avance.

Una vaina dural invierte la mayoría de las raíces nerviosas por una pequeña distancia, incluso después de que salen del canal espinal. Los bloqueos nerviosos cerca del foramen intervertebral, por lo tanto, llevan el riesgo de inyección subdural o subaracnoidea. El saco dural y los espacios subaracnoideo y subdural generalmente se extienden hasta S2 en adultos y a menudo hasta S3 en niños, consideraciones importantes para evitar la punción dural accidental durante la anestesia caudal. Una extensión de la piamadre, el filum terminale, penetra la duramadre y une el extremo terminal de la médula espinal (conus medullaris) al periostio del cóccix.²⁵

7.4.1.1 Mecanismo de acción del bloqueo neural.

El sitio principal de acción para el bloqueo neuraxial se cree que es la raíz nerviosa, al menos durante el inicio del bloqueo. Los anestésicos locales también pueden tener acciones en estructuras dentro de la médula espinal durante la anestesia epidural y espinal. El anestésico local se inyecta en el LCR (anestesia espinal) o en el espacio epidural (anestesia epidural y caudal) y baña la raíz nerviosa en el espacio subaracnoideo o epidural, respectivamente.

La inyección directa de anestésico local en el LCR para la anestesia espinal permite una dosis y volumen relativamente pequeños de anestésico local para lograr un bloqueo sensorial y motor denso. El sitio de inyección (nivel) para la anestesia epidural está idealmente ubicado en el medio de las raíces nerviosas que deben ser anestesiadas. 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 las fibras de la raíz nerviosa anterior evita el flujo motor y autonómico de salida.

- **Bloqueo somático.**

Al interrumpir la transmisión aferente de estímulos dolorosos y abolir los impulsos eferentes responsables del tono muscular esquelético, los bloqueos neuraxiales proporcionan condiciones de operación excelentes. El bloqueo sensorial interrumpe tanto los estímulos dolorosos somáticos como los viscerales. Las fibras más pequeñas y mielinizadas suelen ser más fácilmente bloqueadas que las más grandes y no mielinizadas.

- **Bloqueo autónomo**

La interrupción de la transmisión autónoma eferente en las raíces nerviosas espinales durante los bloqueos neuraxiales produce un bloqueo simpático. El flujo simpático desde la médula espinal puede describirse como toracolumbar, mientras que el flujo parasimpático es craneosacro. La anestesia neuraxial no bloquea el nervio vago (décimo nervio craneal). Por lo tanto, las respuestas fisiológicas al bloqueo neuraxial resultan de la disminución del tono simpático o del tono parasimpático no opuesto, o ambos.

7.4.1.2 Cambios fisiológicos secundarios al bloqueo neural.

Las diferentes manifestaciones fisiológicas que ocurren secundarias a un bloqueo neural son las siguientes:

- **Manifestaciones Cardiovasculares.**

Los bloqueos neuraxiales producen disminuciones variables en la presión arterial que pueden estar acompañadas de una disminución en la frecuencia cardíaca. Estos efectos generalmente aumentan con niveles dermatomales más cefálicos y una simpatectomía más extensa. El tono vasomotor está determinado principalmente por las fibras simpáticas que surgen de T5 a L1, innervando el músculo liso arterial y venoso.

El bloqueo de estos nervios causa vasodilatación de los vasos de capacitancia venosa y acumulación de sangre en los órganos viscerales y extremidades inferiores, disminuyendo así el volumen sanguíneo circulante efectivo y a menudo disminuyendo el gasto cardíaco. La hipotensión profunda puede resultar de la dilatación arterial y la acumulación venosa combinada con bradicardia. Estos efectos se exageran si la acumulación venosa se ve aumentada aún más por una posición de cabeza arriba o el peso de un útero grávido. El tono vagal no opuesto puede explicar el paro cardíaco repentino a veces observado con la anestesia espinal.

Los efectos cardiovasculares adversos deben anticiparse y tomarse medidas para minimizar el grado de hipotensión. Sin embargo, la carga de volumen con 10 a 20 mL/kg de líquido intravenoso en un paciente sano antes de iniciar el bloqueo se ha demostrado repetidamente que falla en prevenir la hipotensión (en ausencia de hipovolemia preexistente). La displasia uterina izquierda en el tercer trimestre del embarazo ayuda a minimizar la obstrucción física al retorno venoso en algunos pacientes. A pesar de estos esfuerzos, la hipotensión aún puede ocurrir y debe tratarse de inmediato. La autotransfusión puede lograrse colocando al paciente en una posición de cabeza abajo.

- **Manifestaciones Gastrointestinales**

La simpatectomía inducida por bloqueo neuraxial permite una "dominancia" vagal con un intestino pequeño y contraído y peristalsis activa. Esto puede mejorar las condiciones operatorias durante la cirugía intestinal cuando se utiliza como complemento de la anestesia general. La analgesia epidural postoperatoria con anestésicos locales y opioides sistémicos mínimos acelera el retorno de la función gastrointestinal después de procedimientos abdominales abiertos. El flujo sanguíneo hepático disminuirá con reducciones en la presión arterial media de cualquier técnica anestésica, incluida la anestesia neuraxial.

- **Manifestaciones del Tracto Urinario.**

El flujo sanguíneo renal se mantiene a través de la autorregulación, y hay poco efecto de la anestesia neuraxial en la función renal. La anestesia neuraxial en los niveles lumbar y sacro bloquea tanto el control simpático como el parasimpático de la función vesical. La pérdida del control vesical autónomo resulta en retención urinaria hasta que el bloqueo se disipe. Si no se coloca un catéter urinario perioperatoriamente, es prudente usar el anestésico regional de menor duración suficiente para el procedimiento quirúrgico y administrar el volumen mínimo seguro de líquido intravenoso.

- **Manifestaciones Metabólicas y Endocrinas.**

El trauma quirúrgico produce una respuesta sistémica de estrés neuroendocrino mediante la activación de fibras nerviosas aferentes somáticas y viscerales, además de una respuesta inflamatoria localizada. Esta respuesta sistémica incluye concentraciones elevadas de hormona adrenocorticotrópica, cortisol, epinefrina, norepinefrina y vasopresina, así como activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona. Las

manifestaciones clínicas incluyen hipertensión intraoperatoria y postoperatoria, taquicardia, hiperglucemia, catabolismo proteico, respuestas inmunitarias suprimidas y función renal alterada. ²⁶

7.4.2 Generalidades y técnica de administración del bloqueo epidural.

La anestesia epidural continua es una técnica neuraxial que ofrece una gama de aplicaciones más amplia que la anestesia espinal de dosis única. Un bloqueo epidural se puede realizar a nivel lumbar, torácico o cervical. Las técnicas epidurales se utilizan ampliamente para la anestesia quirúrgica, la analgesia obstétrica, el control del dolor postoperatorio y el manejo del dolor crónico. El bloqueo motor puede variar desde ninguno hasta completo. Todas estas variables son controladas por la elección del fármaco, la concentración, la dosis y el nivel de inyección.

El espacio epidural rodea la duramadre posteriormente, lateralmente y anteriormente. Las raíces nerviosas viajan en este espacio mientras salen lateralmente a través del foramen y se dirigen hacia afuera para convertirse en nervios periféricos. Otros contenidos del espacio epidural lumbar incluyen tejido conectivo adiposo, linfáticos y un plexo venoso (plexo de Batson). Ver figura 5. Los estudios fluoroscópicos han demostrado la presencia de septos o bandas de tejido conectivo dentro del espacio epidural, lo que posiblemente explique el bloqueo epidural ocasional unilateral.

La anestesia epidural tiene un inicio más lento (10-20 minutos) y puede no ser tan densa como la anestesia espinal, una característica que puede ser útil clínicamente. Por ejemplo, al usar concentraciones relativamente diluidas de un anestésico local combinado con un opioide, una epidural proporciona analgesia sin bloqueo motor. Esto se utiliza comúnmente para la analgesia del parto y postoperatoria. Es posible un bloqueo segmentario porque el anestésico puede estar confinado cerca del nivel en el que se inyectó. Un bloqueo segmentario se caracteriza por una banda de anestesia bien definida en ciertas raíces nerviosas; dejando las raíces nerviosas por encima y por debajo sin bloquear. Esto se puede ver con una epidural torácica que proporciona anestesia abdominal superior mientras preserva las raíces nerviosas cervicales y lumbares.

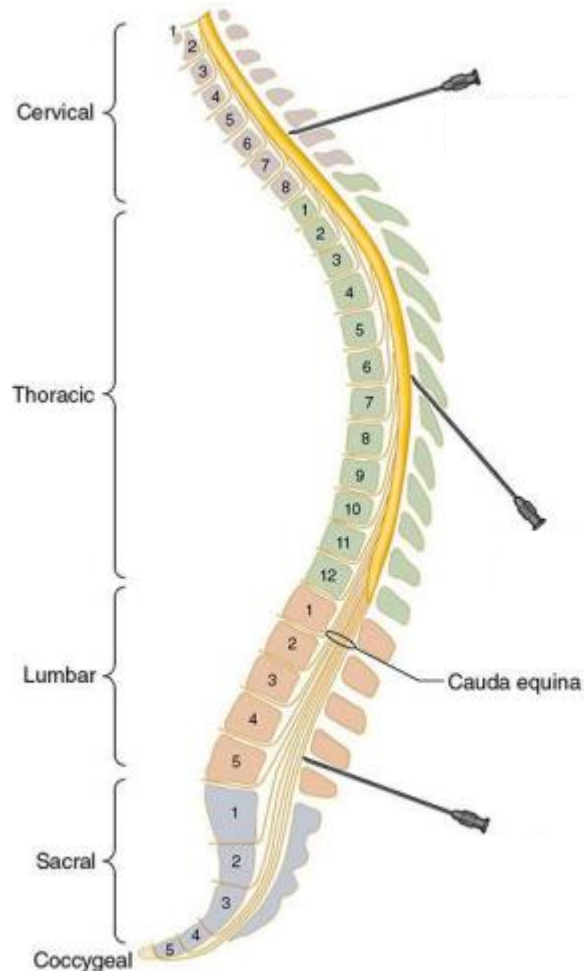
La anestesia epidural se realiza con mayor frecuencia en la región lumbar. Se pueden utilizar enfoques de línea media o paramedianos. La anestesia epidural lumbar se puede utilizar para cualquier procedimiento por debajo del diafragma. Debido a que la médula espinal generalmente termina en el nivel L1, hay una medida adicional de seguridad al realizar el bloqueo en los espacios intervertebrales lumbares inferiores, especialmente si se produce una punción dural accidental.²⁶

7.4.2.1 Aguja epidurales.

La aguja epidural estándar suele ser de calibre 17 a 18, de 3 o 3.5 pulgadas de longitud, y tiene un bisel romo con una leve curvatura de 15° a 30° en la punta. La aguja de Tuohy es la más comúnmente utilizada. La punta roma y curva teóricamente ayuda a empujar la duramadre después de pasar a través del ligamento amarillo en lugar de

penetrarlo. Las agujas rectas sin una punta curva (agujas de Crawford) pueden tener una mayor incidencia de punción dural. Las modificaciones de la aguja incluyen puntas aladas y dispositivos introductores insertados en el cubo diseñados para guiar la colocación del catéter.

Figura 4. Anatomía de la columna vertebral.



Fuente: Butterworth, J. et al, 2020.

7.4.2.2 Catéteres epidurales.

La colocación de un catéter en el espacio epidural permite técnicas de infusión continua o de bolo intermitente. Además de extender la duración del bloqueo, las técnicas con catéter pueden permitir el uso de una dosis total más baja de anestésico. Los catéteres epidurales son útiles para la anestesia epidural intraoperatoria y la analgesia postoperatoria. Típicamente, se introduce un catéter de calibre 19 o 20 a través de una

aguja epidural de calibre 17 o 18. Cuando se utiliza una aguja de punta curva, la apertura del bisel se dirige ya sea cefálica o caudalmente, y el catéter se avanza de 2 a 6 cm en el espacio epidural.

Cuanto menor sea la distancia que se avance el catéter, mayor será la probabilidad de que se desaloje. Por el contrario, cuanto más se avance el catéter, mayor será la posibilidad de un bloqueo unilateral (debido a que la punta del catéter puede salir del espacio epidural a través de un foramen intervertebral o pasar a los procesos anterolaterales del espacio epidural) y mayor será la probabilidad de que ocurra la penetración de una vena epidural.²⁶

Después de avanzar el catéter a la profundidad deseada, se retira la aguja, dejando el catéter en su lugar. El catéter puede ser asegurado con cinta u otro método a lo largo de la espalda. Los catéteres que permanecerán en su lugar durante períodos prolongados (por ejemplo, >1 semana) pueden ser tunelizados bajo la piel. Los catéteres tienen ya sea un puerto único en el extremo distal o múltiples puertos laterales cerca de una punta cerrada. La punta en espiral o de resorte está asociada con menos parestesias y puede estar asociada con una menor incidencia de inserción intravascular inadvertida.

7.4.2.3 Técnicas específicas para la anestesia epidural.

Utilizando los enfoques de la línea media o paramedia, la aguja epidural se pasa a través de la piel y el ligamento amarillo. La aguja debe detenerse antes de perforar la duramadre. Dos técnicas hacen posible determinar cuándo la punta de la aguja ha ingresado al espacio potencial (epidural): la técnica de "pérdida de resistencia" y la técnica de "gota colgante".

- **Técnica de pérdida de resistencia.**

La técnica de pérdida de resistencia es preferida por la mayoría de los médicos. La aguja se avanza a través de los tejidos subcutáneos con el estilete en su lugar hasta que se ingresa al ligamento interespinoso, como se nota por un aumento en la resistencia del tejido. Se retira el estilete o el introductor, y se conecta una jeringa llena de solución salina o aire al cubo de la aguja. Si la punta de la aguja está dentro del ligamento, los intentos suaves de inyección encuentran resistencia y la inyección no es posible. Luego, la aguja se avanza lentamente, milímetro a milímetro, con intentos de inyección continuos o rápidamente repetidos. Cuando la punta de la aguja acaba de entrar en el espacio epidural, hay una pérdida repentina de resistencia y la inyección es fácil.

- **Técnica de gota colgante.**

Una vez que se ha ingresado al ligamento interespinoso y se ha retirado el estilete, la técnica de gota colgante requiere que el cubo de la aguja se llene con solución para que una gota cuelgue desde su abertura exterior. Luego, la aguja se avanza lentamente más profundamente. Mientras la punta de la aguja permanezca dentro de las estructuras ligamentosas, la gota permanece "colgando". Sin embargo, a medida que la punta de la

aguja ingresa al espacio epidural, crea presión negativa y la gota de líquido es succionada hacia la aguja.²⁶

7.4.2.4 Activación de una Epidural.

La cantidad (volumen y concentración) de anestésico local necesaria para la anestesia epidural es mayor que la necesaria para la anestesia espinal. Los efectos secundarios tóxicos son casi garantizados si se inyecta una "dosis epidural completa" intratecal o intravascularmente. Las medidas de seguridad contra los efectos secundarios tóxicos epidurales incluyen la dosificación de prueba y la dosificación incremental. Estas medidas de seguridad se aplican tanto si la inyección se realiza a través de la aguja como a través de un catéter epidural.

Una dosis de prueba está diseñada para detectar tanto la inyección subaracnoidea como la intravascular. La dosis de prueba clásica combina anestésico local y epinefrina, típicamente 3 mL de lidocaína al 1.5% con epinefrina 1:200,000 (0.005 mg/mL). Los 45 mg de lidocaína, si se inyectan intratecalmente, producirán anestesia espinal que debería ser rápidamente aparente. Algunos médicos han sugerido el uso de dosis más bajas de anestésico local, ya que una inyección no intencionada de 45 mg de lidocaína intratecal puede ser difícil de manejar en áreas como salas de parto.

Desafortunadamente, la epinefrina como marcador de inyección intravenosa no es ideal. Los falsos positivos (una contracción uterina que causa dolor o un aumento en la frecuencia cardíaca coincidente con la dosificación de prueba) y los falsos negativos (bradicardia e hipertensión exagerada en respuesta a la epinefrina en pacientes que toman β -bloqueadores) pueden ocurrir. La simple aspiración antes de la inyección es insuficiente para evitar la inyección intravenosa inadvertida; la mayoría de los practicantes experimentados han encontrado aspiraciones falsas negativas tanto a través de una aguja como a través de un catéter.

La dosificación incremental es un método muy efectivo para evitar complicaciones graves ("cada dosis es una dosis de prueba"). Si la aspiración es negativa, se inyecta una fracción de la dosis total prevista de anestésico local, típicamente 5 mL. Esta dosis debería ser lo suficientemente grande como para que ocurran síntomas leves (acúfenos o sabor metálico) o signos (habla pastosa, alteración de la mente) de inyección intravascular, pero lo suficientemente pequeña como para evitar convulsiones o compromiso cardiovascular.

Esto es particularmente importante para las epidurales de parto que se utilizarán para la cesárea. Si el bolo inicial de la epidural de parto se administró a través de la aguja y luego se insertó el catéter, puede suponerse erróneamente que el catéter está bien posicionado porque la paciente todavía está cómoda debido al bolo inicial. Si el catéter se insertó en un vaso sanguíneo, o después de una colocación inicial exitosa, ha migrado intravascularmente, es probable que se produzca toxicidad sistémica si se inyecta la dosis anestésica completa.

Si un médico utiliza una dosis de prueba inicial, es diligente al aspirar antes de cada inyección y siempre utiliza dosificación incremental, los efectos secundarios tóxicos sistémicos importantes y la anestesia espinal total por inyecciones intratecales accidentales serán raros. La emulsión lipídica de rescate (Intralipid al 20%, 1.5 mL/kg) debe estar disponible cada vez que se realicen bloqueos epidurales, en caso de toxicidad sistémica por anestésico local.²⁶

7.4.2.5 Factores que afectan el bloqueo epidural.

Los factores que afectan el nivel de la anestesia epidural pueden no ser tan predecibles como con la anestesia espinal. En adultos, se acepta generalmente que 1 a 2 mL de anestésico local por segmento a bloquear es una pauta aceptada. Por ejemplo, para lograr un nivel sensorial de T4 a partir de una inyección de L4-L5 se requerirían alrededor de 12 a 24 mL. Para bloques segmentarios o analgésicos, se necesita menos volumen.

La dosis requerida para lograr el mismo nivel de anestesia disminuye con la edad. Esto probablemente sea el resultado de disminuciones relacionadas con la edad en el tamaño o la complacencia del espacio epidural. Aunque hay poca correlación entre el peso corporal y los requisitos de dosis epidural, la altura del paciente afecta la extensión de la propagación cefálica. Por lo tanto, los pacientes más bajos pueden requerir solo 1 mL de anestésico local por segmento a bloquear, mientras que los pacientes más altos generalmente requieren 2 mL por segmento. Aunque menos dramático que con la anestesia espinal hipobárica, la propagación de los anestésicos locales epidurales tiende a estar parcialmente afectada por la gravedad. Las posiciones de decúbito lateral, Trendelenburg y Trendelenburg invertido pueden utilizarse para ayudar a lograr el bloqueo en los dermatomas deseados.

Los aditivos al anestésico local, particularmente los opioides, tienden a tener un mayor efecto en la calidad de la anestesia epidural que en la duración del bloqueo. La epinefrina en concentraciones de 5 mcg/mL prolonga el efecto de la lidocaína, mepivacaína y cloroprocaína epidural más que el de la bupivacaína, levobupivacaína o ropivacaína. Además de prolongar la duración y mejorar la calidad del bloqueo, la epinefrina retrasa la absorción vascular y reduce los niveles sanguíneos sistémicos máximos de todos los anestésicos locales administrados epiduralmente.²⁷

7.4.2.6 Métodos para la administración de analgesia epidural durante el trabajo de parto.

Existen diferentes métodos para la administración de un bloqueo epidural en la gestante durante el trabajo de parto, en los que encontramos:

- **Combinación de analgesia epidural con bloqueo epidural.**

La combinación espinal-epidural implica la administración de analgésicos, anestésicos locales o ambos a través de la vía intratecal y epidural. Generalmente, este procedimiento se realiza utilizando una aguja epidural para identificar el espacio epidural,

seguido de la inserción de una aguja larga para la punción subaracnoidea y la administración de fármacos en el líquido cefalorraquídeo. Luego, se coloca un catéter epidural para mantener la analgesia durante todo el trabajo de parto. Esta técnica ha ganado popularidad debido a sus ventajas sobre la epidural tradicional, como una instalación más rápida de la analgesia, la posibilidad de deambulación durante el parto y la introducción de un catéter epidural para analgesia posterior o cesárea.

La analgesia epidural tradicional con dosis altas de anestésico local se ha asociado con una segunda etapa del trabajo de parto más prolongada, una mayor necesidad de oxitocina y un mayor riesgo de parto vaginal instrumental. Sin embargo, estas diferencias se observan al compararla con la analgesia epidural tradicional, no con la combinación espinal-epidural, donde se utilizan anestésicos locales en concentraciones más bajas. Con concentraciones más bajas, no hay diferencias significativas en la incidencia de cesáreas, uso de fórceps, necesidad de oxitocina, efectos secundarios maternos o neonatales entre ambas técnicas.^{28 29}

- **Anestesia espinal continua.**

La anestesia espinal continua implica la inserción de un catéter a través de la duramadre hasta el espacio subaracnoideo para administrar anestésicos locales u opioides. La FDA prohibió el uso de catéteres con diámetros inferiores a 24G debido a informes de síndrome de cauda equina, aunque la causa exacta no estaba clara. El temor a esta complicación llevó al uso de macrocatéteres en lugar de microcatéteres, pero incluso con precauciones adicionales, persiste el riesgo de lesiones neurológicas y dolor de cabeza por punción dural.

Aunque no se observaron lesiones neurológicas en estudios observacionales recientes, muchas parturientas experimentaron un bloqueo motor significativo con el uso de anestesia espinal continua. Por lo tanto, se recomienda utilizar catéteres de diámetro intermedio y mantenerlos en su lugar durante un período de tiempo determinado para reducir la incidencia de cefalea pospunción dural. Esta técnica puede ser considerada en mujeres con características que dificultan la punción epidural o después de una punción dural inadvertida.²⁹

La infusión epidural continua (CEI) implica la administración constante de medicación a través de una bomba de infusión, de manera independiente al nivel de dolor presente. Sin embargo, esta técnica resulta ineficaz para tratar el dolor irruptivo, caracterizado por ser de alta intensidad pero de corta duración (menos de 20/30 minutos). Este tipo de dolor se define por una puntuación elevada en la Escala Visual Analógica (EVA), mayor de 7, que surge de manera abrupta sobre un dolor persistente pero reducido, con una puntuación menor de 5.³⁰

Esta técnica puede proporcionar analgesia o anestesia rápida y una mayor satisfacción materna con menos uso de anestésico local, pero también está asociada con más dificultades técnicas y fallos del catéter en comparación con la analgesia

epidural. Teóricamente, es ventajosa en el manejo de pacientes con obesidad mórbida, pacientes con comorbilidades significativas que no pueden tolerar la inestabilidad hemodinámica y pacientes con vías respiratorias potencialmente difíciles que se someten a cesárea, ya que permite la titulación gradual y un inicio más lento del bloqueo subaracnoideo.³¹

- **Punción dural epidural.**

La técnica de punción dural epidural implica realizar la punción dural justo antes de comenzar la analgesia epidural, sin administrar anestésicos en el espacio subaracnoideo. Esto permite que los anestésicos administrados en el espacio epidural pasen al espacio subaracnoideo a través del orificio de la duramadre, mejorando así la calidad de la analgesia. En un estudio que incluyó a 80 mujeres embarazadas sin experiencia previa de parto y con dilatación cervical, se encontró que aquellas que se sometieron a la punción dural epidural tenían un bloqueo más frecuente del dermatoma S1, puntajes de dolor más bajos en la escala visual a los 20 minutos y una menor incidencia de bloqueo unilateral.²⁹

7.4.2.7 Mantenimiento del bloqueo epidural.

- **Bolus epidural intermitente.**

El bolo epidural intermitente implica la administración de anestésicos locales, con o sin opioides, en forma de bolos intermitentes en el espacio epidural a intervalos programados. Esta técnica permite una mayor dispersión del anestésico local en el espacio epidural, potencialmente resultando en una analgesia de mayor calidad en comparación con la infusión continua. Al administrar la misma dosis total de anestésico en bolos intermitentes en lugar de forma continua, se ha observado una reducción en la duración de la segunda etapa del parto y una disminución en la dosis total de anestésicos locales administrados.²⁹

El bolo epidural intermitente puede ser utilizado como una alternativa a la analgesia epidural continua, ya sea solo o en combinación con analgesia epidural controlada por el paciente. Estudios han comparado el bolo epidural intermitente con la analgesia epidural continua asociada con analgesia epidural controlada por el paciente, mostrando resultados variables pero sugestivos de beneficios con el uso de la técnica de bolo epidural intermitente.

Por ejemplo, un estudio de Capogna et al. encontró una reducción significativa en las tasas de administración instrumental cuando se utilizó la técnica de bolo intermitente en comparación con la infusión continua asociada con analgesia epidural controlada por el paciente. Además, en una revisión retrospectiva, se observó una disminución en la necesidad de bolos de rescate con la introducción del bolo intermitente asociado con la analgesia epidural controlada por el paciente, lo que también redujo la necesidad de intervenciones en equipo.³²

- **Analgesia epidural controlada por la paciente.**

La analgesia epidural controlada por el paciente es un método de administración de medicamentos epidurales que permite al paciente administrar dosis intermitentes de una solución de mantenimiento. Por lo general, el anestesiólogo establece el programa, incluyendo la dosis en bolo, la duración del bloqueo, la velocidad de infusión basal y la dosis máxima permitida. Este enfoque se asocia con una reducción en el volumen total de anestésico local sin comprometer la calidad de la analgesia, lo que puede disminuir la incidencia de efectos secundarios.

Comparado con la infusión continua, la analgesia epidural controlada por el paciente ha demostrado ventajas en varios aspectos, como menor consumo de anestésicos locales, menor incidencia de bloqueo motor, puntuaciones de dolor más bajas, menos intervenciones de los profesionales de la salud y mayor satisfacción materna. La literatura sugiere que una infusión basal moderada (entre 4 y 6 mL/h) puede reducir las puntuaciones de dolor sin aumentar los efectos secundarios.²⁸

- **La analgesia epidural controlada por el paciente integrada con computadora.**

La analgesia epidural controlada por el paciente (PCEA) integrada con computadora es un enfoque alternativo para determinar la tasa de infusión de fondo durante la PCEA, que utiliza un programa informático para ajustar automáticamente esta tasa según la cantidad de anestésico local utilizado en la hora previa. Se conecta una computadora portátil a una bomba de PCEA. En teoría, un sistema que responde a los requerimientos analgésicos del paciente debería mejorar la eficacia al minimizar la cantidad de anestésico local utilizada para las infusiones de fondo.

Los estudios iniciales con este sistema han sido alentadores. En un estudio que comparó la PCEA solo bajo demanda con la PCEA con infusión de fondo integrada por computadora (CIPCEA), el grupo de CIPCEA tuvo un consumo similar de anestésico local pero una mayor satisfacción materna. Otro estudio encontró que la CIPCEA redujo la incidencia de dolor no controlado sin aumentar el consumo de fármacos en comparación con la infusión epidural continua.

Cuando la CIPCEA se comparó con la PCEA utilizando infusión continua a una tasa fija, el grupo de CIPCEA tuvo una mayor satisfacción materna, mientras que el consumo de anestésico local, las puntuaciones de dolor en la escala analógica visual y la incidencia de dolor no controlado fueron similares entre los dos grupos. Por lo tanto, una infusión de fondo ajustable parece aumentar la satisfacción materna y puede reducir aún más la incidencia de dolor no controlado sin aumentar el consumo de anestésico local.³³

- **Momento de la colocación de un catéter epidural:**

Preocupaciones previas de que iniciar la epidural tempranamente (cuando la dilatación cervical es <4 cm) aumentaría la tasa de parto instrumental y la cesárea han sido aliviadas por investigaciones más recientes. Wong et al. encontraron que la

analgésia neuraxial en el inicio del trabajo de parto no aumentaba la tasa de cesáreas, sino que proporcionaba una mejor analgesia y resultaba en una duración más corta del trabajo de parto que la analgesia sistémica.

La última revisión de Cochrane indicó que hay abundante evidencia de alta calidad de que el inicio temprano y tardío de la epidural tienen efectos similares en todos los resultados medidos. El Colegio Estadounidense de Obstetras y Ginecólogos y la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos también han enfatizado conjuntamente que no es necesario esperar hasta que la dilatación cervical haya alcanzado los 4 a 5 cm y afirmaron que "la solicitud materna es una indicación suficiente para el alivio del dolor en el trabajo de parto".

Cuando el parto es inminente, la decisión de ofrecer anestesia regional debe individualizarse y depende de varios factores, incluyendo la paridad de la mujer, la condición fetal y si se espera un segundo estadio prolongado, como la malposición del feto o macrosomía. El Real Colegio de Anestesiólogos recomienda que el tiempo desde la solicitud de la epidural hasta que el anestesiólogo asista no debería exceder los 30 minutos, después de lo cual debería estar disponible un segundo anestesiólogo.³¹

- **Finalización de la analgesia epidural**

No hay evidencia suficiente para respaldar la interrupción de la analgesia epidural tarde en el trabajo de parto como un medio para reducir los resultados adversos en el parto. Hacerlo también aumenta la tasa de alivio insuficiente del dolor en el segundo estadio del trabajo de parto. Un metanálisis de estudios de alta calidad no mostró diferencias significativas en los resultados con el empuje inmediato y retrasado en el segundo estadio del trabajo de parto.³¹

7.4.3 Farmacología de los anestésicos locales y opioides utilizados.

Todas las moléculas de anestésicos locales, excepto la cocaína, contienen un anillo de carbono desaturado (porción aromática) y una amina terciaria conectada por una cadena alquílica. La cadena alquílica intermedia, por su enlace éster o amida, es la base para la clasificación de los anestésicos locales como aminoésteres (que son hidrolizados por la pseudocolinesterasa) y aminoamidas (que se someten a metabolismo microsomal hepático). El anillo aromático de los ésteres, que hace que la molécula sea soluble en lípidos, es un derivado del ácido benzoico.

Todos los anestésicos locales amida (con excepción de la lidocaína) existen como estereoisómeros debido a la presencia de un carbono asimétrico adyacente a la amina terminal. Las formulaciones clínicas de anestésicos locales se preparan como sales de clorhidrato para aumentar su solubilidad en agua. Estas soluciones suelen ser ácidas (es decir, pH de 4 a 6) para aumentar la formación de la amina cuaternaria soluble en agua y prevenir la oxidación de la epinefrina presente en soluciones que contienen epinefrina.¹

7.4.3.1 Mecanismo de acción de los anestésicos locales.

En reposo, el interior de una célula nerviosa tiene una carga negativa en relación con su exterior. Este potencial de reposo de 60 a 90 mV existe porque la concentración de sodio en el espacio extracelular supera ampliamente a la del espacio intracelular. Lo contrario ocurre con el potasio. La excitación resulta en la apertura de canales de membrana, lo que permite que los iones de sodio fluyan libremente por su gradiente de concentración hacia el interior de la célula.

Así, el potencial eléctrico dentro de la célula nerviosa se vuelve menos negativo hasta que, en el umbral crítico, ocurre una rápida despolarización. Esta despolarización es necesaria para iniciar la misma secuencia de eventos en segmentos de membrana adyacentes y para la propagación del potencial de acción. Después, los canales de sodio se cierran y la membrana vuelve a ser impermeable al ingreso de sodio. El potencial de reposo negativo se restablece cuando el sodio se elimina de la célula por transporte activo. Al mismo tiempo, el potasio se acumula pasivamente dentro de la célula en reposo.

La interferencia con la conductancia de iones de sodio parece ser el mecanismo por el cual los anestésicos locales inhiben de manera reversible la propagación del potencial de acción. Cuatro teorías principales intentan explicar este efecto. La hipótesis más prominente es que el anestésico local interactúa con receptores en la membrana celular nerviosa que controlan los canales involucrados en la conductancia de sodio. Puede haber más de un sitio en el que los anestésicos locales se unan a los receptores de canal de sodio.³¹

7.4.3.2 Farmacocinética de los anestésicos locales.

Entre los anestésicos locales encontramos:

- **2-Cloroprocaína**

La 2-cloroprocaína se hidroliza rápidamente por la pseudocolinesterasa plasmática para dar ácido cloroaminobenzoico y H₂O. La vida media in vitro de la 2-cloroprocaína en sueros de hombres es inferior a 15 segundos. Aunque el embarazo está asociado con una disminución del 30% al 40% en la actividad de la pseudocolinesterasa, la vida media de la 2-cloroprocaína en el plasma materno in vitro es de 11 a 21 segundos. Después de la inyección epidural, la vida media de la 2-cloroprocaína en la madre oscila entre 1.5 y 6.4 minutos. La vida media más larga después de la administración epidural se debe a la absorción continua del fármaco desde el sitio de inyección.

- **Lidocaína**

El volumen del compartimento central y el volumen de distribución son mayores en ovejas preñadas que en ovejas no preñadas. Bloedow et al. observaron que el aclaramiento total de lidocaína fue similar en los dos grupos de animales. Concluyeron que la vida media de eliminación de la lidocaína, que depende del equilibrio entre el volumen de distribución y el aclaramiento, era más larga en ovejas preñadas. En

contraste, Santos et al. concluyeron que la vida media de eliminación de la lidocaína era similar en los dos grupos de ovejas porque el aclaramiento total del fármaco fue mayor en animales preñados que en animales no preñados. Esta discrepancia podría deberse a diferencias en la complejidad de la preparación quirúrgica y al período de recuperación permitido. En mujeres embarazadas, la vida media de eliminación de la lidocaína después de la inyección epidural es aproximadamente de 114 minutos.

La lidocaína se metaboliza en dos compuestos activos, monoetilglicinexilidida (MEGX) y glicinexilidida (GX). La monoetilglicinexilidida se puede detectar en el plasma materno dentro de los 10 a 20 minutos posteriores a la inyección neuraxial de lidocaína, mientras que la glicinexilidida se puede detectar dentro de la primera hora después de la inyección epidural pero rara vez después de la inyección subaracnoidea. La excreción urinaria de lidocaína no modificada es insignificante en ovejas (es decir, <2% de la dosis administrada) y no se ve afectada por el embarazo.

La lidocaína se une predominantemente a la alfa1-glicoproteína ácida (AAG) en el plasma. El embarazo conduce a una disminución en la concentración de AAG; por lo tanto, la fracción de lidocaína libre en plasma es mayor en mujeres embarazadas a término que en controles no embarazadas. El aumento en la fracción libre de lidocaína ocurre temprano en la gestación y es progresivo.¹

- **Bupivacaína.**

Al menos dos estudios compararon la farmacocinética de la bupivacaína después de la administración epidural en mujeres embarazadas y no embarazadas. La tasa de absorción, el área bajo la curva de concentración-tiempo y la vida media de eliminación (12 a 13 horas) fueron similares en ambos grupos. La vida media de eliminación de la bupivacaína después de la administración epidural es mucho más larga que la reportada después de la inyección intravenosa, en gran parte porque el fármaco se absorbe continuamente con el tiempo desde el espacio epidural.

Después de la inyección intravenosa, el volumen de distribución de la bupivacaína es menor en ovejas preñadas que en ovejas no preñadas. En contraste, el embarazo ovino se asocia con un mayor volumen de distribución de lidocaína. Las diferencias en los efectos gestacionales sobre el volumen de distribución de los dos anestésicos locales pueden deberse al mayor enlace de la bupivacaína a las proteínas plasmáticas durante la gestación (mientras que ocurre lo contrario con la lidocaína).

La bupivacaína sufre desalquilación en el hígado a 2,6-pipecolilxilidida (PPX). Después de la inyección epidural de bupivacaína para la cesárea, la PPX se detectó en el plasma materno dentro de los 5 minutos y permaneció detectable durante hasta 24 horas. Con las dosis más bajas requeridas para la analgesia del parto, la PPX se encontró solo si el bloqueo se mantenía con múltiples reinyecciones durante un período que excedía las 4 horas.

El embarazo puede afectar el metabolismo de la bupivacaína. Por ejemplo, las mujeres embarazadas tienen concentraciones séricas más altas de PPX, pero no se produce la metabolita no conjugada 4-hidroxi en cantidades significativas. La razón de este hallazgo no está clara, pero puede estar relacionada con los efectos de los cambios hormonales en los sistemas enzimáticos hepáticos. Tanto la progesterona como el estradiol son inhibidores competitivos de las microsomas oxidantes, mientras que las enzimas reductoras son inducidas por la progesterona. La bupivacaína se une extensamente a la AAG y a la albúmina.^{34, 35}

7.4.3.3 Opioides en el bloqueo epidural.

La administración de opioides neuraxiales es única en el sentido de que produce analgesia sin pérdida de sensación o propiocepción. A menudo, los opioides se administran junto con agentes anestésicos locales durante la administración intraparto de analgesia y anestesia neuraxial. El término opioide se refiere a una serie de compuestos relacionados con el opio. Estos compuestos pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Opioides naturales (por ejemplo, morfina).
- Compuestos semisintéticos (por ejemplo, dihidromorfina).
- Compuestos sintéticos (por ejemplo, fentanilo).

Los únicos tres opioides naturales de importancia clínica son la morfina, la codeína y la papaverina. Estas sustancias pueden obtenerse de la planta de adormidera conocida botánicamente como *Papaver somniferum*. El desarrollo de fármacos sintéticos con propiedades similares a la morfina ha dado lugar al amplio término "opioides". Estas sustancias se unen a varias subpoblaciones de receptores opioides con efectos similares a los de la morfina. Hace más de 30 años, la identificación de una concentración densa de receptores opioides en el asta dorsal de la médula espinal llevó al uso de opioides neuraxiales como importantes adyuvantes en la anestesia obstétrica.³²

7.4.3.4 Mecanismo de acción de los opioides.

La administración neuraxial de opioides se ha convertido en un componente crucial de la práctica de la anestesia obstétrica desde su descripción en 1979. La investigación se ha centrado en comprender los mecanismos de transmisión sináptica y la interacción entre los opioides y los neurotransmisores involucrados en la modulación del dolor. La percepción del dolor implica la transmisión de señales nociceptivas que comienzan desde los nervios sensoriales periféricos, lo que lleva a potenciales de acción dentro de la médula espinal y su transmisión a sitios suprasegmentarios.

La administración neuraxial de opioides aprovecha la farmacología de la modulación del dolor dentro de la médula espinal. Estudios tempranos demostraron que los opioides, como la morfina, podían suprimir selectivamente el procesamiento nociceptivo cuando se administraban en las capas superficiales del cuerno dorsal de la médula espinal, sin afectar la función motora o la propiocepción. Los opioides producen analgesia al unirse a receptores opioides acoplados a proteínas G, inhibiendo posteriormente la adenilato

ciclase y los canales de calcio dependientes de voltaje. Esta inhibición evita la liberación de neurotransmisores excitatorios como el glutamato y la sustancia P, lo que lleva a la supresión de los estímulos nociceptivos ascendentes desde el cuerno dorsal de la médula espinal.

Los receptores opioides están distribuidos en todo el sistema nervioso central (SNC), con los opioides administrados de forma neuraxial uniéndose en sitios receptores presinápticos y postsinápticos en el cuerno dorsal de la médula espinal. La tasa y el alcance de la analgesia neuraxial dependen de las propiedades fisicoquímicas del opioide específico y su capacidad para llegar a los receptores opioides en la médula espinal. Existen tres clases amplias de receptores opioides: mu (μ), kappa (κ) y delta (δ). Estos receptores median diferentes efectos fisiológicos, siendo los receptores μ y κ los más clínicamente relevantes para la modulación del dolor. Se han caracterizado subclases funcionales de receptores opioides μ , aunque solo se ha identificado un gen para el receptor opioides μ .³³

7.4.3.5 Farmacodinámica y farmacocinética de los opioides.

Muchas de las diferencias farmacológicas observadas entre los opioides administrados por vía neuraxial dependen de la capacidad de un opioide para alcanzar los receptores opioides. Las propiedades fisicoquímicas de un opioide, especialmente su lipofilicidad o hidrofiliicidad, determinan en gran medida la biodisponibilidad de los opioides administrados por vía neuraxial, así como la capacidad del fármaco para producir analgesia mediada espinalmente.

El opioide debe atravesar las membranas dura y aracnoidea, difundirse a través del líquido cefalorraquídeo (LCR) y cruzar la membrana pia para llegar a la médula espinal. Una vez que el fármaco alcanza la superficie de la médula espinal, debe difundirse a través de la materia blanca y luego la materia gris para llegar al sitio de acción, el asta dorsal. La tasa y el alcance de la transferencia de opioides a los receptores dependen en gran medida de las propiedades fisicoquímicas de un fármaco, especialmente de la solubilidad lipídica, ya que procesos competitivos limitan la difusión del agente hacia los receptores opioides.

Los límites del espacio epidural son las vértebras, los ligamentos y las meninges espinales. La grasa y el plexo venoso epidural representan un gran volumen del espacio epidural. Las meninges espinales consisten en la duramadre, la aracnoides y la piamadre. De estas membranas, la aracnoides es la barrera primaria para la transferencia de fármacos desde el espacio epidural hasta la médula espinal. La aracnoides tiene múltiples capas de células superpuestas que representan tanto un dominio hidrofílico (consistente en fluido extracelular e intracelular) como un dominio hidrofóbico (las membranas celulares).

Para que un opioide navegue por la aracnoides, debe difundirse a través de ambos dominios antes de entrar en el LCR. Por lo tanto, los fármacos de hidrofobicidad intermedia se mueven con mayor facilidad a través de la aracnoides. Otras

características físicas de los fármacos (por ejemplo, el peso molecular) no parecen desempeñar un papel importante en la determinación de la redistribución desde el espacio epidural hasta el espacio subaracnoideo.

Varios estudios en humanos han evaluado si el fentanilo administrado por vía epidural produce analgesia mediante un mecanismo espinal selectivo o mediante absorción y redistribución sistémicas. Los resultados de estudios de opioides lipofílicos (administrados por infusión epidural) han sugerido que las concentraciones bajas de opioides lipofílicos están sujetas a una rápida captación vascular desde el espacio epidural o al almacenamiento en la grasa epidural, limitando así el acceso a la médula espinal.³⁵

7.4.3.6 Epinefrina.

La epinefrina se añade frecuentemente a las soluciones de anestésicos locales epidurales y espinales para aumentar la duración de la anestesia, reducir las concentraciones máximas de fármaco en plasma, mejorar la fiabilidad del bloqueo e intensificar la analgesia/anestesia. La absorción de epinefrina varía según la elección y concentración del anestésico local, así como la concentración de epinefrina. El efecto de la epinefrina es mayor cuando se combina con lidocaína que cuando se combina con bupivacaína.

La eficacia de la epinefrina depende del anestésico local específico, así como del sitio de la inyección. La epinefrina prolonga la duración de la anestesia epidural de lidocaína al reducir la absorción del anestésico local en la circulación sistémica mediante la constricción del plexo venoso epidural. Este efecto ayuda a mantener la concentración del anestésico local en el sitio de la inyección. Durante la administración epidural, la epinefrina proporciona resultados óptimos cuando se agrega a la lidocaína en una concentración de 5 µg/mL (1:200,000); esta concentración de epinefrina casi duplica la duración de la anestesia epidural de lidocaína.

En contraste con la lidocaína, la adición de 3.3 µg/mL de epinefrina a la bupivacaína epidural al 0.5% no tuvo efecto en las concentraciones plasmáticas de fármaco en venas maternas en mujeres en trabajo de parto. Similarmente, Reynolds et al. no observaron efecto cuando se agregaron 5 µg/mL de epinefrina a la bupivacaína durante la administración de la anestesia epidural para la cesárea. La epinefrina no prolongó la anestesia epidural producida por la ropivacaína, ni alteró la absorción de lidocaína después de la inyección subaracnoidea.³⁵

7.4.3.7 Bicarbonato.

La adición de bicarbonato de sodio a una solución de anestésico local aumenta el pH más cerca del pKa del anestésico local. Este cambio aumenta la proporción de medicamento en forma no ionizada que está disponible para penetrar en la vaina y membrana nerviosa, acelerando así el inicio del bloqueo y disminuyendo la concentración mínima requerida para el bloqueo de la conducción. La mayoría de los estudios han demostrado que la adición de bicarbonato de sodio a lidocaína, bupivacaína

o 2-cloroprocaina acelera el inicio del bloqueo epidural en hasta 10 minutos. La velocidad de inicio de un bloqueo de ropivacaína no parece verse afectada por la alcalinización, pero al igual que con los otros anestésicos locales, la evidencia sugiere que la alcalinización intensifica la anestesia epidural de ropivacaína y mejora la propagación a los dermatomas sacros.

Los efectos de la alcalinización son más pronunciados en soluciones que contienen epinefrina, especialmente las formulaciones comerciales preparadas con epinefrina. Estas soluciones se preparan a un pH más bajo, que oscila entre 3.2 y 4.2. El pH más bajo de estas soluciones ayuda a preservar la epinefrina, pero aumenta la latencia del inicio. El bicarbonato de sodio 1 mEq/mL (8.4%) se puede agregar recién antes de usar las soluciones de anestésico local. La alcalinización de la bupivacaína debe realizarse con cuidado porque el margen entre la alcalinización satisfactoria y la precipitación completa es muy estrecho. Todos los anestésicos locales tienen tendencia a precipitar, por lo que las soluciones que contienen bicarbonato deben ser inspeccionadas para detectar precipitaciones antes de ser administradas.

La hipotensión ocurre con mayor frecuencia con la administración epidural de un anestésico local alcalinizado que con la administración de una solución sin tamponar. Esto probablemente se debe a un inicio acelerado del bloqueo simpático. Las sales carbonatadas de anestésicos locales también se pueden administrar para un inicio rápido del bloqueo epidural. Sin embargo, estos medicamentos tienen disponibilidad limitada. Al igual que los anestésicos locales alcalinizados, estas preparaciones son más propensas a producir hipotensión.

La adición de bicarbonato de sodio a una solución de anestésico local aumenta el pH más cerca del pKa del anestésico local. Este cambio aumenta la proporción de medicamento en forma no ionizada que está disponible para penetrar en la vaina y membrana nerviosa, acelerando así el inicio del bloqueo y disminuyendo la concentración mínima requerida para el bloqueo de la conducción. La mayoría de los estudios han demostrado que la adición de bicarbonato de sodio a lidocaína, bupivacaína o 2-cloroprocaina acelera el inicio del bloqueo epidural en hasta 10 minutos.

La velocidad de inicio de un bloqueo de ropivacaína no parece verse afectada por la alcalinización, pero al igual que con los otros anestésicos locales, la evidencia sugiere que la alcalinización intensifica la anestesia epidural de ropivacaína y mejora la propagación a los dermatomas sacros. Los efectos de la alcalinización son más pronunciados en soluciones que contienen epinefrina, especialmente las formulaciones comerciales preparadas con epinefrina. Estas soluciones se preparan a un pH más bajo, que oscila entre 3.2 y 4.2. El pH más bajo de estas soluciones ayuda a preservar la epinefrina, pero aumenta la latencia del inicio.³⁵

7.4.4 Monitoreo y cuidados durante el bloqueo epidural.

El objetivo de la monitorización durante el bloqueo epidural en pacientes embarazadas es garantizar una oxigenación adecuada, mantener la presión arterial y la

concentración de glucosa en niveles normales. Se recomienda la monitorización estándar, que incluye el electrocardiograma (ECG), la presión arterial no invasiva, la oximetría de pulso y la capnografía. En casos de cirugías con pérdidas sanguíneas importantes, se debe considerar la medición directa de la presión arterial. El uso de catéteres venosos centrales o arteriales pulmonares es poco común y se decide en función de las características individuales de cada paciente y la naturaleza de la cirugía.

Es importante tener en cuenta que durante el embarazo, la presión parcial de dióxido de carbono (paCO_2) se reduce en aproximadamente 10 mmHg debido al aumento en la ventilación. Además, se debe controlar la glucosa en sangre durante procedimientos prolongados para prevenir la hipoglucemia. La Escuela americana de Ginecología y obstetricia (ACOG) sugiere unos cuidados mínimos, que incluyen la monitorización básica para la madre junto con la monitorización de la frecuencia cardíaca fetal antes y después de la cirugía, y opcionalmente durante la misma.

Las recomendaciones de la ACOG indican que la decisión de realizar la monitorización fetal debe individualizarse y basarse en factores como la edad gestacional, el tipo de cirugía y la disponibilidad de equipo. Sin embargo, el monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal es posible a partir de las 18-22 semanas, pero se considera más relevante a partir de las 24-26 semanas, cuando se considera viable al feto. Aunque no hay evidencia de que la monitorización fetal mejore los resultados, puede ser útil para tomar decisiones clínicas durante la cirugía.

Es importante destacar que la pérdida de la variabilidad en la frecuencia cardíaca fetal no siempre indica sufrimiento fetal, ya que puede ser el resultado de la acción de agentes anestésicos, hipotermia o periodos de sueño fetal. Sin embargo, una disminución en la frecuencia cardíaca fetal (menos de 80 latidos por minuto) es más preocupante y puede indicar hipoxemia, asfixia y acidosis fetal, entre otras causas. Las desaceleraciones en la frecuencia cardíaca fetal pueden requerir intervenciones como aumentar la oxigenación materna, la ventilación o la presión arterial, cambiar la posición de la paciente o iniciar la tocolisis. Es fundamental minimizar la manipulación uterina para evitar el parto prematuro.³⁶

7.5 CAPÍTULO 5: OTROS MÉTODOS DE ANALGESIA OBSTÉTRICA.

El manejo del dolor durante el trabajo de parto es un aspecto crucial para mejorar la experiencia del parto y asegurar el bienestar de la madre y el feto. Además del bloqueo epidural, existen varios métodos de analgesia que pueden ser utilizados, cada uno con sus propias ventajas y limitaciones. Entre estos métodos se incluyen la analgesia farmacológica, como los opioides intravenosos y los agentes inhalatorios, y las técnicas no farmacológicas (que ya fueron mencionadas anteriormente en esta monografía), como la hidroterapia, la acupuntura y el apoyo continuo durante el parto. La selección del método adecuado depende de múltiples factores, incluyendo las preferencias de la madre, las condiciones médicas preexistentes y la etapa del trabajo de parto.

7.5.1 Analgesia intravenosa en el trabajo de parto.

Al mencionar la analgesia intravenosa tenemos diferentes medicamentos los cuales incluyen:

7.5.1.1 Analgesia Opioide parenteral.

La analgesia opioide parenteral es una opción ampliamente utilizada para el alivio del dolor durante el parto. Estos compuestos actúan como agonistas en los receptores opioides. Su popularidad radica en su bajo costo, facilidad de uso y la falta de necesidad de equipos y personal especializado. Aunque proporcionan un alivio moderado del dolor, las parturientas suelen reportar una sensación de desconexión con la realidad del dolor en lugar de un alivio completo.

Sin embargo, debido a los efectos secundarios maternos frecuentes (como náuseas, vómitos, retardo en el vaciamiento gástrico, disforia, somnolencia, hipoventilación) y el potencial de efectos adversos neonatales, los opioides sistémicos han perdido popularidad con la creciente accesibilidad de la analgesia epidural durante el parto. No obstante, ha resurgido el interés en la administración de opioides durante el parto debido al creciente uso de sistemas de administración controlada por el paciente.

Debido a su alta liposolubilidad y bajo peso molecular (< 500 Da), todos los opioides atraviesan fácilmente la placenta por difusión y están asociados con riesgos de depresión respiratoria neonatal y cambios neuroconductuales. Los opioides también pueden afectar al feto intraútero. El feto y el recién nacido son particularmente susceptibles a los efectos secundarios inducidos por los opioides por varias razones. El metabolismo y la eliminación de estos fármacos son prolongados en comparación con los adultos, y la barrera hematoencefálica está menos desarrollada, lo que permite una mayor acción central.

Los opioides pueden provocar una disminución de la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal (FCF), aunque este cambio generalmente no refleja un empeoramiento de la oxigenación fetal o del estado ácido-base. La probabilidad de depresión respiratoria neonatal depende de la dosis y el momento de la administración del opioide. Incluso en ausencia de depresión neonatal evidente al nacer, puede haber cambios sutiles en el comportamiento neonatal durante varios días.²⁹

7.5.1.2 Analgesia opioide intermitente.

La analgesia opioide intermitente se puede administrar por vía subcutánea, intramuscular o intravenosa. La vía y el momento de administración influyen en la absorción materna y la transferencia placentaria al feto. Las vías subcutánea e intramuscular tienen la ventaja de ser fáciles de administrar pero son dolorosas. La absorción varía según el sitio de inyección y depende del flujo sanguíneo local y regional; en consecuencia, el inicio, la calidad y la duración de la analgesia son altamente variables.³⁷

- **Meperidina.**

En 1947, la meperidina (pethidina) se convirtió en el primer opioide sintético utilizado para la analgesia intraparto. Más estudiada que los fármacos más nuevos, la meperidina es el opioide más comúnmente utilizado para la analgesia del parto en el Reino Unido. La dosis habitual es de 50 a 100 mg por vía intramuscular, que se puede repetir cada 4 horas. El inicio de la analgesia ocurre en 10 a 15 minutos, pero puede requerirse hasta 45 minutos para alcanzar el efecto máximo. La duración de la acción es típicamente de 2 a 3 horas.

La meperidina es altamente liposoluble, atraviesa fácilmente la placenta y se equilibra entre los compartimentos materno y fetal dentro de los 6 minutos. Se metaboliza en el hígado para producir normeperidina, un metabolito farmacológicamente activo que es un potente depresor respiratorio. La normeperidina también atraviesa la placenta y es en gran medida responsable de los efectos secundarios neonatales asociados con el uso de meperidina. La administración materna de meperidina puede reducir el flujo sanguíneo aórtico fetal, la actividad muscular fetal y la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal.

La semivida materna de la meperidina es de 2.5 a 3 horas, mientras que la de la normeperidina es de 14 a 21 horas. La semivida de ambos compuestos se incrementa hasta tres veces en el neonato debido a la eliminación reducida. En consecuencia, los efectos adversos pueden observarse en el neonato hasta 72 horas después del parto. La acción de la meperidina se revierte con naloxona; sin embargo, la acción de la normeperidina no se revierte. Esto es importante porque la antagonización con naloxona puede exacerbar las convulsiones inducidas por normeperidina debido a la supresión del efecto anticonvulsivo de la meperidina.³⁸

- **Morfina.**

Hace varias décadas, la morfina se administraba en combinación con escopolamina para proporcionar un "sueño crepuscular" durante el parto. Se obtenía analgesia a expensas de una sedación materna excesiva y depresión neonatal. La morfina rara vez se utiliza durante el parto, pero se puede administrar cada 4 horas por vía intravenosa (0.05 a 0.1 mg/kg) o intramuscular (0.1 a 0.2 mg/kg), con un efecto pico observado a los 10 y 30 minutos, respectivamente. La duración de la acción cuando se administra por vía intravenosa o intramuscular es de 3 a 4 horas.

La morfina se metaboliza principalmente por conjugación en el hígado, con hasta un 70% que se transforma en el morfina-3-glucurónido en gran parte inactivo. El resto se transforma en el metabolito activo morfina-6-glucurónido, que es 13 veces más potente que la morfina y tiene propiedades analgésicas significativas. Ambos metabolitos se excretan en la orina y tienen semividas de eliminación de hasta 4.5 horas en presencia de una función renal normal. La morfina atraviesa rápidamente la placenta y se observa

una relación de concentración sanguínea fetal-materna de 0.96 a los 5 minutos. La semivida de eliminación de la morfina es más larga en los neonatos que en los adultos.

Los efectos secundarios maternos incluyen depresión respiratoria y liberación de histamina, que pueden provocar erupciones cutáneas y prurito. Al igual que muchos opioides, la morfina es emetogénica y está asociada con sedación y disforia con dosis crecientes. La mayor preocupación neonatal es la depresión respiratoria. La morfina intramuscular administrada a los recién nacidos causaba una mayor depresión respiratoria que una dosis equipotente de meperidina cuando se medía la respuesta al dióxido de carbono. Este hallazgo se atribuyó a una mayor permeabilidad del cerebro neonatal a la morfina.³⁸

- **Fentanilo.**

El fentanilo es un opioide sintético altamente liposoluble y altamente unido a proteínas que es altamente selectivo para el receptor μ -opioide, lo que resulta en una potencia analgésica 100 veces mayor que la de la morfina y 800 veces mayor que la de la meperidina. Su inicio rápido (efecto máximo, de 2 a 4 minutos), corta duración de acción (de 30 a 60 minutos) y la falta de metabolitos activos lo hacen atractivo para la analgesia durante el parto. Aunque se puede administrar por vía intramuscular, el fentanilo se administra más comúnmente por vía intravenosa y se titula según el efecto; frecuentemente se administra con un dispositivo de control del paciente.

Aunque pequeñas dosis de fentanilo experimentan una redistribución rápida, dosis grandes o repetidas pueden acumularse. Es importante destacar que la eliminación del fentanilo por eliminación representa solo el 20% de la que ocurre por redistribución, lo que resulta en un rápido aumento en la semivida de eliminación contextual con una duración prolongada de la infusión. El fentanilo tiene una semivida de eliminación más larga que la morfina, pero se metaboliza en metabolitos inactivos en el hígado que se excretan en la orina.³⁸

7.5.1.3 Analgesia intravenosa controlada por el paciente.

La analgesia controlada por el paciente (ACP) se ha utilizado para controlar el dolor postoperatorio durante varias décadas y para la provisión de analgesia durante el trabajo de parto en años más recientes. Primero descrita en mujeres con trombocitopenia que no podían someterse a un procedimiento de analgesia neuraxial, su uso ha crecido en disponibilidad y popularidad. Una encuesta de 2007 demostró que el 49% de las unidades obstétricas en el Reino Unido ofrecían ACP para la analgesia durante el trabajo de parto.

Las supuestas ventajas de la ACP incluyen:

- Alivio del dolor superior con dosis más bajas de medicamento.
- Menos riesgo de depresión respiratoria materna en comparación con la administración intravenosa en bolo.

- Menos transferencia placentaria de fármacos.
- Disminución de la necesidad de agentes antieméticos.
- Mayor satisfacción del paciente.

La dosificación más pequeña y más frecuente utilizada con este modo de analgesia puede resultar en una concentración plasmática de fármaco más estable y un efecto analgésico más consistente en comparación con los regímenes de administración intermitente en bolo. Sin embargo, la ACP para el trabajo de parto no está exenta de limitaciones. A pesar de la frecuencia de administración de la dosis, la coordinación de las concentraciones pico de opioides con las contracciones uterinas puede ser difícil y resultar en una analgesia subóptima. Además, las dosis relativamente pequeñas de opioides pueden ser menos efectivas para controlar el dolor a medida que avanza el trabajo de parto.

- **Fentanilo.**

El perfil farmacocinético del fentanilo (es decir, inicio rápido, alta potencia, corta duración de acción, ausencia de metabolitos activos) ha resultado en su selección como uno de los opioides más comúnmente utilizados para la ACP durante el trabajo de parto y el parto. En el Reino Unido, se usa en el 26% de las unidades que ofrecen ACP durante el trabajo de parto. La ACP de fentanilo (dosis de carga de 50 µg, bolo de 20 µg, intervalo de bloqueo de 5 minutos) proporcionó una reducción moderada del dolor del trabajo de parto en el 50% de las parturientas que recibieron este modo de analgesia; sin embargo, se experimentó menos alivio general del dolor en comparación con un grupo que recibió analgesia epidural. El uso de fentanilo también se asoció con una mayor incidencia de mareos y sedación materna.³⁸

7.5.2 Analgesia inhalada en el trabajo de parto.

El óxido nitroso es ampliamente utilizado a nivel mundial como agente inhalatorio para la analgesia durante el trabajo de parto. Por lo general, se administra como una mezcla de 50% de óxido nitroso en oxígeno, entregada a través de un dispositivo mezclador o premezclada en un solo cilindro. El mecanismo de acción del óxido nitroso no se comprende completamente, pero se cree que mejora la liberación de péptidos opioides endógenos en el mesencéfalo y modula las vías descendentes del dolor espinal. Tiene un inicio y una disminución rápida, un metabolismo mínimo y no interfiere con la actividad uterina. El óxido nitroso cruza fácilmente la placenta, pero no se han reportado efectos perjudiciales en la frecuencia cardíaca fetal, los puntajes de Apgar o las mediciones de gases en la sangre del cordón umbilical.

El óxido nitroso no es tan potente como otros analgésicos para el trabajo de parto, como la analgesia epidural, ofrece beneficios y altos niveles de satisfacción para algunas mujeres. Se recomienda comenzar la inhalación en anticipación de las contracciones, aunque el momento de estas no siempre es predecible. Aunque los eventos adversos graves son raros, debe estar disponible equipo adecuado para garantizar una administración segura. Los efectos secundarios pueden incluir náuseas, vómitos,

somnolencia, mareos y parestesias. También existe un riesgo potencial de desaturación de oxihemoglobina debido a la hipoxia por difusión, aunque esto es poco común.

Aunque el uso intraparto de óxido nitroso ha alcanzado un punto máximo o ha disminuido ligeramente en algunas regiones, hay un renovado interés en su uso en Estados Unidos debido a su menor costo y naturaleza menos invasiva en comparación con otros métodos. Sin embargo, se necesita investigación adicional para abordar preguntas clave sobre la eficacia, la satisfacción del paciente, los efectos adversos y los factores del sistema de salud que afectan su uso.³⁸

7.5.3 Bloqueo paracervical.

Durante la primera etapa del trabajo de parto, el dolor se debe principalmente a la dilatación del cuello uterino y a la distensión del segmento uterino inferior y la parte superior de la vagina. Los impulsos dolorosos son transmitidos desde la parte superior de la vagina, el cuello uterino y el segmento uterino inferior por fibras nerviosas aferentes viscerales que se unen a la cadena simpática en L2 a L3 y entran en la médula espinal en T10 a L1.

Algunos obstetras realizan el bloqueo paracervical para proporcionar analgesia durante la primera etapa del trabajo de parto. El objetivo es bloquear la transmisión a través del ganglio paracervical, también conocido como ganglio de Frankenhäuser, que se encuentra inmediatamente lateral y posterior a la unión cérvico-uterina. El bloqueo paracervical no afecta adversamente el progreso del trabajo de parto. Además, proporciona analgesia sin el molesto bloqueo sensorial y motor que puede resultar de la analgesia neuraxial.

La técnica paracervical no bloquea las fibras sensoriales somáticas de la parte inferior de la vagina, la vulva y el perineo. Por lo tanto, no alivia el dolor causado por la distensión de estas estructuras durante la etapa tardía del primer y segundo período del parto. La experiencia contemporánea sugiere que el bloqueo paracervical produce analgesia satisfactoria durante la primera etapa del trabajo de parto en un 50% a un 75% de las parturientas. El bloqueo paracervical proporcionaba mejor analgesia en mujeres nulíparas que en mujeres paridas, porque el bloqueo paracervical no proporciona una analgesia efectiva para el descenso repentino y rápido.¹

7.5.3.1 Técnica de administración.

La técnica de bloqueo paracervical se realiza con la paciente en posición de litotomía modificada. El útero debe ser desplazado hacia la izquierda durante la realización del bloqueo; este desplazamiento puede lograrse colocando una almohada doblada debajo del glúteo derecho de la paciente. El médico utiliza una guía de aguja para definir y limitar la profundidad de la inyección y reducir el riesgo de lesiones vaginales o fetales. El médico introduce la aguja y la guía de aguja en la vagina con la mano izquierda para el lado izquierdo de la pelvis y con la mano derecha para el lado derecho. La aguja y la guía de aguja se introducen en el fornix vaginal lateral izquierdo o derecho, cerca del cuello

uterino, en la posición de las 4 en punto o las 8 en punto. La aguja se avanza a través de la mucosa vaginal a una profundidad de 2 a 3 mm.

El médico debe aspirar antes de cada inyección de anestésico local. Se inyectan entre 5 y 10 mL de anestésico local, sin epinefrina, en cada lado. Algunos obstetras recomiendan dar dosis incrementales de anestésico local en cada lado (por ejemplo, entre 2,5 y 5 mL de anestésico local entre las posiciones de las 3 en punto y las 4 en punto, seguido de 2,5 a 5 mL entre las posiciones de las 4 en punto y las 5 en punto). Después de inyectar el anestésico local en el fornix vaginal lateral izquierdo o derecho, el médico debe esperar de 5 a 10 minutos y observar la frecuencia cardíaca fetal antes de inyectar el anestésico local en el otro lado.¹

6.5.3.2 Anestésico de elección.

La elección del anestésico local es controvertida. Los fabricantes norteamericanos de bupivacaína han declarado que la bupivacaína está contraindicada para la realización del bloqueo paracervical. En contraste, muchos obstetras europeos, especialmente los de Finlandia, han expresado preferencia por la bupivacaína para este procedimiento. La bupivacaína tiene una mayor cardiotoxicidad que otros agentes anestésicos locales, y algunos investigadores han sugerido que su uso conduce a una mayor incidencia de bradicardia fetal o resultados adversos que el uso de otros anestésicos locales para el bloqueo paracervical.³⁷

7.5.4 Bloqueo lumbar.

En 1933, Cleland demostró que las fibras sensoriales aferentes viscerales del útero inferior y del cuello uterino se unen a la cadena simpática en L2 a L3. Posteriormente, el bloqueo simpático lumbar se utilizó como un método efectivo, aunque no popular, de analgesia en la primera etapa del parto en algunos hospitales. Al igual que el bloqueo paracervical, el bloqueo simpático lumbar paravertebral interrumpe la transmisión de los impulsos dolorosos desde el cuello uterino y el segmento uterino inferior hacia la médula espinal. Proporciona analgesia durante la primera etapa del parto, pero no alivia el dolor durante la segunda etapa.

El bloqueo simpático lumbar puede tener un efecto favorable en el progreso del parto. Hunter informó que el bloqueo simpático lumbar aceleró el parto en 20 de 39 pacientes con un patrón de contracción uterina normal antes de la realización del bloqueo. Además, observó que el bloqueo simpático lumbar convirtió un patrón de contracción uterina anormal en un patrón normal en 14 de 19 pacientes. Concluyó que el bloqueo simpático lumbar representa "uno de los métodos más confiables para convertir activamente un patrón de parto anormal en un patrón normal".⁴⁰

7.5.4.1 Técnica de administración.

Con el paciente en posición sentada, se utiliza una aguja de 10 cm y calibre 22 para identificar el proceso transversal en un lado de la segunda vértebra lumbar. Luego, se retira la aguja, se redirige y se avanza otros 5 cm para que la punta de la aguja esté en la superficie anterolateral de la columna vertebral, justo anterior a la inserción medial del

músculo psoas. Es posible colocar la aguja dentro de un vaso sanguíneo o del espacio subaracnoideo; por lo tanto, el anestesiólogo debe aspirar antes de inyectar el anestésico local. Luego se inyectan dos incrementos de 5 mL de una solución diluida de anestésico local, y el procedimiento se repite en el lado opuesto de la columna vertebral.⁴⁰

7.5.4.2 Complicaciones.

Se produce hipotensión moderada en un 5% a 15% de los pacientes. El riesgo de hipotensión puede reducirse administrando 500 mL de solución de Ringer lactato por vía intravenosa antes de realizar el bloqueo. Complicaciones maternas menos comunes incluyen toxicidad sistémica por anestésico local, anestesia espinal total, hematoma retroperitoneal, síndrome de Horner y dolor de cabeza post-punción dural. Las complicaciones fetales son poco probables a menos que la hipotensión o el aumento de la actividad uterina provoquen una disminución de la perfusión útero-placentaria.⁴⁰

7.5.5 Bloqueo del nervio pudendo.

El nervio pudendo es un nervio sensorial y motor que surge del plexo sacro y se forma a partir de las raíces nerviosas espinales ventrales S2-S4. El nervio pudendo pasa a través del foramen ciático mayor, atravesando los ligamentos sacroespinal y sacrotuberoso. Luego, reingresa al perineo a través del foramen ciático menor junto con la arteria y vena pudenda interna. El nervio pudendo recorre la fosa isquiorrectal y el canal de Alcock, también conocido como canal pudendo.

Los traumatismos y trastornos que afectan al nervio pudendo afectan desproporcionadamente la porción sensorial del nervio. Las áreas afectadas por la distribución sensorial del nervio pudendo incluyen el perineo, las nalgas inferiores, el ano y los genitales (vulva, labios y clítoris en las mujeres; el escroto y el pene en los hombres). Los bloqueos del nervio pudendo se utilizan históricamente como técnica común de anestesia regional para proporcionar anestesia perineal durante procedimientos obstétricos, incluido el parto vaginal durante la segunda etapa del parto, las reparaciones vaginales y las cirugías anorrectales como la hemorroidectomía.⁴¹

7.5.5.1 Técnica de administración.

El bloqueo del nervio pudendo tiene como objetivo bloquear el nervio mientras entra en el foramen ciático menor, 1 cm inferior y medial con respecto a la inserción del ligamento sacroespinal en la espina isquiática. Se utilizan diferentes enfoques anatómicos para lograr bloqueos exitosos del nervio pudendo. Pueden ser unilaterales o bilaterales. La jeringa no se conecta hasta que la aguja haya alcanzado su posición final inmediatamente antes de la inyección del agente anestésico.

7.6 CAPITULO 6: EFECTOS SECUNDARIOS Y COMPLICACIONES ANESTÉSICAS DEL BLOQUEO EPIDURAL.

Aunque como cualquier procedimiento médico, el bloqueo epidural puede presentar complicaciones, es importante destacar que estos riesgos son mínimos y están bien documentados. Las complicaciones más comunes incluyen la hipotensión materna, la punción dural accidental, y en raras ocasiones, infecciones o hematomas epidurales. No

obstante, con una adecuada técnica y monitorización, estos riesgos pueden ser significativamente mitigados. Es crucial subrayar que los beneficios del bloqueo epidural superan con creces las posibles complicaciones. La analgesia epidural no solo proporciona un alivio efectivo del dolor, mejorando la experiencia del parto para la madre, sino que también contribuye a un ambiente más estable y seguro para el feto.

7.6.1 Hipotensión.

La hipotensión inducida por la anestesia neuraxial resulta de un bloqueo simpático que conduce a vasodilatación periférica y aumento de la capacitancia venosa. Datos recientes de mujeres sometidas a anestesia espinal para cesáreas sugieren que la hipotensión que ocurre después de un bloqueo neuroaxial extenso refleja principalmente una disminución en la resistencia vascular sistémica. La hipotensión se define generalmente como una disminución del 20% al 30% en la presión arterial sistólica (comparada con el valor basal) o una presión arterial sistólica inferior a 100 mm Hg.

Aunque la hipotensión moderada raramente tiene consecuencias adversas en pacientes jóvenes y no embarazadas, la circulación placentaria tiene una autoregulación limitada; por lo tanto, el mantenimiento de la perfusión uteroplacentaria depende en gran medida de la presión arterial materna. La hipotensión no corregida resulta en una disminución de la perfusión uteroplacentaria, lo que puede provocar hipoxia y acidosis en el feto si es severa y prolongada.

La prevención de la hipotensión incluye evitar la compresión aortocava. Aunque tradicionalmente se ha utilizado la "prehidratación" intravenosa con solución cristaloides para reducir la incidencia y gravedad de la hipotensión después de la iniciación de la analgesia neuroaxial en el trabajo de parto, varios ensayos controlados aleatorios han demostrado que la incidencia de hipotensión después de la prehidratación con 0.5 a 1.0 L de fluido no es menor que la de no prehidratación. La hipotensión asociada con la analgesia neuraxial generalmente se trata fácilmente.

El tratamiento incluye la administración adicional de cristaloides intravenosos, la colocación de la madre en posición lateral completa y Trendelenburg, y la administración de un vasopresor intravenoso. Ephedrine 5 a 10 mg se ha administrado tradicionalmente; sin embargo, estudios en mujeres sometidas a cesárea con anestesia espinal han demostrado que la fenilefrina es igualmente eficaz en la restauración de la presión arterial y está asociada con mediciones de pH arterial umbilical más altas al nacimiento. No se han observado diferencias en los resultados neonatales.⁴²

7.6.2 Prurito.

El prurito es el efecto secundario más común de la administración de opioides por vía epidural o intratecal. La administración de opioides intratecal está asociada con una incidencia y gravedad más altas de prurito que la administración epidural (41.4% versus 1.3% en un estudio). La incidencia de prurito después de la administración de opioides intratecal se acerca al 100% en algunos estudios, aunque la necesidad de tratamiento

es mucho menor. La incidencia y gravedad del prurito dependen de la dosis tanto para la administración epidural como para la espinal.

La causa del prurito inducido por opioides neuraxiales es poco comprendida, pero parece no estar relacionada con la liberación de histamina. El prurito parece estar mediado a través de los receptores μ -opioides centrales, dado que los antagonistas de los receptores μ -opioides alivian el picor. El prurito puede ser causado por una alteración de la entrada sensorial que resulta de la propagación rostral del opioide dentro del LCR hasta el nivel del núcleo trigeminal en el cuerno dorsal medular.

No administramos rutinariamente profilaxis para el prurito asociado con la administración neuraxial de opioides para la analgesia del trabajo de parto. El prurito suele ser autolimitado; la gravedad del prurito generalmente disminuye notablemente en la primera hora después de la administración del opioide, y la mayoría de las mujeres no requieren tratamiento. Para el prurito moderado a severo que requiere tratamiento, generalmente administramos nalbufina y repetimos la dosis en 10 a 15 minutos si no se observa mejoría. La ventaja de la nalbufina es que es menos probable que revierta la analgesia opioides intratecal o epidural.⁴³

7.6.3 Náusea y vómito.

La náusea y el vómito son frecuentes durante el trabajo de parto. Es difícil determinar la incidencia de náuseas y vómitos directamente relacionados con la administración de opioides epidurales e intratecales. La presión arterial materna debe medirse cuando la paciente se queja de náuseas en presencia del bloqueo. Otras causas de náuseas y vómitos durante el trabajo de parto son el embarazo en sí mismo, el dolor, el retraso en el vaciamiento gástrico inducido por opioides y los opioides sistémicos, que a veces se administran antes de los opioides intratecales o epidurales.

La etiología de las náuseas asociadas a opioides neuraxiales no está clara, pero puede ser causada por la modulación de la entrada aferente en el área postrema (es decir, la zona del gatillo quimiorreceptor) o en el núcleo del tracto solitario, que es una estación de relevo clave en la red sensorial visceral. Es interesante destacar que las náuseas son menos comunes después de la administración epidural o intratecal de opioides durante el trabajo de parto que después de la administración de los mismos medicamentos para la analgesia postcesárea.

Metoclopramida, ondansetrón y droperidol se han utilizado profilácticamente en mujeres que recibieron morfina neuraxial para la analgesia después de la cesárea o cirugía no obstétrica. Estos agentes tienen pocos efectos secundarios significativos cuando se usan en dosis bajas. Cuando se administra intravenosamente, la metoclopramida debe administrarse lentamente durante 1 a 2 minutos para minimizar los sentimientos de inquietud y ansiedad que pueden acompañar a la administración intravenosa rápida.

Una explicación parcial de la eficacia de la metoclopramida puede ser su acción en la promoción del vaciamiento gástrico. El inserto del paquete para el droperidol contiene una advertencia de "recuadro negro" debido a la preocupación de que la administración de este agente pueda aumentar el riesgo de disritmias cardíacas graves. Debido a que el monitoreo electrocardiográfico materno rara vez se realiza en parturientas sanas, el droperidol ahora rara vez se usa en los Estados Unidos por parte de los proveedores de anestesia obstétrica.⁴³

7.6.4 Fiebre.

Tanto estudios observacionales como ensayos controlados aleatorios han notado consistentemente un aumento gradual en la temperatura central durante varias horas en mujeres en trabajo de parto que reciben analgesia epidural, lo cual no se observó en mujeres que no recibieron analgesia, óxido nitroso inhalado u opioides parenterales. El aumento promedio en la temperatura central suele ser pequeño ($<1.0^{\circ}\text{C}$); sin embargo, las mujeres con analgesia epidural tienen más probabilidades de tener fiebre clínica (generalmente definida como temperatura central $\geq 38^{\circ}\text{C}$) que aquellas sin analgesia epidural (cociente de riesgos, 3.34; IC del 95%, 2.63 a 4.23).

El mecanismo de elevación de la temperatura en algunas mujeres que reciben analgesia epidural durante el trabajo de parto no se comprende completamente, pero probablemente refleje un proceso inflamatorio. Varios indicios respaldan este mecanismo. Los factores de riesgo para la fiebre intraparto son similares a los factores que están asociados con la solicitud de analgesia epidural, incluida la nuliparidad, la rotura prolongada de membranas y el trabajo de parto prolongado.

En un estudio observacional en mujeres que seleccionaron el tipo de analgesia, el diagnóstico histológico de inflamación placentaria fue más común en mujeres con analgesia epidural. Sin embargo, la incidencia de fiebre materna no fue diferente entre mujeres con y sin analgesia epidural en ausencia de inflamación placentaria. Además, Goetz et al. observaron niveles basales más altos de interleucina-6 (IL-6), un marcador de inflamación, en mujeres en trabajo de parto que finalmente desarrollaron fiebre.

La importancia de los cambios de temperatura durante el trabajo de parto no está clara. La fiebre materna está asociada con el modo de parto; la tasa de parto instrumental y cesárea es mayor en mujeres con fiebre intraparto. La analgesia epidural durante el trabajo de parto está asociada con más evaluaciones de sepsis neonatal pero no con una mayor incidencia de sepsis neonatal. Esta asociación probablemente existe porque el diagnóstico de corioamnionitis intraparto se basa en la presencia de fiebre y generalmente uno o dos criterios adicionales (es decir, leucocitosis materna, taquicardia materna, dolor uterino, líquido amniótico con mal olor).

Dado que la fiebre materna de cualquier causa conduce a taquicardia materna y fetal, puede ser difícil diferenciar entre mujeres con infección real (según el examen histológico placentario postparto) de mujeres con fiebre asociada con analgesia epidural. En interés de la seguridad materna y fetal, la fiebre materna intraparto generalmente promueve un

diagnóstico intraparto de corioamnionitis clínica. Las pautas revisadas de 2010 de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE. UU. estipulan que incluso los recién nacidos que parecen estar bien y cuyas madres tienen el diagnóstico de corioamnionitis sospechada deben someterse a una evaluación limitada (cuenta completa de glóbulos blancos con recuento diferencial y cultivo de sangre) y terapia antibiótica pendiente de los resultados del cultivo.⁴⁴

Por ejemplo, un estudio que examinó la relación entre la analgesia epidural y posibles marcadores de infección intraparto (como la fiebre materna y la inflamación placentaria) encontró que las mujeres en el grupo de epidural tenían una mayor probabilidad de desarrollar fiebre ($\geq 38^{\circ}\text{C}$; 46 vs. 26%) y de presentar signos histológicos de inflamación placentaria. Sin embargo, dado que no se observó una correlación clara entre la analgesia epidural y la fiebre intraparto en ausencia de inflamación placentaria, parece poco probable que la fiebre en ausencia de inflamación placentaria esté directamente asociada con la analgesia epidural.⁴⁵

6.6.5 Disfunción vesical posparto.

La retención urinaria es un efecto secundario molesto de la anestesia/analgesia neuraxial. La vejiga y los esfínteres uretrales reciben inervación simpática de las fibras simpáticas torácicas bajas/lumbares altas y inervación parasimpática de las fibras sacras. Los anestésicos locales neuraxiales causan retención urinaria mediante el bloqueo de las raíces nerviosas sacras. El tráfico nervioso eferente y aferente a través de las raíces nerviosas S2, S3 y S4 controla el músculo detrusor (responsable del almacenamiento de la orina y la micción) y la función del esfínter interno y externo. Los opioides intratecales causan una supresión dosis-dependiente de la contractilidad del músculo detrusor y una disminución de la sensación de urgencia mediante la inhibición de la salida del sistema nervioso parasimpático sacro.

Las parturientas deben ser observadas regularmente durante el trabajo de parto en busca de evidencia de distensión vesical, especialmente si se quejan de dolor suprapúbico durante las contracciones. El diagnóstico diferencial del dolor durante la analgesia del trabajo de parto neuraxial debe incluir la distensión vesical. La observación personal sugiere que muchas mujeres pueden orinar en presencia de neurobloqueo de baja dosis si se colocan en un urinario o se las acompaña al baño, incluso si no perciben una vejiga llena. La incapacidad para orinar y la distensión vesical deben provocar la cateterización para vaciar la vejiga.⁴⁶

7.6.5 Cefalea posparto.

Hasta un tercio de las mujeres desarrollan dolores de cabeza en la primera semana después del parto. Aproximadamente el 75% son dolores de cabeza primarios benignos como migrañas o cefaleas tensionales. Otros son secundarios e incluyen dolores de cabeza de origen vascular o por enfermedad hipertensiva, infección, lesiones ocupantes de espacio y punción dural. La Sociedad Internacional de Cefaleas (IHS, por sus siglas en inglés) ha descrito criterios diagnósticos para las diversas causas de dolor de cabeza.

Cuando el dolor de cabeza se desarrolla después de una punción dural reconocida, el diagnóstico puede parecer obvio, aunque siempre se deben considerar y excluir otras causas. Por lo tanto, es importante que los anestesiólogos estén al tanto de las diversas causas del dolor de cabeza posparto y su manejo.

La cefalea pospunción dural es una de las complicaciones más significativas para una paciente embarazada que recibe un bloqueo neuraxial. Puede ser extremadamente debilitante para una nueva madre que puede no ser capaz de realizar actividades diarias regulares, incluido el cuidado de su recién nacido. El riesgo de cefalea pospunción dural es del 75 al 85% después de una punción dural accidental con una aguja epidural, y oscila entre el 1% y el 10% después de una punción dural con una aguja espinal.

La cefalea generalmente se presenta dentro de las 24-72 horas de la punción dural. Además, se puede observar dolor en el cuello, los hombros o la escápula, y pueden desarrollarse otros síntomas neurológicos. La cefalea pospunción dural se asocia con un aumento significativo del riesgo de complicaciones neurológicas como la trombosis venosa cerebral, el hematoma subdural y la meningitis bacteriana. Las parálisis de los nervios craneales, especialmente las de los nervios craneales VI y VIII, pueden ser observadas.

Aunque la mayoría de los síntomas se resuelven dentro de los 14 días, la cefalea pospunción dural puede persistir más tiempo y se ha relacionado con el desarrollo de cefalea crónica y dolor lumbar. Se cree que la cefalea es causada por la fuga de LCR a través de la punción dural, lo que lleva a una hipotensión intracraneal y tracción sobre las estructuras intracraneales sensibles al dolor. La suma de los volúmenes dentro del cráneo (cerebro, LCR, sangre) debería permanecer constante. Si hay una disminución en el volumen de un componente, otros componentes compensan aumentando. Con una disminución en el LCR, el volumen sanguíneo intracraneal aumenta a través de la vasodilatación cerebral, lo que lleva a la cefalea.⁴⁷

- **Tratamiento farmacológico conservador.**

Los analgésicos orales simples como el paracetamol y los AINES deben recetarse, pero con frecuencia tienen una eficacia limitada. Los opioides pueden usarse cuando los analgésicos simples no son efectivos. Algunos pacientes pueden estar recibiendo opioides para el alivio del dolor postoperatorio. Sin embargo, los opioides no deben usarse para tratar la cefalea pospunción dural durante más de 72 horas.

Se ha sugerido la cafeína para el tratamiento de la cefalea pospunción dural, ya que funciona como un vasoconstrictor cerebral, pero hay evidencia limitada para respaldar su uso. Si se va a usar cafeína, las dosis recomendadas no deben excederse (ver más abajo). Se han utilizado una variedad de otros medicamentos en el manejo de la cefalea pospunción dural. Estos incluyen otras teofilinas, ACTH y sus análogos sintéticos; esteroides; triptanos; gabapentinoides; desmopresina; metilergonovina; ondansetrón; y

neostigmina con atropina. Actualmente no hay suficiente evidencia para recomendar ninguno de estos tratamientos.

- **Parque hemático epidural.**

Cuando la terapia conservadora es ineficaz, se debe considerar el tratamiento con un parche hemático epidural (por sus siglas en inglés EBP). La técnica de EBP consiste en extraer la sangre del paciente de manera estéril e inyectarla en el espacio epidural. Se cree que el mecanismo de acción es por un efecto de taponamiento inicial de la sangre en el espacio epidural, lo que resulta en un aumento de la PIC y alivio del dolor de cabeza. La formación de un coágulo sella el sitio de la punción evitando más pérdida de LCR.

La evidencia reciente sugiere que el alivio completo o parcial de la cefalea obstétrica postpunción dural después de una punción dural con una aguja epidural ocurre en el 50-80% de los pacientes. La eficacia es mayor si el EBP se realiza más de 48 horas después de la punción dural y si se realiza antes, aumenta la necesidad de un segundo EBP. Se puede considerar un segundo EBP si se sospecha firmemente el diagnóstico de cefalea postpunción dural y solo se logra un alivio parcial del dolor de cabeza o si el dolor de cabeza severo ha regresado después de una resolución inicial.

Todavía no se ha determinado el volumen óptimo de sangre a inyectar en el espacio epidural, pero se debe intentar 20 ml. Se puede experimentar dolor de espalda durante la inyección debido a la irritación de la raíz nerviosa y un aumento de la presión en el canal neuraxial. Esto puede limitar el volumen de sangre inyectado y la inyección debe detenerse si el paciente experimenta un malestar significativo. Un EBP debe realizarse en el mismo espacio intervertebral que la punción dural original, o un espacio por debajo, debido a la propagación predominantemente cefálica de la sangre después de la inyección. Aunque la mayoría de los pacientes permanecen en decúbito supino durante 1-2 horas después de un EBP, falta evidencia sólida para respaldar esta práctica.⁴⁷

7.6.6 Dolor de espalda.

Aproximadamente el 50% de las mujeres se quejan de dolor de espalda durante el embarazo y el puerperio. Los factores de riesgo más significativos para el dolor de espalda postparto son el dolor de espalda anteparto y la incapacidad para reducir el peso a los niveles previos al embarazo. Estudios retrospectivos tempranos identificaron una asociación entre la anestesia epidural y un mayor riesgo de dolor de espalda postparto. Sin embargo, los estudios retrospectivos sufren no solo de sesgo de recuerdo del paciente (es decir, las pacientes con un problema son mucho más propensas a completar y devolver el cuestionario), sino también de sesgo de selección en los grupos epidural y no epidural.

Las pacientes que eligen la analgesia epidural para el parto pueden tener factores obstétricos, ortopédicos, sociales u otros no identificados que las predisponen al dolor de espalda postparto. En un intento por evaluar los factores anestésicos que podrían contribuir al dolor de espalda postparto (por ejemplo, bloqueo motor), Russell et al.

asignaron al azar a mujeres en trabajo de parto que solicitaban analgesia epidural para recibir bupivacaína sola o bupivacaína más un opioide.⁴⁷

Los informes prospectivos no han mostrado una relación significativa entre el uso de la analgesia epidural y el dolor de espalda a largo plazo. Breen et al. no observaron diferencia en la incidencia de dolor de espalda postparto entre mujeres que dieron a luz vaginalmente con o sin analgesia epidural. Un estudio canadiense prospectivo evaluó la relación entre el dolor de espalda postparto y la analgesia intraparto seleccionada por la paciente. La tasa de dolor lumbar fue mayor en el grupo epidural que en el grupo no epidural el primer día posparto, pero las tasas fueron similares en el día 7 posparto y a las 6 semanas y 1 año.

Estos investigadores sugirieron que la mayor incidencia de dolor de espalda inmediatamente después del parto podría haber resultado del trauma tisular durante la colocación de la aguja epidural. Finalmente, Loughnan et al. inscribieron a 310 mujeres en un ensayo controlado aleatorio que comparó la bupivacaína epidural con la analgesia sistémica de meperidina. El resultado principal fue el dolor de espalda 6 meses después del parto. No hubo diferencia entre los dos grupos en la incidencia de dolor de espalda.

CAPITULO 7: SATISFACCION MATERNA EN EL ALIVIO DEL DOLOR DURANTE EL TRABAJO DE PARTO.

La experiencia del parto es un evento profundamente significativo en la vida de una mujer, y la gestión adecuada del dolor es fundamental para asegurar una experiencia positiva. La utilización de analgesia durante el trabajo de parto, particularmente mediante técnicas como el bloqueo epidural, ha demostrado ser altamente efectiva no solo en el alivio del dolor, sino también en la mejora de la satisfacción materna. La capacidad de ofrecer una analgesia segura y eficaz permite a las mujeres participar activamente en el proceso de parto sin el sufrimiento asociado con el dolor intenso.

7.7.1 Beneficios del bloqueo epidural.

La necesidad y el uso de analgesia epidural para el manejo del dolor durante el parto ha aumentado drásticamente en los últimos 20 años. En este período, el 60% de las mujeres en los EE. UU. y hasta el 80% de las mujeres en el Reino Unido recibieron epidural durante el parto. La analgesia combinada está ganando aceptación mundial debido a su rápido inicio de acción, menor consumo de anestésico local y mejor distribución sacra por la punción dural.²⁷

Aunque el dolor del parto no amenaza la vida de la parturienta, tiene importantes consecuencias para la madre y el feto. Las respuestas fisiológicas al dolor durante el parto vaginal influyen en el bienestar materno y fetal, así como en la evolución del parto. Los niveles elevados de dolor provocan hiperventilación y alcalosis respiratoria materna con el consiguiente desplazamiento de la curva de disociación de la oxihemoglobina hacia la izquierda, lo que disminuye el transporte de oxígeno al feto.

El dolor, el estrés y la ansiedad aumentan la liberación de cortisol y catecolaminas que afectan la actividad uterina y el flujo sanguíneo uteroplacentario. La adrenalina, por ejemplo, tiene acción tocolítica y puede provocar contracciones uterinas descoordinadas, corregidas después de una analgesia adecuada en el parto. Además, la depresión posparto puede ser más común cuando no se utilizan técnicas analgésicas y la intensidad del dolor durante el parto puede estar relacionada con el desarrollo del síndrome de estrés postraumático.²⁸

7.7.1.1 Beneficios en la morbilidad-mortalidad materna.

Un buen ejemplo de los beneficios de la implementación de la analgesia epidural es en China se producen alrededor de 16,4 millones de partos anuales. La tasa estimada de cesáreas en China en 2010 superó el 50%. Una encuesta de la OMS realizada entre 2007 y 2008 reveló que el 11,7% de los partos en China (aproximadamente 2 millones) se realizan mediante cesárea sin indicación médica. Las cesáreas sin justificación médica resultan en un aumento de la morbilidad y mortalidad materna, así como en mayores costos de atención sanitaria. Un factor que posiblemente contribuye a la alta tasa de cesáreas en China es la falta de analgesia disponible durante el parto: actualmente, menos del 1% de las mujeres en trabajo de parto en China reciben algún tipo de analgesia.

En ese mismo año un estudio mostró una disminución en la tasa de partos por cesárea, en particular la tasa de partos por cesárea por indicaciones no médicas, que coincidió con la implementación completa de la analgesia neuroaxial del trabajo de parto. Otro hallazgo importante fue la disminución significativa en la tasa de episiotomía asociada con la implementación del servicio de analgesia neuroaxial del trabajo de parto. No se ha demostrado que la implementación de la analgesia epidural aumente la tasa de cesáreas o parto instrumental. En el estudio mas grande realizado en mas de 37000 mujeres que utilizaron este método no se observó ningún aumento de la misma, así como en estudios al azar. Por lo que la utilización de este método de analgesia es completamente seguro para la salud de la madre. ⁵²

7.7.1.2 Aumento en la satisfacción materna.

Una revisión de investigación realizada por Anim-Somuah et al. destacó que la anestesia epidural puede ser más efectiva para reducir el dolor durante el parto y aumentar la satisfacción materna con respecto al dolor, en comparación con métodos no epidurales. Aunque generalmente se observa un aumento en el número de partos vaginales asistidos con la anestesia epidural, un análisis de subgrupos post hoc ha mostrado que este efecto no se ha observado en estudios recientes, probablemente debido a enfoques modernos en la analgesia epidural durante el trabajo de parto.

La analgesia epidural no tuvo efecto en el riesgo de cesárea ni en el dolor de espalda a largo plazo y no pareció tener un efecto directo en la condición del recién nacido según la Escala de Apgar o la admisión a unidades de cuidados intensivos neonatales. Según los investigadores, las preferencias de la pareja de la mujer influyen en la elección del

método para aliviar el dolor del parto y en la posibilidad de usar anestesia regional. La investigación también ha mostrado que una proporción significativa de mujeres que no planeaban usar anestesia regional durante el parto finalmente la eligen. Este estudio también confirmó la asociación de factores socioeconómicos y étnicos con el uso de la anestesia epidural durante el parto.

El análisis de nuestros resultados muestra que la anestesia epidural es la más efectiva entre los métodos farmacológicos. Estos resultados también fueron confirmados en los estudios de Czech. También para llevar a la satisfacción de la paciente influyen otros métodos como: la respuesta positiva del personal ante el dolor de la paciente, la información proporcionada sobre los métodos de alivio del dolor, la posibilidad de que la paciente elija el método de alivio del dolor y la efectividad de los métodos utilizados para aliviar el dolor.⁴⁹

7.7.2 Comparación de otros métodos de analgesia con el bloqueo epidural en el alivio del dolor durante el trabajo de parto.

En el manejo del dolor durante el trabajo de parto, existen diversas opciones de analgesia médica, entre las cuales la epidural se destaca por su eficacia y seguridad. Comparada con otros métodos, como los opioides intravenosos y los agentes inhalatorios, la analgesia epidural proporciona un alivio del dolor más completo y duradero. Mientras que los opioides pueden ofrecer alivio temporal, a menudo están asociados con efectos secundarios tanto para la madre como para el feto. Los agentes inhalatorios, aunque efectivos en ciertos casos, no suelen proporcionar el mismo nivel de control del dolor que la epidural, por lo que en este capítulo se comparan los métodos alternativos con la analgesia epidural.

7.7.2.1 Analgesia epidural comparada con analgesia con opioides.

La analgesia epidural pueden aliviar el dolor del parto más eficazmente que los opioides y es posible que más mujeres estén más satisfechas con la epidural como método de alivio del dolor. En general, las mujeres que usan analgesia epidural pueden ser más propensas a necesitar fórceps o ventosas para asistir en el parto en comparación con las drogas opioides. Sin embargo, no se observó este efecto en los estudios realizados desde 2005, donde es más probable el uso de concentraciones más bajas de anestésicos locales y técnicas epidurales más modernas como la analgesia epidural controlada por la paciente (PCEA).

Las mujeres que usaron epidurales pueden tener problemas para orinar y pueden sufrir fiebre. Hay hallazgos muy variables, como un trabajo de parto más largo, experimentar una presión arterial muy baja y ser incapaces de moverse por un período de tiempo después del parto (bloqueo motor), probablemente debido a las concentraciones más altas de anestésico local utilizadas en la epidural o al uso de infusiones epidurales en lugar de dosis epidurales de alivio del dolor administradas a intervalos.

Sin embargo, las mujeres que recibieron medicamentos opioides también mostraron algunos efectos secundarios, como una disminución en la respiración que las obligó a usar una máscara de oxígeno, y más náuseas y vómitos. Más bebés cuyas madres recibieron opioides recibieron un medicamento para contrarrestar los efectos de los opioides. No hubo diferencia entre las mujeres en los grupos de epidural u opioides en cuanto a depresión postnatal, dolores de cabeza, picazón, escalofríos o somnolencia.

Las mujeres con epidurales reportaron menos dolor en comparación con mujeres que recibieron placebo o ningún tratamiento, o acu-estimulación. El dolor no se reportó en los ensayos que compararon la epidural con analgesia inhalada o apoyo continuo. Las epidurales pueden reducir el dolor durante el parto de manera más efectiva que cualquier otra forma de alivio del dolor y pueden aumentar la satisfacción materna con el alivio del dolor.

Comparado con la analgesia opioides (34 ensayos que involucraron a 10,440 mujeres), las técnicas y medicamentos epidurales variaron entre los ensayos. En la mayoría de los ensayos donde se informó, se utilizó bupivacaína o levobupivacaína para la analgesia epidural. Las excepciones incluyeron el uso de lidocaína en un ensayo y ropivacaína en otro. En un ensayo, la analgesia epidural se administró con ropivacaína, con o sin una combinación de remifentanilo o acetaminofén. No se mencionaron los agentes utilizados en la epidural en dos ensayos.

La bupivacaína se complementó con fentanilo en nueve de los ensayos, con petidina en uno y con tramadol en otro. La levobupivacaína se complementó con fentanilo en un ensayo, en una infusión continua. La infusión continua se informó en otros 12 estudios. En todos estos ensayos, excepto en tres, se utilizó un bolo de bupivacaína del 0.25%, seguido de una infusión del 0.0125% para mantener la analgesia epidural. Dos ensayos utilizaron una concentración mucho más alta de bupivacaína.

La analgesia epidural controlada por el paciente se utilizó en siete ensayos. Solo cuatro de los ensayos utilizaron la epidural combinada-espinal. Los opioides comparados incluyeron: petidina, butorfanol, fentanilo, remifentanilo, fenoperidina, tramadol y ondansetrón, o estimulación acu, o no analgesia. Los opioides se administraron como analgesia intravenosa controlada por el paciente, inyección intravenosa o inyección intramuscular.⁵³

- **Intensidad del dolor.**

Se utilizaron diferentes herramientas, incluyendo escalas visuales analógicas (VAS) con rangos de 0 a 10 y de 0 a 100, para medir la intensidad del dolor. En todas las comparaciones, una puntuación más baja representaba una menor intensidad del dolor. Las puntuaciones de dolor fueron más bajas en el grupo con epidural que en el grupo con opioides ⁵³

- **Satisfacción con el alivio del dolor.**

Hubo alta heterogeneidad en todos los resultados relacionados con la satisfacción materna, por lo que se utilizó análisis de efectos aleatorios, y los resultados deben interpretarse con cautela. La satisfacción de las mujeres con el alivio del dolor durante el parto favoreció la epidural (puntuación más baja = más satisfechas). La epidural fue preferida en la percepción del alivio del dolor tanto en la primera como en la segunda etapa del trabajo de parto

Más mujeres en el grupo con epidural calificaron su alivio del dolor como excelente o muy bueno y reportaron mayores puntuaciones de satisfacción con el alivio del dolor que aquellas que recibieron opioides. La heterogeneidad fue alta para este resultado, con grandes diferencias entre el tamaño y la dirección del efecto. Un estudio midió el tiempo (en minutos) desde la administración hasta que las mujeres reportaron satisfacción con el alivio del dolor, que fue menor en el grupo con epidural.⁵³

7.7.2.2 Comparación de la analgesia epidural con la ausencia de analgesia.

Los siete ensayos estudiados utilizaron bupivacaína o ropivacaína para la analgesia epidural. La ropivacaína se complementó con sufentanilo en un ensayo. La bupivacaína se complementó con inyecciones de bolos de fentanilo en Genc 2015 y con tramadol en Jaitley 2011. Morgan-Ortiz 1999 utilizó bupivacaína pero no proporcionó más información sobre la epidural. La analgesia epidural controlada por el paciente (PCEA) se utilizó en dos ensayos. Long 2003 también utilizó una combinación espinal-epidural, junto con De Orange 2011 y Xing 2015.

En De Orange 2011 se logró el bloqueo espinal con bupivacaína y sufentanilo, y la infusión epidural comenzó inmediatamente después de la administración intratecal, mientras que en Long 2003 se logró el bloqueo espinal con ropivacaína complementada con fentanilo y la analgesia epidural se administró solo después de la disipación del bloqueo espinal. Xing 2015 inyectó sufentanilo intratecalmente hasta que la escala analógica visual (VAS) fue tres o más, momento en el que comenzó una infusión continua de ropivacaína y sufentanilo.

Los grupos de comparación no se describieron bien en dos ensayos. En el grupo de control de Jaitley 2011, parece que las mujeres no recibieron alivio del dolor. No está claro si estas mujeres podían solicitar analgesia o si estaban restringidas a no recibir analgesia. Las mujeres en los grupos de control de Liu 2015, Long 2003, Morgan-Ortiz 1999 y Xing 2015 no recibieron analgesia. Tanto el grupo epidural como el de control en De Orange 2011 recibieron apoyo continuo durante el parto por parte de una doula o persona capacitada, y tuvieron acceso a pelotas de ejercicio suizo, masajes y terapia musical.

- **Intensidad del dolor.**

Las mujeres en el grupo con epidural experimentaron una reducción del dolor en comparación con aquellas en el grupo de placebo o sin tratamiento. Sin embargo, hubo

una heterogeneidad sustancial entre los estudios. Otro estudio único sugiere que la percepción de la intensidad del dolor fue baja entre las mujeres que recibieron epidural tanto durante la primera etapa del parto, como durante la segunda etapa del parto. Sin embargo, no hubo una diferencia clara en la intensidad del dolor entre los grupos en un estudio.

7.7.2.3 Analgesia epidural en comparación con analgesia inhalada.

Un ensayo con 86 mujeres comparó la analgesia epidural con el óxido nitroso inhalado. Después de una precarga de fluidos, se administró bupivacaína con fentanilo a las mujeres cuando alcanzaron los 5 cm de dilatación, seguido de un aumento en la concentración de bupivacaína si era necesario. Las mujeres en el grupo de óxido nitroso inhalaron el gas con una máscara durante cada contracción y respiraron aire ambiente entre las contracciones. Dos mujeres fueron excluidas debido a "mareo" causado por el óxido nitroso. No se encontró evidencia entre la mejora en el alivio del dolor o la satisfacción materna.

8. CONCLUSIONES.

1. El principal beneficio es la satisfacción materna, la cual es notablemente alta entre las mujeres que optan por la analgesia epidural. La capacidad de participar activamente en el proceso de parto sin el estrés que el dolor intenso, permite una experiencia de parto más positiva y manejable. Esta satisfacción se refleja en la percepción general del parto como menos traumático, lo que demuestra una mejor vinculación temprana con el recién nacido, una recuperación postparto más rápida y una disminución del riesgo de presentar depresión postparto.
2. En las técnicas epidurales, anteriormente el inicio del bloqueo era en el trabajo de parto activo, mayor a 3 a 5 cm de dilatación. Actualmente el inicio del bloqueo debe ser considerado conjunto la madre cuando ella lo solicite, aun si es en las primeras fases del parto ya que la satisfacción y éxito del parto se ven fuertemente influidos por este factor. El inicio temprano de una analgesia epidural no afecta la progresión del parto.
3. En términos de seguridad, el procedimiento del bloqueo epidural cuenta con un perfil de riesgos bien comprendido y manejable. Los efectos secundarios comunes, como la hipotensión y el prurito, son controlables, y las complicaciones graves, como las infecciones o el daño neurológico, son extremadamente raras cuando se siguen los protocolos adecuados y se cuenta con personal capacitado.
4. Los estudios clínicos han demostrado que el bloqueo epidural proporciona un alivio del dolor superior en comparación con otros métodos de analgesia obstétrica, como la analgesia intravenosa o inhalada. La capacidad de ajustar la dosis del anestésico permite un control preciso del dolor, adaptándose a las necesidades cambiantes de la mujer durante las distintas fases del trabajo de parto, lo cual no se puede realizar con los otros métodos de analgesia debido a sus efectos en el feto como en el caso de la analgesia con opioides intravenosa o sus rápidos efectos adversos en la madre como la analgesia inhalada.
5. Los beneficios del bloqueo epidural durante el trabajo de parto abarcan desde una alta eficacia en el alivio del dolor y una mejora significativa en la satisfacción materna hasta la seguridad del procedimiento cuando es administrado por personal capacitado. Estas ventajas hacen del bloqueo epidural una opción preferida y valiosa en la atención obstétrica moderna, ofreciendo a las mujeres una opción de manejo del dolor que es efectiva, segura y que mejora la experiencia general del parto.

9. RECOMENDACIONES.

1. Establecer programas de formación continua para anesthesiólogos, obstetras y enfermeras, centrados en las técnicas actualizadas y mejores prácticas para la administración del bloqueo epidural. Esto debe incluir simulaciones prácticas y actualización constante de conocimientos. Así como el desarrollo programas de certificación y recertificación periódica para asegurar que el personal médico mantenga un alto nivel de competencia en la administración de esta técnica.
2. Implementar programas de educación prenatal que informen a las mujeres embarazadas sobre las opciones de manejo del dolor durante el parto, con un enfoque particular en los beneficios del bloqueo epidural. Estos programas deben incluir sesiones interactivas donde las madres puedan hacer preguntas y expresar sus preocupaciones.
3. Reconocer y comunicar la importancia del alivio del dolor no solo para el bienestar físico de la madre, sino también para su bienestar emocional y psicológico. Un manejo efectivo del dolor puede reducir el estrés y la ansiedad, lo que puede tener efectos positivos en la salud del feto. Por lo que promover y difundir investigaciones que demuestren los beneficios del alivio del dolor durante el parto es importante.
4. Implementar y promover el uso de técnicas de bloqueo epidural guiadas por la madre, que permitan a las mujeres controlar la administración de su analgésico epidural mediante una bomba controlada por la paciente. Esta técnica puede mejorar la satisfacción materna al permitir un control más personalizado del alivio del dolor y sentirse participe en el proceso de su trabajo de parto.
5. Promover el adecuado manejo del dolor entre nuestras mujeres gestantes de la población guatemalteca, ya que los datos de la utilización de técnicas efectivas para el alivio del dolor durante las diferentes fases del parto en el ámbito público y privado son prácticamente nulos, por lo que la implementación de bloqueo epidural en el ámbito público sería de ayuda para nuestras gestantes y su experiencia durante la resolución del embarazo.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Tabla 8: Cronograma de actividades de monografía médica.

Actividades.	2023							2024									
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Elección del tema.																	
Elaboración de punto tesis de monografía médica.																	
Revisión de Asesor de monografía.																	
Solicitud de aprobación de punto de tesis a COTRAG.																	
Aprobación de punto de tesis por COTRAG																	
Asignación de Asesor.																	
Elaboración de Plan de Monografía.																	
Revisión de plan de monografía por asesor y revisor.																	
Solicitud de Seminario I																	
Presentación oral y escrita de seminario I																	
Corrección de monografía médica.																	
Elaboración de informe final de investigación.																	
Conclusión y recomendaciones de investigación.																	

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Chestnut, D. Wong, C. Tsen, L. Ngan Kee, W. Beilin, Y. Anestesia Obstétrica: principio y práctica. 6a Edición. Filadelfia, Estados Unidos. Elsevier. 2020. [citado 14 julio 2023].
2. Cunningham F, Leveno K, Dashe J, Hoffman B, Spong C, Casey B. Williams Obstetricia . 25a edición. McGraw-Hill Education. 2019. [citado 2024 Mar 12].
3. Carrillo-Mora PI, García-Franco A, Soto-Lara, Rodríguez-Vásquez G. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. México. [revista en la Internet]. 2021 Feb [citado 2024 Mar 12] ; 64(1): 39-48. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422021000100039&lng=es.
4. Feito Sancho J, Pérez Sahagún P, Feito Sancho L. Cambios fisiológicos en el embarazo y sus implicaciones anestésicas: Esquema. Rev Elect AnestesiaR [Internet]. 2 de junio de 2021 [citado 12 de marzo de 2024];13(5). Disponible en: <https://revistaanestesiario.org/index.php/rear/article/view/915>
5. Melaku Cambios fisiológicos en el embarazo y su implicación anestésica durante el parto y el postparto. The Open Anesthesia Journal [Internet]. 2022 [citado 2024 Mar 12];16(1). Disponible en: <https://openanesthesiainjournal.com/VOLUME/16/ELOCATOR/e258964582207130/FULLTEXT/>
6. Medina Medina MS, Macías Corral GA, Burgos Campuzano AD, Ganchozo Pincay MM. Estudio de líquido amniótico como signo vital en el desarrollo del embarazo. RECIMUNDO [Internet]. 24sep.2019 [citado 12mar.2024];3(3):392-09. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/527>
7. Zaichkin J. Weiner G. Reanimación Neonatal. 8ª edición. American Academy of Pediatrics and American Heart Association. 2022. [citado 2024 Mar 12].
8. Liu XI, Green DJ, John, Rakhmanina NY, Ahmadzia HK, Momper JD. Modelado Mecánico de la Transferencia de Medicamentos Placentarios en Humanos: ¿Cómo Difieren en la Fracción de Medicamento No Unido Materno/Fetal y Placental? Influx/Efflux Transfer Rates Affect Fetal Pharmacokinetics? Frontiers in Pediatrics [Internet]. 2021 Oct 18 [citado 2024 Mar 13];9. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2021.723006/full>

9. Yamashita M, Markert UR. Revisión de los transportadores de medicamentos en la placenta. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 2021 Dec 5 [citado 2024 Mar 13];22(23):13149–9. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/23/13149>
10. Wen S, Javiera Muñoz, Mancilla M, Bornhardt T, Riveros A, Iturriaga V. Mecanismos de Modulación Central del Dolor: Revisión de la Literatura. *International Journal of Morphology* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2024 Mar 16];38(6):1803–9. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022020000601803
11. Jiatong (Steven) Chen, Kandle PF, Murray IV, Fitzgerald LA, Sehdev JS. Fisiología, Dolor [Internet]. Nih.gov. StatPearls Publishing; 2023 [citado 2024 Mar 16]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539789/>
12. Cortés F, Merino W, Bustos K. Percepción del dolor durante el trabajo de parto. Una revisión de los factores involucrados. *Revista Chilena de Anestesia*. 2020;49(5):614–24 [citado 2024 Mar 18]. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv49n05-05.pdf>
13. S Navarro-Prado, Sánchez-Ojeda M, J Marmolejo-Martín, G Kapravelou. Influencia cultural en la expresión del dolor durante el parto. *BMC Pregnancy and Childbirth* [Internet]. 2022 Nov 14 [citado 2024 Mar 19];22(1). Disponible en: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-022-05173-1>
14. Teófila M, Santiago Delgado Bueno, Fernando Bandrés Moyá, Ramírez V, Luisa Capdevila García. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* [Internet]. 2018 Jan 1 [citado 2024 Mar 20]; Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462018000400228
15. Asorey Veiga, I. Aparicio Rodríguez, M. Macía Cortiñas. Dolor pélvico en mujeres con episiotomía versus mujeres con desgarró perineal de segundo grado. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia* [Internet]. 2023 Apr 1 [citado 2024 Mar 20];50(2):100848–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210573X23000187>
16. Naito, Y. Yamamoto, R. El efecto de la Analgesia epidural en el trabajo de parto en el neonato. *Springer Open*. 2019. 5 (40). [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://jaclinicalreports.springeropen.com/articles/10.1186/s40981-019-0260-z#citeas>
17. Kizer S, Vanegas H. ¿Siente dolor el feto? *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela* [Internet]. 2016 [citado 2024 Mar 21];76(2):126–32. Disponible en:

https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322016000200008#:~:text=El%20desarrollo%20del%20sistema%20nervioso,las%20semanas%2022%20y%2026.

18. Hospital Clinic, Universidad de Barcelona. Protocolo: maduración cervical e inducción del parto maduración cervical e inducción del parto [Internet]. [citado 2024 Mar 23]. Disponible en: <https://fetalmedicinebarcelona.org/wp-content/uploads/2024/02/induccion-del-parto.pdf>
19. Althabe F, Bonet M. Oladapo O. Guía OMS de cuidados durante el trabajo de parto: manual del usuario. [Internet]. 2021 [citado 2024 Mar 25]; Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344325/9789240028531-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Althabe F, Bonet M. Oladapo O. Recomendaciones de la OMS para los cuidados durante el parto, para una experiencia de parto positiva: transformar la atención a mujeres y neonatos para mejorar su salud y bienestar. [Internet]. 2018 [citado 2024 Mar 25]; Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/272435>
21. Orias Vásquez M. Ruptura prematura de membranas. Rev.méd.sinerg. [Internet]. 22 de noviembre de 2020 [citado 24 de marzo de 2024];5(11):e606. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/606>
22. Olaya Contreras M, Caicedo Marmolejo BE. Actualidad en corioamnionitis: una mirada desde el microscopio. Univ. Med. [Internet]. 30 de noviembre de 2022 [citado 24 de marzo de 2024];63(4). Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vnimedica/article/view/36005>
23. Hospital Sant Joan de Déu, Universidad de Barcelona. Parto instrumentado. [Internet]. 2018 [citado 2024 Mar 25]. Disponible en: <https://fetalmedicinebarcelona.org/wp-content/uploads/2024/02/parto-instrumentado.pdf>
24. Espinoza MI, Vives Parés N, Keklikian R, Seiref S. Distocia de hombros: propuestas de resolución de acuerdo con las diferentes posiciones de parto según la movilidad de la pelvis. Rev. peru. ginecol. obstet. [Internet]. 2023 Ene [citado 2024 Mar 25] Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322023000100006&lng=es. Epub 27-Mar-2023. <http://dx.doi.org/10.31403/rpgo.v69i2477>
25. Butterworth, J. Mackey, D. Wasnick, J. Mikhail & Murray, Anestesiología Clínica.6ª edición. Mcgraw Hill Education. 2020.
26. Lacassie HJ, De La Cuadra F. JC, Kychenthal L. C, Irarrázaval M. MJ, Altermatt C. F. Anestesia espinal parte V. Efectos fisiológicos. Revista Chilena de Anestesia. 2021 [citado 2024 Mar 25] Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv50-04-16.pdf>

27. Shagrie, H. Fentie, D. Kassahun, H. Artículo de revisión en Analgesia Epidural para el manejo del dolor en el trabajo de parto. Elsevier, science direct. 2020. 24 (1). [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405857220300280>
28. Aragao, F. Wanderley, P. Martins, CA. Custodia, K. Ferraz, A. Analgesia Neuroaxial en el trabajo de parto: revisión de literatura. Brazilian Journal of Anesthesiology. 2019. 69 (3). [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0104001419300144>
29. Astudillo, V. Navarrete, P. Cornejo, G. Tendencias Actuales en la Anestesia Obstetrica. Dominio de las ciencias. 2022; 8 (1): [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383495.pdf>
30. Sánchez Quirós, B., López Herrero, R. Lomo Montero, F. J. Actualización en analgesia epidural para el trabajo de parto. Revista Electrónica AnestesiaR. 2022, 13(12) [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.30445/rear.v13i12.933>
31. Lam, K. Analgesia en el trabajo de parto: actualización y revisión de literatura. Medical Journal, Hong Kong. 2020. 26 (5). [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://www.hkmj.org/abstracts/v26n5/413.htm>
32. Castro-Garcés L. Analgesia en trabajo de parto. Rev. mex. anesthesiología. [revista en la Internet]. 2019 [citado julio 19, 2023] ; 42. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0484-79032019000300198&lng=es
33. González Acevedo J. García Villamizar S. Daza Arrieta A. Hurtado N. Astudillo Mayorga J. López Rodríguez C. Anestesia epidural Obstétrica: actualización. Ciencia latina revista Multidisciplinar. 2022 6 (4) [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2954>
34. Ashagrie H. Fentie D. Kassahun H. Artículo de revisión de la Analgesia Epidural para el manejo del dolor en el parto. International Journal of Surgery Open. 2020. 24. [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ijgo.14175>
35. Baliuliene V. Macas A. Rimaitis K. La concentración óptima de bupivacaína y levobupivacaína para el tratamiento del dolor del parto mediante analgesia epidural controlada por la paciente: un ensayo controlado aleatorio International Journal of obstetric anesthesia. 2018. 17(25) [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2018.05.002>
36. Bustamante Bozzo, R. Lacassie Quiroga, H. Manejo anestésico de la paciente de urgencia embarazada - Revista Chilena de Anestesia [Internet]. Revista Chilena de Anestesia. 2021 [citado 2024 abril 24]. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv50n01->

<https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-021-04369-1>

47. Janvier AS, Russell R. Cefalea posparto – Diagnóstico y tratamiento. BJA education [Internet]. 2022 Mayo 1 [citado 2024 Mayo 5];22(5):176–81. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9039472/>
48. Anastasija Malevic, Dalius Jatuzis, Virginija Paliulyte. Analgesia epidural y dolor de espalda después del parto. Medicina [Internet]. 2019 Julio 9 [citado 2024 Mayo 6];55(7):354–4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6681359/>
49. Pietrzak J, Wioletta Mędrzycka-Dąbrowska, Tomaszek L, Magdalena Emilia Grzybowska. Una encuesta transversal sobre el control del dolor en el parto y la satisfacción de las mujeres [Internet]. 2022 Feb 3 [citado 2024 Mayo 18];19(3):1741–1. : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8835069/>
50. Kafshdooz, L. Houman, K. Kafshdooz, T. Analgesia en el trabajo de parto: Via molecular. Taylor and Francis Online. 47. 2019 (1). [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21691401.2019.1573736>
51. Waldum, A. Jacobsen, A. Lukasse, M. Staff, A. Falk, R. Vangen, S. La provisión de Analgesia Epidural durante el trabajo de parto según el lugar de nacimiento materno. BMC. 2020. 321. [citado 14 julio 2023] Disponible en: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-020-03021-8>
52. Hu L, Zhang J, Wong CA, Cao Q, Zhang G, Rong H. Impacto de la introducción de analgesia neuroaxial en un hospital urbano en China. International journal of gynaecology and obstetrics [Internet]. 2014 Dec 27 [cited 2024 May 24]:17–21. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020729214006420>
53. Anim-Somuah M. Smyth R. Cyna A. Epidural versus Analgesia no epidural en el dolor durante el parto. Cochrane Library. 2018. 5 (1) [citado 14 julio 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000331.pub4>

10. ANEXOS.

Tabla 9. Ventajas de la anestesia epidural-espinal

Anestesia epidural.	Anestesia espinal.
<ul style="list-style-type: none">• Menor concentración de anestésicos en el plasma materno y neonatal.• Aumento de la densidad del bloqueo• Aumento de la resolución del parto.• Disminución de riesgos.	<ul style="list-style-type: none">• Técnica fácil en pacientes obesos.• Disminución de la hipotensión.• Capacidad de extender el bloqueo.• Capacidad de extender la anestesia.

Fuente: Chestnut, D. Et al. 2020