

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTEMA DE ESTUDIO DE POSGRADO

MANEJO ANESTÉSICO EN LA PACIENTE
OBESA SOMETIDA A PARTO POR CESÁREA

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del
Programa de Estudios de Posgrado en Anestesia y
Recuperación para optar por el título de Especialista en
Anestesiología y Recuperación

MARIEL GÓMEZ GUTIÉRREZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2020

Dedicatoria

A mami por demostrarme su amor y compañía de tantas formas durante este tiempo.

A Luis Diego por su comprensión, paciencia y apoyo durante mi residencia.

Agradecimientos.

A mi tutora la Dra. Acuña y mi lectora Dra Zuñiga la paciencia y recomendaciones para terminar este trabajo final de graduación.

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

Doctora Marielos Morera González.

Coordinadora Posgrado de Anestesiología



Doctora Shirley Acuña Chinchilla.

Tutora de tesis



Doctora Alejandro Zuñiga Bustos.

Lectora



Mariel Gómez Gutiérrez

SUSTENTANTE

TABLA DE CONTENIDOS

Dedicatoria	¡Error! Marcador no definido.
Agradecimientos.....	¡Error! Marcador no definido.
Índice de Tablas	vi
Índice de figuras	vii
I. Justificación	1
II. Hipótesis	2
III. Objetivo General	2
IV. Objetivos específicos.....	2
V. Metodología	3
VI. Introducción	4
Definición de obesidad	4
Perfil epidemiológico del sobrepeso y obesidad en las mujeres gestantes	5
Capítulo 1. Cambios fisiológicos durante el embarazo en la paciente obesa	11
1.1 Vía aérea	11
1.2 Cambios en el sistema respiratorio en paciente gestante con obesidad agregada.....	11
1.3 Cambios en el sistema cardiovascular en paciente gestante con obesidad agregada.....	13
1.4 Cambios en el metabolismo de la paciente gestante con obesidad agregada.....	14
1.5 Cambios gastrointestinales en paciente gestante con obesidad agregada	15
1.6 Cambios en la coagulación en paciente gestante con obesidad agregada	15
Capítulo 2. Comorbilidades asociadas con la obesidad durante el embarazo y sus implicaciones en el manejo anestésico	16
2.1 Trastornos hipertensivos	16
2.2 Diabetes gestacional	17
2.3 Apnea obstructiva del sueño	19
2.4 Enfermedad tromboembólica.....	21
2.5 Implicaciones de la obesidad materna con el neonato.....	22
2.7 Obesidad y parto prolongado	23
Capítulo 3. Valoración preanestésica en paciente obesa gestante.....	24

3.1 Consulta preconcepcional	24
3.2. Valoración preanestésica	25
3.3 Valoración del eje neuroaxial.....	26
Capítulo 4 Técnica anestésica en la paciente gestante con obesidad agregada.....	28
4.1 Preparación para la anestesia	28
4.2 Anestesia neuroaxial	33
4.3. Uso de ultrasonido para abordaje del eje neuroaxial	36
4.4 Fármacos de uso neuroaxial en anestesia para cesárea	43
4.5 Contraindicaciones para anestesia neuroaxial	48
4.6 Técnica anestésica dosis espinal única.....	48
4.7 Técnica anestésica epidural	49
4.8 Técnica anestésica espinal-epidural combinada	51
4.9 Técnica doble catéter espinal lumbar- epidural torácico	54
4.10 Técnica anestésica espinal continúa	55
4.11 Anestesia general en pacientes obesas sometidas a parto por cesárea	56
4.12 Consideraciones farmacológicas en la paciente obesa embarazada.....	64
Capítulo 5 Cuidados posquirúrgicos en paciente obesa sometida a parto por cesárea	67
5.1 Analgesia	67
5.2 Tromboprofilaxis en paciente obesa sometida a cesárea	74
Capítulo 6 Complicaciones anestésicas en paciente obesa sometida a cesárea	78
6.1 Complicaciones relacionadas con la anestesia neuroaxial	78
6.2 Complicaciones asociadas con la anestesia general	88
Conclusiones	91
Referencias	96
Anexos	111
Carta de Aprobación de la Tutora	¡Error! Marcador no definido.
Carta de Aprobación de la Lectora.....	¡Error! Marcador no definido.
Carta de Revisión Filológica.....	112

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Clasificación internacional de sobrepeso y obesidad</i>	4
Tabla 2. <i>Guía de la ganancia de peso de acuerdo al IMC al inicio del embarazo</i> ...	7
Tabla 3. <i>Cambios en el sistema respiratorio en el embarazo, la obesidad y combinados</i>	12
Tabla 4. <i>Cambios en el sistema cardiovascular en el embarazo, la obesidad y ambos</i>	13
Tabla 5. <i>Diagnóstico diferencial de trastornos hipertensivos durante el embarazo</i>	17
Tabla 6. <i>Recomendaciones de tamizaje de diabetes gestacional en paciente obesa embarazada</i>	19
Tabla 7. <i>Clasificación de Opiodes Sintéticos</i>	46
Tabla 8. <i>Opiodes de uso intratecal en anestesia para cesárea</i>	47
Tabla 9. <i>Recomendaciones de dosificación de analgésicos</i>	69
Tabla 10. <i>Dosis de heparina de bajo peso molecular basado en el peso</i>	75
Tabla 11. <i>Criterios de profilaxis trombótica en paciente embarazada del Colegio Americano de Cirujanos de Tórax</i>	75
Tabla 12. <i>Recomendaciones de tromboprofilaxis en pacientes embarazadas según el Royal Collegue of Obstetricians and Gynaecologists</i>	76
Tabla 13. <i>Uso de Medicamentos para Reducir el Riesgo de Broncoaspiración Paciente</i>	89

Índice de figuras

Figura 1. <i>Visualización de vena por ecografía</i>	30
Figura 2. <i>Vista paramedial sagital del proceso transverso</i>	38
Figura 3. <i>Vista paramedial sagital del proceso articular</i>	39
Figura 4. <i>Vista parasagital paramediana</i>	40
Figura 5. <i>Vista trasversal del proceso espinoso</i>	41
Figura 6. <i>Vista trasversal del interlaminar</i>	42
Figura 7. <i>Tipos de catéter epidural</i>	50
Figura 8. <i>Aguja epidural con una aguja espinal para técnica aguja sobre aguja</i> ...	53
Figura 9. <i>Técnica aguja sobre aguja</i>	53
Figura 10. <i>Posición ideal</i>	57
Figura 11. <i>Laringoscopio de mango Stubby con hoja Miller y Macintosh respectivamente</i>	59
Figura 12. <i>Algoritmo de intubación en paciente obstétrica</i>	61
Figura 13. <i>Infiltración del anestésico</i>	74
Figura 14. <i>Compresión aotro-cava y su tratamientos no farmacológico</i>	79
Figura 15. <i>Recomendación de monitorización según estratificación de riesgo con en el uso de morfina neuroaxial</i>	82
Figura 16. <i>Manejo de toxicidad por anestésicos locales en la paciente</i>	86
Figura 17. <i>Manejo de la aspiración de contenido gástrico en la paciente obstétrica</i>	90
Figura 18. <i>Algoritmo de manejo de vía aérea para anestesia general en paciente obstétrica</i>	91

Término	Abreviatura en español	Abreviatura en inglés
Antihistamínicos	antiH ₂	
Antiinflamatorios no esteroideos	AINES	
Apnea obstructiva del sueño	AOS	
Ciclooxigenasa – 2	COX -2	
Circulación extracorpórea	CEC	
Dióxido de carbono	CO ₂	
Embolia pulmonar	EP	
Factor de necrosis tumoral alfa	TNF – α	
Fracción alveolar/Fracción inspirada	FA/FI	
Fracción espirada de oxígeno	FEO ₂	
Frecuencia respiratoria	FR	
Índice de masa corporal	IMC	
Interleucina – 6	IL – 6	
International Federation of Gynecology and Obstetrics	FIGO	
Intravenoso	IV	
Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos	INHS	
Kilogramos	Kg	
Lipoproteína de alta densidad		HDL
Lipoproteína de baja densidad		LDL
Líquido cefalorraquídeo	LCR	
Metros cuadrados	m ²	
Miligramos	Mg	
Minutos	Min	
Organización Mundial de la Salud	OMS	
Paro cradorrespiratorio	PCR	
Plano transversal del abdomen		TAP
Presión arterial sistólica	PAS	
Presión positiva continua		CPAP
Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información	SIBDI	
Somatotropina coriónica humana		HSC
Tromboembolismo venoso	TV	
Trombosis venosa profunda	TVP	
Ultrasonido	US	
Vía oral	VO	



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Maríel Gómez Gutiérrez, con cédula de identidad 3-0435 - 0993, en mi condición de autor del TFG titulado "Manejo anestésico en la paciente obesa embarazada"

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Maríel Gómez Gutiérrez

Número de Carné: B79261 Número de cédula: 3-0435 - 0993

Correo Electrónico: marielgg04@hotmail.com

Fecha: 04 de setiembre del 2020 Número de teléfono: 8443-1735

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dra. Shiley Acuña Chinchilla

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

I. JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define obesidad como un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m². Dicho índice se obtiene dividiendo el peso corporal total en kilogramos (kg) entre la estatura en metros cuadrados (m²). De acuerdo con datos de la OMS, 1.9 billones de adultos tienen obesidad y sobrepeso, lo que constituye un problema de salud pública mundial de proporciones epidémicas¹. En ese contexto, Costa Rica no se escapa de esa problemática y vive la peor epidemia de obesidad en su historia. Actualmente, el país ocupa la sexta posición en Latinoamérica con mayor porcentaje de adultos obesos². La última Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009, elaborada por el Ministerio Nacional de Salud, revela que el 66.6% de las mujeres con edades entre los 20-40 años son obesas o tienen sobrepeso³. La paciente embarazada que sufre obesidad debe ser considerada de alto riesgo obstétrico porque se asocia con complicaciones a corto y a largo plazo⁴. En el año 2015, la International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) informa un mayor riesgo para la salud de la madre y el feto, por lo que se recomienda control del peso materno antes de la concepción⁵. La obesidad materna se asocia con una mayor prevalencia de hipertensión arterial crónica y gestacional, preeclampsia, diabetes gestacional, apnea obstructiva del sueño, episodios tromboembólicos, parto por cesárea, necesidad de anestesia general, complicaciones relacionadas con la anestesia, infecciones del sitio quirúrgico, hemorragia posparto y aumento de la mortalidad materna^{5, 6, 7}. A esto se suma que el manejo anestésico implica desafíos técnicos, como dificultad para la monitorización, obtener accesos venosos, o del manejo del eje neuroaxial y de asegurar vía aérea⁸.

La obesidad en mujeres en edad fértil tiene una tendencia creciente, lo que se traduce en que cada vez es más frecuente la atención de pacientes con esta condición en estado gestacional, en los diferentes servicios de anestesia de la Caja Costarricense de Seguridad Social (CCSS), por lo tanto, es necesario un enfoque multidisciplinario y estructurado que permita la optimización de la condición médica en el pre quirúrgico y el manejo transoperatorio; esto exige conocimiento de la fisiopatología, técnica anestésica, preparación de equipo y

manejo de posibles complicaciones con el objetivo de brindar una anestesia más segura y con buenos resultados, tanto maternos como neonatales, en este grupo de pacientes, todo esto hace necesario una revisión de literatura científica actualizada que permita dar recomendaciones específicas y prácticas en el cuidado peri operatorio de estas pacientes.

II. HIPÓTESIS

El adecuado manejo anestésico disminuye la morbi-mortalidad materna de las pacientes obstétricas obesas sometidas a parto por cesárea.

III. OBJETIVO GENERAL

Revisar las intervenciones anestésicas descritas en la literatura que buscan mejorar los resultados en la población obstétrica con obesidad que será sometida a parto por cesárea.

IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1-Describir los cambios fisiológicos en el sistema respiratorio, cardiovascular, gastrointestinal y metabólicos que ocurren durante el embarazo en la paciente obesa.
- 2-Especificar los diagnósticos médicos que se asocian con obesidad en la paciente gestante sometida a parto por cesárea.
- 3- Mencionar los aspectos relevantes en la valoración preanestésica de la paciente obesa embarazada.
- 4-Detallar técnicas anestésicas disponibles para la atención de la paciente obesa sometida a parto por cesárea.
- 5-Describir las principales complicaciones anestésicas en el postoperatorio de cesárea de la paciente obesa.
- 6-Crear flujograma con recomendaciones prácticas para el manejo peri operatorio de la paciente obesa sometida a parto por cesárea.

V. METODOLOGÍA

Revisión descriptiva de la bibliográfica científica: libros, revistas y publicaciones en inglés y español en los últimos diez años, a través del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI), PUBMED, ELSELVIER. Se enfatizó en la búsqueda de información relacionada al manejo anestésico de la paciente obesa sometida a parto por cesárea, se utilizaron palabras claves como obesidad, gestante, parto por cesárea, mortalidad materna y anestesia obstétrica.

VI. INTRODUCCIÓN

Definición de obesidad

La obesidad actualmente, es uno de los grandes problemas de salud pública que existen en el mundo, es un trastorno que se caracteriza por alteraciones metabólicas y endocrinas, detrás de esto se encuentra una serie de diferencias genéticas, epigenéticas y de estilo de vida que contribuyen directa o indirectamente a esta condición⁹.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos (INHS) definen obesidad como una persona con un índice de masa corporal (IMC) superior a 30 kg/m². Dicho índice se obtiene dividiendo el peso corporal total en kilogramos (kg) entre la estatura en metros cuadrados (m²).⁵ En mujeres no embarazadas, el índice de masa corporal se correlaciona con el contenido corporal total de grasa; durante el embarazo, el aumento de agua corporal total hace que esta relación sea menos constante.

No existe una clasificación alternativa de obesidad para mujeres gestantes, algunos grupos sugieren utilizar valores de corte de 5 kg/m² más durante el embarazo¹⁰.

En la tabla número 1 se anota la clasificación internacional para obesidad.

Tabla 1. Clasificación internacional de sobrepeso y obesidad

Clasificación	IMC
Normal	18.5-24.9 kg/m ²
Sobrepeso	25-29.9 kg/m ²
Obesidad clase I	30-34.9 kg/m ²
Obesidad clase II	35-39.9 kg/m ²
Obesidad clase III	>40 kg/m ²

Fuente: Tomado y modificado de: Daly, J. Ortiz, V. (2019). Anesthetic Consideration in the Care of the Parturient with Obesity. *Obstetric Anesthesia*⁸.

Perfil epidemiológico del sobrepeso y obesidad en las mujeres gestantes

La incidencia de obesidad ha aumentado dramáticamente, en las últimas décadas de 1980 al 2013; la tasa mundial de sobrepeso y obesidad aumentó un 28% en adultos y 47% en niños¹¹. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, para el año 2016, 1.900 millones de adultos mayores de 18 años tenían un IMC por arriba del normal, de estos 650 millones eran obesos⁸.

No se ha descrito una definición específica para obesidad en mujeres embarazadas, la misma se determina en función de su IMC previo a la concepción; sin embargo, aproximadamente un 20% de las mujeres en edad reproductiva son obesas (IMC>30%)⁸.

Existe una disparidad racial significativa en cuanto a la prevalencia de obesidad en mujeres gestantes, más de la mitad de las mujeres de raza negra son obesas en comparación con un tercio de las mujeres de raza blanca, mientras únicamente un 10.8% de las asiáticas son obesas¹².

En Costa Rica, no existen estudios publicados sobre la prevalencia real de obesidad en mujeres embarazadas; sin embargo, existen tres encuestas de nutrición publicadas por el Ministerio de Salud en 1982, 1996 y 2009. Como referencia algunos datos: en el año 1982, el 34% de las mujeres de 20 a 44 años tenían sobrepeso y obesidad; en el 2009, dicho porcentaje subió al 60%, lo cual muestra un incremento alarmante¹³.

En un estudio en el Hospital San Juan de Dios, realizado de enero a diciembre del 2011 con una muestra de 270 pacientes, se encontró un 9% de las embarazadas con obesidad grado I, un 5% con obesidad grado II y únicamente una paciente con obesidad grado III; sin embargo este comportamiento no se mantuvo durante el embarazo, ya que solo el 14% de las pacientes mantuvo peso normal, el 35% fue clasificada como obesidad Grado I, 9% en obesidad Grado II, y un 4% para obesidad Grado III¹⁴.

Por otro lado, cabe destacar en lo que concierne a estudios de sobrepeso y obesidad en Costa Rica el análisis del trabajo “Evaluación clínica de las pacientes gestantes obesas y no obesas atendidas en el servicio de Obstetricia del Hospital Calderón Guardia en el período enero del 2015 – enero del 2016”; en este estudio,

las 139 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, se distribuyeron según el IMC. Del total de pacientes, 20 tuvieron peso normal, 63 pacientes sobrepeso y 56 pacientes con obesidad. Las obesas se clasificaron según su IMC por grado de obesidad, 39 pacientes se clasificaron con obesidad grado I; 14 pacientes con obesidad grado II; 3 pacientes con obesidad grado III. En este estudio se concluye que no hay diferencias significativas en la tasa de incidencia de complicaciones entre las mujeres embarazadas obesas y mujeres embarazadas no obesas. De las complicaciones analizadas, la macrosomía fetal demostró tener una relación estadísticamente significativa con el peso de la parturientas¹⁵.

Valoración nutricional de la paciente gestante

El estado nutricional antes y durante el embarazo puede tener una relación importante con los resultados sanitarios de la madre y el feto, pues la ganancia insuficiente de peso aumenta el riesgo de parto prematuro y bajo peso al nacer. La obesidad en el embarazo tiene un impacto en el riesgo de mortalidad materna, es importante aclarar que el vínculo no está del todo claro, la suposición es que la presencia de afecciones relacionadas con la obesidad durante el embarazo pueden presagiar una mayor mortalidad⁸. Tales comorbilidades incluyen: hipertensión arterial (preclampsia y eclampsia), diabetes mellitus y afecciones cardiovasculares.

Por lo tanto, la investigación del estado nutricional materno durante el embarazo y su optimización es fundamental para la madre y el feto. Las principales razones de los problemas nutricionales durante el embarazo son: falta de conocimientos sobre la salud y nutrición. La incapacidad de complementar la nutrición diaria de acuerdo a las necesidades crecientes, la preparación y almacenamiento inadecuado de los alimentos, la selección de alimentos basada en tradiciones y costumbres y la ingesta nutricional pobre asociado a la limitante económica¹⁶.

Por lo anterior, es que se enfatiza en la importancia de programas nutricionales de evaluación y educación para las gestantes, el conocimiento sobre

opciones dietéticas puede ser un factor predisponente para optar por una dieta saludable. Brindar educación nutricional debería mejorar los niveles de conocimiento sobre este tema, corregir comportamientos inapropiados y promover hábitos alimenticios saludables. Los estudios han establecido que la educación nutricional durante el embarazo está asociada con resultados positivos¹⁶.

Las mujeres en estado de embarazo requieren de una valoración nutricional completa desde el inicio del embarazo hasta el final, teniendo en cuenta parámetros antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos. En el año 2013, el Comité de Implementación de la Guía de Ganancia de Peso durante el Embarazo del Instituto de Medicina de Estados Unidos publicó las pautas que considera la ganancia de peso de acuerdo al índice de masa corporal previo al embarazo y recomendaciones de ganancia de peso¹⁷. En la tabla número 2 se describe esta recomendación.

Tabla 2. Guía de la ganancia de peso de acuerdo al IMC al inicio del embarazo

	IMC antes del embarazo	Recomendación de ganancia total (Kg)	Velocidad de ganancia el 2 y 3 trimestre (gramos/semana)
Bajo peso	<18.5	12.7-18	450
Normal	19.5-24.9	11-15.9	450
Sobrepeso	25-29.5	6.8-11	270
Obesidad	>30	5-9	230

Fuente: Tomada y adaptada de: González, L. 2013. Implicaciones de la obesidad en la gestación. *Tesis para optar por Licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana*¹⁷.

Generalidades de la gestación

El embarazo, para la OMS, comienza cuando termina la implantación, definida esta como un proceso que inicia cuando se adhiere al blastocito a la pared del

útero (unos 5-6 días después de la fecundación), entonces este atraviesa el endometrio e invade el estroma. El proceso de implantación finaliza cuando el defecto en la superficie del epitelio se cierra y se completa el período de nidación, comenzando el embarazo.

Esto ocurre entre los días 12 a 16 tras la fecundación. Después de la concepción, el embarazo dura de 38 a 40 semanas y se cuenta a partir del primer día de la fecha de la última regla¹⁷.

Historia de la cesárea

La cirugía por cesárea es una intervención quirúrgica que consiste en la extracción del feto por vía abdominal a través de una incisión en el útero.

El origen del procedimiento, así como su nombre no son del todo conocidos, apareciendo los primeros reportes en el siglo XV d.C. La introducción de fármacos anestésicos en el Siglo XIX, la esterilización de la piel, el cierre de la pared uterina y la aparición de antibióticos, entre otros, son los grandes avances que han logrado disminuir de manera considerable los riesgos de morbilidad y mortalidad propios de la operación¹⁸.

El término “cesárea” es atribuido a distintas versiones. Julio César habría nacido por cesárea; sin embargo, la historia relata que su madre estaba viva cuando nació el emperador, lo que hace esta versión improbable. Otra, proviene de una ley romana denominada “Ley Regia o Ley César” establecida por el emperador Numa Pompilio durante su mandato que obligaba a cortar el abdomen o extraer al feto de toda mujer fallecida. Por último se propone que el vocablo latín *caedere* - que significa cortar- simplemente se haya adaptado al nacimiento de un niño mediante un corte¹⁸.

Indicaciones obstétricas de cesárea

La tasa de parto por cesárea ha aumentado consistentemente en todo el mundo durante los últimos 50 años, alcanzando en la actualidad, cifras del 30% de los nacimientos en comparación con un 5% en los años 60 años. Esta tasa es extremadamente variable entre distintos países e incluso, entre distintas regiones

así como, entre diferentes centros médicos en una determinada región. Es importante aclarar que su aumento no se ha relacionado con una clara disminución de la morbilidad materna o neonatal¹⁸.

Las causas de aumento en la tasa de cesáreas es multifactorial, entre estas, la monitorización fetal intraparto con registro electrónico de la frecuencia cardiaca fetal, la legalización de la medicina con la correspondiente aprensión de los médicos objetos de demanda y los efectos que ella deriva y la disminución de parto instrumentado.

Las causas frecuentes de indicación para cesárea se pueden dividir en maternas y fetales, entre las causas maternas se encuentran: cesárea anterior, tumor cérvicouterino, hemorragia anteparto, trastornos hipertensivos, falta de progreso del trabajo de parto, ruptura uterina y desprendimiento de placenta. Entre las indicaciones fetales se encuentran: las anomalías en la presentación, monitorización intraparto no tranquilizante, malformación fetal, prevención de distocia de hombros, parto prematuro extremo, embarazo gemelar con distocia, y restricción de crecimiento intrauterino severo¹⁸.

Como toda actividad quirúrgica, la operación por cesárea no está exenta de riesgos, los que se pueden resumir en:

- Anestésicos
- Propios de la técnica quirúrgica
- Relacionados con el futuro reproductivo de la paciente

Obesidad y cesárea

La obesidad aumenta el riesgo de parto por cesárea, tanto electiva como de emergencia⁸.

El IMC alto se considera un factor de riesgo independiente para parto por cesárea¹⁹.

El exceso de tejido blando pélvico juega un papel fundamental en la patogénesis pues, conduce a una obstrucción relativa del canal de parto dificultando el inicio del trabajo de parto. La dilatación cervical tiene una asociación inversa con el peso (0.04 cm/h por cada 10 kilogramos de peso) ¹⁹. Las mujeres

con obesidad mórbida tienen cuatro veces más probabilidad de presentar una cesárea intraparto en comparación con una mujer con IMC normal. Sin embargo, el efecto del IMC en la segunda etapa de parto es menos claro, los datos *in vitro* sugieren que los depósitos de colesterol en el miometrio disminuyen la contractibilidad uterina¹⁹.

Capítulo 1. Cambios fisiológicos durante el embarazo en la paciente obesa

El embarazo y la obesidad están asociados con cambios anatómicos y fisiológicos significativos que tienen implicaciones anestésicas importantes. Los cambios más importantes se encuentran en la vía aérea, el sistema respiratorio y cardiovascular, cuando se combinan la obesidad y el embarazo, la reserva fisiológica es aún más limitada y ponen a la paciente en un mayor riesgo de complicaciones anestésicas^{8,19}.

1.1 Vía aérea

En mujeres embarazadas, la intubación es más difícil, en comparación con la población general; la intubación fallida es más frecuente en mujeres embarazadas (1:250) en comparación con mujeres no embarazadas (1:2500)²⁰. En el embarazo, las mucosa de la vía respiratoria está edematosa, friable y propensa a sangrar además, el crecimiento de la mamas dificulta la laringoscopia.

La obesidad concomitante puede reducir aún más la apertura faríngea debido al depósito de tejido adiposo^{20,21}.

1.2 Cambios en el sistema respiratorio en la paciente gestante con obesidad agregada

Los cambios anatómicos y hormonales en el sistema respiratorio inducidos por el embarazo son significativos y muchos de estos se exacerban por la obesidad. La ventilación por minuto y el consumo de oxígeno aumentan, a menudo se perciben como “falta de aire”. El crecimiento del útero desplaza el diafragma hacia arriba lo que reduce la capacidad residual funcional. El exceso de grasa abdominal en los pacientes obesos y la disminución de la compliance de la pared tóraca conducen a un colapso en las vías respiratorias en las zonas dependientes del pulmón que llevan a una disminución de la capacidad residual funcional. Las pacientes obesas gestantes tienen aumento del trabajo respiratorio con un incremento del consumo de oxígeno y mayor producción de dióxido de carbono que pueden llevar a una disminución en la concentración de oxígeno en sangre, y así predisponerse a mayor riesgo de desaturación e hipoxia durante la inducción a la anestesia²⁰.

Tabla 3. Cambios en el sistema respiratorio en el embarazo, la obesidad y combinados

Parámetro	Embarazo	Obesidad	Combinados
Niveles de Progesterona	↑	↔	↑
Volumen tidal	↑	↔	↑
Frecuencia respiratoria	↑	↓	↑
Capacidad inspiratoria	↑	↓	↑
Capacidad residual funcional	↓	↓	↓
Capacidad vital	↔	↓	↓
FEV ₁ /VC	↔	↔	↔
Compliance	↓	↓	↔
Capacidad Pulmonar total	↓	↓	↓
Trabajo respiratorio	↑	↑	↑
↑ aumento ↓ disminución ↔ sin cambios			

Fuente: Tomado y modificado de: Bang,U., Hanse, H. (2012). Anaesthesia in Maternal Obesity. *Maternal Obesity and Pregnancy*.²⁰

1.3 Cambios en el sistema cardiovascular en paciente gestante con obesidad agregada

Tabla 4. Cambios en el sistema cardiovascular en el embarazo, la obesidad y ambos

Parámetro	Embarazo	Obesidad	Combinados
Frecuencia cardíaca	↑	↑	↑
Gasto cardíaco	↑	↑	↑
Índice cardíaco	↑	↔	↓
Volumen sanguíneo	↑	↓	↑
Resistencias vasculares sistémicas	↓	↓	↓
Hipotensión supina	P	P	↑
Función sistólica	↔	↓	↓
Función diastólica	↔	↓	↓

↑ :aumento ↓:disminución ↔ sin cambios P :presente

Fuente: Adaptado y modificado de: Bang, U., Hansen, H.(2012). Anaesthesia in Maternal Obesity. *Maternal Obesity and Pregnancy*²⁰

El embarazo normal se asocia con un aumento significativo en el gasto cardíaco y el volumen sanguíneo. El gasto cardíaco aumenta entre un 30% y un 40% al final del primer trimestre y un 50% desde el segundo trimestre hasta el final del embarazo.

La obesidad aumenta el gasto cardíaco en 0.06-0.10 L/min por cada 1 kg/m²cardiovascular²⁰. Esto se acompaña de un aumento en el volumen sanguíneo y puede conducir a hipertrofia ventricular e insuficiencia cardíaca congestiva. La obesidad también promueve la resistencia a la insulina y la dislipidemia, lo que resulta en una disfunción endotelial que predispone a la hipertensión inducida por el embarazo y la preeclampsia. El riesgo de hipertensión y preeclampsia aumentan con el IMC²⁰.

El síndrome aorto-cava que sufren las mujeres embarazadas en posición supina como resultado de la compresión del útero gestante, puede ser exarcebado por el panículo adiposo en pacientes obesas, la posición en decubito lateral izquierdo que se recomienda en la mesa quirúrgica para disminuir la compresión aorto cava puede no ser suficiente, lo que implica un mayor riesgo de hipotensión severa²¹.

1.4 Cambios en el metabolismo de la paciente gestante con obesidad agregada

Durante el embarazo se generan ciertos cambios en el metabolismo materno y en los requerimientos de nutrientes necesarios para el crecimiento fetal; la tasa metabólica basal aumenta en promedio 10.7 kcal/ por semana de gestación¹⁷. El metabolismo de los carbohidratos, cambia en pro de la disponibilidad de la glucosa al feto. Durante la primera mitad del embarazo, hay un aumento en la producción de insulina y se da la conversión de glucosa en glucógeno y grasa mediada por la progesterona y los estrógenos de forma directa o indirecta; hacia la segunda mitad del embarazo, el aumento de los niveles de HSC (somatotropina coriónica humana) y prolactina inhiben esta conversión¹⁷. Esto conlleva a una mayor utilización de las grasas para la obtención de energía. Estos cambios hacen que próximos al tercer trimestre del embarazo, se presente una ligera intolerancia a los carbohidratos y que los niveles de glucosa en ayuno disminuyan debido a un

aumento necesario en la utilización de glucosa por el crecimiento acelerado del feto; sin embargo, las mujeres embarazadas después de la ingestión de glucosa pueden presentar hiperglicemia e hiperinsulinemias prolongadas¹⁷.

En relación a las proteínas, estas son indispensables para la síntesis de nuevos tejidos maternos y fetales. El mayor requerimiento se traduce en una menor excreción de nitrógeno y una reserva de los aminoácidos; sin embargo, se debe tener en cuenta que los requerimientos materno fetales se cubren con la ingesta de la madre durante el período la gestación.

En cuanto a los lípidos, su concentración aumenta en plasma junto con las lipoproteínas y apolipoproteínas. Los niveles de triglicéridos aumentan al máximo al punto que pueden triplicar los de una mujer que no está embarazada, las lipoproteínas de baja densidad (LDL) aumentan al máximo alrededor de la semana 36, las lipoproteínas de alta densidad (HDL) aumentan hacia la semana 25, sin embargo, después disminuyen hacia la semana 32 y se mantienen constantes hasta el término¹⁷.

1.5 Cambios gastrointestinales en paciente gestante con obesidad agregada

La pirosis es un síntoma frecuente durante el embarazo y resulta de una disminución del tono del esfínter esofágico inferior inducido por las hormonas, los síntomas de reflujo gastroesofágico se exacerbaban aún más el IMC elevado²⁰. El tono esofágico inferior y la presión gástrica elevada al final del embarazo predispone al reflujo gástrico y la aspiración durante la anestesia general. El vaciamiento gástrico no se retrasa en el embarazo ni en la obesidad; sin embargo, estos últimos tienen una mayor incidencia de hernia hiatal lo que aumenta el riesgo de aspiración²⁰.

1.6 Cambios en la coagulación en paciente gestante con obesidad agregada

La obesidad se caracteriza por un estado de inflamación crónica, el aumento del estrés oxidativo y la predisposición a la estasis venosa, estos factores se combinan con el estado de hipercoagulabilidad del embarazo para colocar a la paciente en un mayor riesgo de trombosis venosa profunda en comparación con las mujeres embarazadas no obesas²⁰.

Capítulo 2. Comorbilidades asociadas con la obesidad durante el embarazo y sus implicaciones en el manejo anestésico

El aumento excesivo de peso durante la gestación y la obesidad previa se han reconocido como factores de riesgo independientes para complicaciones, tanto para la madre como para el feto⁸. La obesidad se relaciona con una mayor prevalencia de enfermedades como: trastornos hipertensivos (hipertensión arterial crónica, preeclampsia), diabetes mellitus gestacional, trastornos respiratorios (apnea obstructiva del sueño) y complicaciones tromboembólicas^{8,19}.

2.1 Trastornos hipertensivos

Los trastornos hipertensivos del embarazo se dividen en cuatro categorías que incluyen: hipertensión arterial crónica, hipertensión gestacional, preeclampsia-eclampsia, hipertensión crónica con preeclampsia sobreagregada²². En la tabla 5 se establece el diagnóstico diferencial de cada uno de estos.

Las pacientes obesas embarazadas tienen diez veces más propabilidades de ser diagnosticadas con hipertensión arterial crónica en comparación con pacientes embarazadas no obesas y tres veces más de padecer hipertensión gestacional²². La obesidad también aumenta la probabilidad de experimentar formas más severas de hipertensión gestacional²².

La preeclampsia es un trastorno específico del embarazo que se manifiesta con hipertensión y proteinuria, existe una fuerte correlación entre el índice de masa corporal y la preeclampsia^{22, 23}, aunque esta relación es clara, los mecanismos aún no se han dilucidado por completo, estudios en animales y humanos implican la isquemia placentaria en la etiología de este síndrome materno. Se cree que la isquemia placentaria se produce por la migración e invasión disfuncional del trofoblasto en el útero y la posterior falta de dilatación de la arteriola espiral y compromiso de la perfusión placentaria.

La isquemia/ hipoxia placentaria estimula la liberación de factores placentarios solubles en la circulación materna donde causan disfunción endotelial, particularmente en el riñón, para provocar las manifestaciones clínicas de la preeclampsia²³. El más reconocido de estos factores es el antiangiogénico sFlt-1 y

factores proinflamatorios, que promueven la disfunción endotelial al reducir los niveles de óxido nítrico que es un vasodilatador y promueve la producción del potente vasoconstrictor endotelina-1. Los factores metabólicos relacionados con la obesidad aumentan el riesgo de desarrollar preeclampsia al afectar varias etapas de la de la patogénesis de la preeclampsia²³:

1. La migración de los citotrofoblastos y la isquemia placentaria.
2. La liberación de factores placentarios solubles en la circulación materna.
3. La disfunción endotelial y vascular materna.

Tabla 5. Diagnóstico diferencial de trastornos hipertensivos durante el embarazo

	Edad gestacional (semanas)	Presión arterial (mmHg)	Proteinuria	Convulsiones
Hipertensión Gestacional	>20	>140/90	No	No
Preeclampsia	>20	>140/90	3 g/24 h	No
Hipertensión Crónica	<20	>140/90	No	No
Eclampsia	>20	>160/110	3 g/24 h	Si

Fuente: Adaptado de: Ankichetty, S., et al. (2013). Regional anesthesia in patients with pregnancy induced hypertension. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*²⁴.

2.2 Diabetes gestacional

La diabetes mellitus gestacional se define como cualquier intolerancia a los carbohidratos diagnosticada durante el embarazo. Actualmente, se conocen varios factores relacionados con el riesgo de desarrollar diabetes gestacional, como lo son: la raza, diabetes gestacional en un embarazo anterior, edad materna avanzada e historia familiar de diabetes, así mismo, se ha demostrado que el riesgo de desarrollar diabetes mellitus gestacional aumenta de 1.3 a 3.8 veces en

mujeres obesas en comparación con mujeres con IMC normal y el 70% de las mujeres con diabetes mellitus gestacional puede desarrollar diabetes tipo 2 hasta 28 años después del parto²⁵. El embarazo se caracteriza por un perfil inflamatorio en comparación con el no embarazo, es necesario un equilibrio estrictamente regulado entre las citoquinas pro y antiinflamatorias para la implantación normal, la invasión del trofoblasto y placentación. Una respuesta proinflamatoria localizada en el sitio uterino de implantación puede ser necesaria para este proceso. En contraste, en un período posterior a la implantación con un sesgo “inmunosupresor”, se cree que es necesario para prevenir el rechazo inmune del feto²⁶.

El embarazo normal también se caracteriza por un estado de resistencia a la insulina, con una reducción de un 50% en el aclaramiento de glucosa mediado por la insulina y un aumento de un 250% en la producción de insulina para mantener la euglicemia materna. Las mujeres embarazadas con obesidad o diabetes mellitus gestacional son resistentes a la insulina en comparación con las mujeres embarazadas con IMC normal¹⁷.

Ante esta situación de riesgo, a las mujeres obesas se les debe tamizar por diabetes gestacional mediante el test de O`Sullivan, en la primera consulta prenatal. Si el resultado es normal, se debe repetir siguiendo la sistemática habitual de cribado entre las 24-28 semanas de gestación²⁵.

Un consenso sobre el proceso y criterio diagnóstico de diabetes gestacional sigue siendo difícil, aunque los criterios actualizados de la OMS son lo más aceptados. La tabla 6 muestra los principales enfoques diagnósticos.

Tabla 6. Recomendaciones de tamizaje de diabetes gestacional en paciente obesa embarazada

	Test al inicio del embarazo	Test en el segundo o tercer trimestre	Criterios diagnóstico
OMS	Sí	75 g PTOG	Glucosa >5.1 mmol/L; glucosa >10.00 mmol/L después de una hora de PTOG; o >8.5 mmol/L
ACOG	Sí, en presencia de factores de riesgo IMC >30	Prueba de tolerancia de 50 g sin ayuno, sin glicemia >7.8mmol/L prueba con 100 g	Glucosa en ayunas >5.3 mmol/L; para PTOG: 1 h glucosa >10.00 mmol/L 2 hrs glucosa > 8.6 mmol/L y 3 h glucosa >7.8
ADA	No específica	75g PTOG	Mismo criterios de OMS

Datos: PTOG: prueba de tolerancia oral a la glucosa ACOG: American College.

ADA: American Diabetes Association. 1mmol/L= 18.016 mg/dL

Fuente: Tomado y adaptado de: Schmidt, M., et ál. (2016). Clinical management of pregnancy in the obese mother: before conception, during pregnancy, and postpartum. *The lancet. Diabetes & endocrinology*²⁵.

2.3 Apnea obstructiva del sueño

Los trastornos respiratorios durante el sueño se caracterizan por anomalías en la ventilación durante este. El espectro de estos trastornos varía desde

ronquidos leves hasta apnea obstructiva del sueño, a menudo, aunque no siempre son comórbidas con la obesidad.

La apnea obstructiva del sueño (AOS) se caracteriza por múltiples episodios de apnea durante el sueño, resultando en una disminución del flujo de aire a través de la vía aérea superior, causado por un colapso parcial o completo de esta. Este fenómeno conduce a la fragmentación del sueño, estimulación simpática, hipercapnia y a ciclos intermitentes de hipoxia-oxigenación. Los cambios fisiológicos del embarazo pueden empeorar o desencadenar trastornos respiratorios del sueño, hasta un tercio de las mujeres embarazadas reportan ronquidos durante el tercer trimestre²⁷. Entre las mujeres obesas, un 15-20% tiene AOS; esta prevalencia aumenta con el IMC y otras comorbilidades²⁷. Se ha documentado que la AOS es más común entre las mujeres con otras comorbilidades como: hipertensión arterial gestacional, diabetes mellitus gestacional y cardiomiopatías²⁸.

La AOS se relaciona con un aumento en la morbilidad y mortalidad materna, además la alteración en el patrón del sueño, la hipoxemia nocturna y las alteraciones neuroendocrinas pueden afectar el crecimiento y el bienestar fetal; sin embargo, la evidencia no es tan concluyente en este último punto^{27,28}.

La AOS es poco diagnosticada durante el embarazo debido a una serie de factores incluidos: la falta de herramientas válidas para su detección y la complejidad de protocolos diagnóstico. El estándar de oro para el diagnóstico es la polisomnografía en el laboratorio de sueño; sin embargo, tiene el inconveniente que es costosa y su realización puede retrasar el diagnóstico en este contexto, se han intentado validar en pacientes obstétricas, los cuestionarios de detección utilizados en AOS para población no obstétrica; sin embargo, dichos cuestionarios pueden tener una tasa alta de falsos positivos. Algunos dispositivos para las pruebas del sueño en el hogar, pueden tener utilidad en este grupo de pacientes, aunque estas pruebas tienden a subestimar la gravedad de la AOS, es probable que detecte desde las formas moderadas a las severas^{27, 28}.

Las pacientes embarazadas con AOS tienen un mayor riesgo de parto por cesárea, por lo tanto se recomienda que tengan valoración preoperatoria⁸.

Las pacientes con AOS deben ser valoradas por un anestesiólogo antes del parto para descartar vía aérea difícil y recomendar el uso de la presión positiva continua en la vía respiratoria (CPAP) en el posparto inmediato. Se recomienda que dicha valoración sea al inicio del tercer trimestre por la posibilidad de realizar exámenes complementarios y el riesgo de parto pretérmino²⁷.

2.4 Enfermedad tromboembólica

El tromboembolismo venoso (TV) es una causa importante de mortalidad materna en los países en desarrollo, que a menudo se presenta como trombosis venosa profunda (TVP), embolia pulmonar (EP) y menos frecuente como trombosis de senos venosos. La obesidad es un factor de riesgo conocido para estas complicaciones potencialmente fatales. Se estima que el riesgo de TV es de 6 a 9 veces mayor durante el primer trimestre, 84 veces mayor durante las primeras dos semanas posparto y 60 veces más, en el primer trimestre posparto en comparación con la población no obstétrica²⁹. Esto corresponde según los cambios en la hemostasia materna durante el embarazo y el estado procoagulante que aumenta en el tercer trimestre y el posparto temprano que busca mitigar la pérdida sanguínea durante el parto. La obesidad se encuentra entre los factores de riesgo más frecuentes de los fenómenos de TV durante el embarazo y el puerperio⁸.

La tríada de Virchow (compuesta por estasis venosa, estados de hipercoagulabilidad y daño vascular) ha sido reconocida como el mecanismo fisiopatológico que inicia y perpetua el desarrollo de TV; las alteraciones propias del embarazo tienen la capacidad para perpetuar los tres elementos²⁹. La estasis venosa se intensifica con el avance de la gestación favorecida por la venodilatación mediada por la progesterona, la compresión mecánica de las venas pélvicas por el útero grávido, además de la compresión de la arteria ilíaca izquierda, esto último explica la predilección de la formación de TVP en la extremidad inferior izquierda. Además existe un aumento de los factores procoagulantes (fibrinógeno y factor V, IX, X y VII), disminución de la actividad anticoagulante (la proteína S y resistencia elevada de la proteína C activada) y

reducción de la actividad fibrinolítica (aumento del inhibidor del activador de plasminógeno tipo 1 y 2) que generan un aumento en la formación de trombina²⁹.

Más allá de estas alteraciones que favorecen la tríada de Virchow, la obesidad conlleva un aumento de adiposidad abdominal, generando un incremento en la presión intraabdominal que limita aún más el retorno venoso, la alta actividad metabólica del tejido adiposo que resulta en la liberación de sustancias que incluyen interleucina 6, inhibidor del activador de plasminógeno-1 y factor de necrosis tumoral- α (TNF- α) que originan un ambiente hipofibrinolítico, protrombótico, proinflamatorio y con disfunción endotelial³⁰.

2.5 Implicaciones de la obesidad materna con el neonato

2.5.1 Macrosomía fetal

Los recién nacidos de madres obesas tienen mayor riesgo de macrosomía al nacer esta se define como un peso mayor a 4000 gramos sin importar la edad gestacional³⁰. Se ha documentado que los hijos de mujeres obesas tienen mayor cantidad de tejido adiposo al momento del nacimiento. El IMC de la madre previo al embarazo tiene la mayor correlación con la adiposidad neonatal³¹. Los recién nacidos de madres obesas tienen concentraciones más altas de leptina e interleucina-6 (IL6) en el cordón umbilical y una mayor resistencia a la insulina. El crecimiento excesivo del feto contribuye a resultados obstétricos adversos como hemorragia posparto, cesárea y trauma obstétrico. La macrosomía fetal se correlaciona con lesiones del plexo braquial, aspiración de meconio, hipoxia neonatal y muerte fetal. Los lactantes tienen un mayor riesgo de requerir reanimación neonatal y puntaje de APGAR menor de 7 a los 5 minutos³¹.

La macrosomía fetal también tiene consecuencias a largo plazo para el recién nacido pues se relaciona a un mayor riesgo de sufrir diabetes, hipertensión arterial y cardiopatías³¹.

2.6 Anomalías congénitas

La obesidad materna confiere un riesgo elevado de anomalías congénitas, en particular defectos del tubo neural y cardiopatías congénitas, el riesgo aumenta en

relación al aumento del peso materno³¹. Se desconoce la causa exacta de estas anomalías en el desarrollo fetal y su relación con la obesidad, algunas teorías tratan de explicarlo caracterizando la obesidad como un desbalance hormonal, niveles elevados de insulina, triglicéridos y ácido úrico; al igual que el aumento de comorbilidades como apnea obstructiva del sueño, diabetes mellitus e hipertensión arterial crónica.

2.7 Obesidad y parto prolongado

Un embarazo en vías de prolongación se define como aquel que se extiende por más de 294 días, el IMC materno elevado se ha asociado a un mayor riesgo de un embarazo prolongado y una mayor tasa de inducción del trabajo de parto^{30,31}. Las causas aún no están del todo claras, los niveles circulantes de la hormona corticotropina humana, que es sintetizada por la placenta, y el cortisol desempeñan un papel importante en el inicio de la labor de parto y existe una relación lineal inversa entre el cortisol plasmático y el peso. Otro mecanismo potencial es el metabolismo del estrógeno por el tejido adiposo, que puede provocar una alteración en la proporción de estrógeno-progesterona en el plasma materno que también tiene un papel en el inicio de la labor de parto³¹.

Capítulo 3. Valoración preanestésica en paciente obesa gestante

La obesidad durante la gestación incrementa significativamente el riesgo de complicaciones, por este motivo el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia en conjunto con el Colegio Real de Ginecología y Obstetras, diseñó recomendaciones para el cuidado médico de estas pacientes. Dentro de las recomendaciones se destacan³²:

- 1- Consulta preconcepcional.
- 2- Evaluación de IMC previo a la gestación.
- 3- Monitorización de IMC.
- 5- Proveer estrictas guías de ganancia de peso durante el embarazo.
- 6- Consulta con un anestesiólogo en las primeras semanas del tercer trimestre para aquellas pacientes con un IMC mayor a 40 kg/ m².

3.1 Consulta preconcepcional

La mejor forma de prevenir la morbi-mortalidad asociada a la obesidad materna durante la gestación es lograr un control óptimo del peso previo a la gestación, la modificación de estilos de vida sigue siendo la terapia angular contra la obesidad, este enfoque es importante, porque incluso en el primer trimestre, las mujeres obesas presentan aumento en la lipogénesis y función placentaria anormal.

La recomendación actual es que las mujeres con IMC mayor a 25 kg/m² sean valoradas previo a la concepción y se instauren medidas de dieta saludable y ejercicio, con el objetivo de generar la pérdida de peso que no exceda los 0.5-1 kg por semana³³. Para las pacientes que requieren intervenciones de fertilidad, la recomendación es una reducción de un 5% de su peso corporal total para favorecer la ovulación, disminuir el riesgo metabólico y la resistencia a la insulina²⁵.

La cirugía bariátrica es la intervención terapéutica más efectiva para la reducción sostenida de peso; sin embargo, requiere una cuidadosa selección de las pacientes para garantizar resultados óptimos. Los datos sugieren una menor tasa de eventos adversos fetales y maternos en aquellas mujeres que se someten a cirugía bariátrica previo a la concepción, en comparación con aquellas que no lo hacen. El momento ideal para el embarazo posterior a una cirugía bariátrica no se

ha determinado con exactitud; sin embargo, se recomienda que sea después de 18 meses de mantener una reducción de peso materno de manera constante²⁵.

3.2. Valoración preanestésica

La valoración preanestésica de la paciente obesa gestante debe llevarse a cabo por el equipo de anestesia obstétrica antes de la fecha probable de parto, idealmente en las primeras semanas del tercer trimestre para desarrollar un plan anestésico³⁴. Para fines médico legales se deben discutir de forma sencilla, los riesgos y beneficios de las diferentes técnicas anestésicas, se debe dejar claro que algún procedimiento como la toma de accesos venosos y la anestesia neuroaxial pueden demandar más tiempo.

El interrogatorio debe ser minucioso, los cambios fisiológicos provocados por el embarazo pueden poner de manifiesto una enfermedad grave hasta ahora desconocida por la paciente, algunos síntomas de enfermedades cardiovasculares como disnea, ortopnea y edema en miembros inferiores pueden ser similares a los producidos por embarazo.

La historia clínica debe enfocarse en determinar la capacidad cardiovascular, tolerancia al ejercicio, descartar alteraciones endocrinas y antecedente de vía aérea difícil en cirugías previas.

El examen físico se debe enfocar en la valoración de la vía aérea, accesos venosos y el eje neuroaxial. Es importante mencionar que la vía aérea puede tener cambios conforme avanza el embarazo³⁴.

3.2.1. Valoración de vía aérea

La incidencia de vía aérea difícil o falla para intubar es de 1: 250 en la paciente obstétrica, o sea diez veces más que en la población quirúrgica en general³⁵. La importancia del examen físico rutinario de la vía aérea para predecir la dificultad de manejarla se enfatiza en numerosas guías; sin embargo, el valor predictivo positivo individual de los diferentes parámetros utilizados es pobre, aunque el riesgo de laringoscopia difícil aumenta con un mayor número de predictores detectados en la paciente.

El aspecto más importante del examen preoperatorio de la vía aérea es determinar la facilidad de la ventilación en lugar de la intubación³⁵. No existen estudios con predictores de dificultad de ventilación en población obstétrica, los criterios se extrapolan de la población general entre ellos: obesidad IMC >30 kg/m², Mallampati III y IV, protrusión mandibular limitada y ronquidos³⁵.

La preeclampsia merece una consideración especial, ya que se ha demostrado que estas pacientes presentan edema en mucosas, lo que produce un estrechamiento en su vía aérea superior, los ronquidos son más frecuentes en este grupo de pacientes, lo que sugiere que sea un factor a tener en cuenta como predictor de ventilación difícil con mascarilla facial en estas pacientes.

En la literatura existen varios métodos para valorar la posibilidad de laringoscopia difícil; sin embargo, muy poca de esa literatura es en población obstétrica, la presencia de algunos de estos predictores puede sugerir dificultad para la laringoscopia estos son: cuello corto, Mallampati > II, poca protrusión de incisivos, distancia tiromentoniana corta (menos de 6 centímetros) y distancia esternomentoniana corta, este último considerado un predictor valioso en la paciente obesa gestante³⁵. Sin embargo, individualmente la presencia de alguno de los anteriores predictores por sí solo es pobre para predecir la dificultad de intubación.

3.3 Valoración del eje neuroaxial

La anestesia neuroaxial es una práctica común en las pacientes embarazadas y debe ser la primera técnica anestésica a considerar en la paciente obesa que será sometida a parto por cesárea en la medida que el bienestar fetal lo permita; sin embargo, la obesidad dificulta los procedimientos, el éxito de la punción neuroaxial se correlaciona inversamente con el índice de masa corporal³⁶.

La palpación de los puntos de referencia anatómicos para determinar el sitio de punción de la piel es la técnica más común para identificar el espacio para realizar el abordaje; sin embargo, la obesidad plantea un desafío importante porque el tejido adiposo dificulta la palpación de los procesos espinosos, la cual se traduce en una mayor cantidad de tiempo y una mayor tasa de fracaso para

abordar el eje neuroaxial en comparación con las pacientes con índice de masa corporal normal ^{36, 37}.

A la paciente es importante explicarle en qué consiste la anestesia neuroaxial e interrogar por condiciones médicas que contraindique el procedimiento: coagulopatía, infección local, reacción alérgica conocida a los anestésicos locales (la cual es poco frecuente) y la falta de consentimiento de la paciente para el procedimiento, en este último punto es importante tomar el tiempo necesario para explicar los riesgos de la anestesia general.

El uso de ultrasonido para la colocación de la anestesia neuroaxial ha aumentado, el uso de transductor curvo de baja frecuencia (por la profundidad de la columna vertebral) se usa para identificar la línea media, el ultrasonido demostró que se requiere una menor cantidad de intentos³⁶.

Capítulo 4 Técnica anestésica en la paciente gestante con obesidad agregada

4.1 Preparación para la anestesia

El parto por cesárea es frecuente en pacientes con obesidad, el aumento de comorbilidad observada requiere de valoración preanestésica. Desde el punto de vista del anestesiólogo, estas pacientes presentan un desafío técnico que incluye: la monitorización, la toma de acceso venoso, la anestesia neuroaxial y el manejo de la vía aérea, que demandan una planificación cuidadosa y objetiva, así como una mayor cantidad de tiempo y recursos⁸.

4.1.1. Monitorización

La Asociación Americana del Corazón recomienda que el ancho del brazalete para la toma de presión arterial no invasiva, no supere el 40% de la parte superior de circunferencia del miembro superior, ni un 80% de su longitud. En las mujeres obesas, la parte superior del brazo tiende a ser cónico lo que dificulta que el manguito se ajuste correctamente, cuando se utiliza un manguito que no se adapta correctamente resulta en incomodidad para la paciente, daño de tejido tisular y medidas inexactas de la presión arterial, por lo tanto el brazalete se puede colocar en el antebrazo para evitar estos problemas. La medición en el antebrazo, se correlaciona bien con la medición de la parte superior del brazo, lo supera en aproximadamente 10 mmHg, por lo tanto, se ha validado el diseño de brazalete para el antebrazo³⁸.

En pacientes con obesidad mórbida (índice masa corporal mayor a 40 kg/m²) o aquellas pacientes obesas con cardiopatías o alto riesgo hemorrágico se recomienda controlar la presión arterial de manera invasiva.

El sistema ClearSight (Edwards Lifesciences Corp Irvine, CA) que monitoriza la presión arterial de manera continua no invasiva se comparó con la presión arterial invasiva en la arterial radial y se observó que guarda una correlación con la medición de la presión arterial diastólica pero no con la presión sistólica^{38, 39}. Faltan estudios para validar su uso en pacientes obesos³⁹. El sistema de monitoreo

hemodinámico CHEETAH NYCOM™, que brinda la posibilidad de valorar diferentes medidas hemodinámicas por medio de bioelectancia a pesar de estar avalados por la casa que los comercializa, no existen recomendaciones basadas en la evidencia para su uso en pacientes obesas embarazadas.

4.1.2 Acceso venoso

La colocación de una vía venosa periférica en una paciente obesa, implica mayor dificultad debido a una menor visualización de las venas superficiales de las extremidades y menor capacidad de detección de una eventual extravasación, esto aumenta el discomfort de la paciente por un mayor número de intentos y se requiere una mayor cantidad de tiempo⁴⁰. La visualización directa de los vasos sanguíneos usando la ecografía, ofrece una ventaja sobre la técnica estándar de referencia porque aumenta la tasa de éxito en su colocación y reduce potencialmente el tiempo necesario para su canulación.

La ecografía está indicada después de dos intentos fallidos con la técnica estándar o en un paciente que previamente se considere de accesos difíciles⁴¹.

Se recomienda iniciar por la vena más distal de la extremidad superior y así se reservan las venas proximales en caso de fallo. Las características de una vena pueden maximizar el éxito de la colocación del catéter a primera intención estas características son: el diámetro de la vena, la profundidad y la longitud apropiada del catéter. Se debe usar un catéter intravenoso de 3.2 cm para venas menores a 1 centímetro de profundidad y catéteres de doble longitud para venas de más de 2 centímetros. Las venas con mayor éxito de canulación son las que se encuentran entre 0.3 centímetros y 1.5 centímetros. La canulación exitosa también mejora cuando el diámetro de la vena es mayor o igual a 0.4 cm²⁴¹. La longitud del catéter debe seleccionarse dependiendo de la distancia de la piel a la vena para asegurar la permanencia del catéter⁴¹.

El enfoque transversal para la colocación de la vía periférica guiada por ultrasonido, se realiza con la sonda de alta frecuencia, esta se coloca en dirección perpendicular a la vena que aparece como una estructura anecoica de paredes delgadas, comprensible y sin pulso, el uso de *doppler* color también ayuda a

diferenciarlo de otras estructuras como arterias, la compresibilidad de la vena es un método más específico para diferenciarla.

La sonda se manipula con la mano no dominante, con el vaso en el centro de la pantalla, con la mano dominante se inserta la aguja a un ángulo de 45 grados en relación a la piel; la aguja aparece en la pantalla como un punto brillante, sino se logra visualizar la punta de la aguja se busca observar el movimiento del tejido blando en la pared anterior de la vena, al aparecer el retorno de sangre el ángulo de la aguja disminuye y se avanza 1 a 2 milímetros para asegurar que el catéter esté en la vena, la aguja se queda quieta y se avanza el resto del catéter.

La colocación de catéter periférico guiado por ultrasonido ha demostrado mejorar la tasa de éxito, disminuir el porcentaje de complicaciones y dolor en los pacientes^{8,41}.

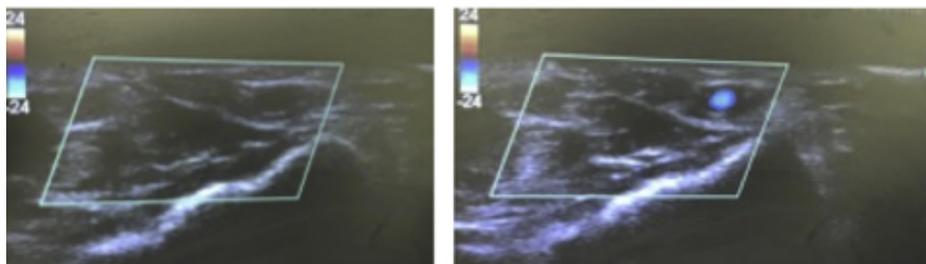


Figura 1. Visualización de vena por ecografía

Fuente: Oliver, L. *et ál.* (2017) *Ultrasound for Peripheral and Arterial Access*.

4.1.3 Profilaxis antibiótica en paciente obesa embarazada

Las infecciones asociadas a la atención médica es la complicación más común de la atención hospitalaria, produciendo un incremento en la morbi-mortalidad de los pacientes, acarreando más días de estancia hospitalaria e incrementando el gasto económico⁴².

La obesidad es un factor de riesgo para la cesárea, conlleva un mayor riesgo de infección del sitio quirúrgico, incluidas la infección de la piel y endometritis posparto, en comparación con las mujeres con un índice de masa corporal normal^{42, 43}. La mayoría de infecciones son causadas por bacterias que son parte de la microflora humana normal y forman biopelículas en sitios donde existen como comensales; las

pacientes obesas tienen una mayor cantidad de bacterias en el sitio de incisión previsto, también se ha documentado una mayor carga de ADN bacteriano en los guantes del cirujano⁴³.

La administración de una cefalosporina de primera generación es el pilar en la prevención de infección del sitio quirúrgico, el análisis de los estudios aleatorios muestran que el uso de una cefalosporina se asocia con una menor tasa de infección del sitio quirúrgico si se compara con no administrar ningún antibiótico⁴⁴ y se considera un estándar de calidad en el cuidado preoperatorio. El Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos recomienda la administración de 1 gramo de cefazolina por vía intravenosa 60 minutos previos a la incisión. Para mujeres con un índice de masa corporal $> 30 \text{ kg/m}^2$ se recomienda una dosis de 2 gramos intravenosos de cefazolina.

Aunque se ha considerado el uso de dosis más altas en mujeres con IMC $>40 \text{ kg/m}^2$, no se ha demostrado una menor incidencia de infección del sitio quirúrgico⁴⁵.

La cefazolina es un antibiótico independiente de la concentración, es decir, el tiempo por encima de la concentración inhibitoria mínima y no la concentración máxima, describen mejor su actividad bactericida, por lo que una mayor concentración total no está asociada a una mayor actividad bactericida⁴⁵.

La pérdida sanguínea en el transoperatorio mayor a 1500 mililitros y el tiempo quirúrgico prolongado mayor de 2 horas son factores que aumentan el riesgo de infección del sitio quirúrgico; a su vez, el índice de masa corporal elevado en mujeres puede incrementar el sangrado y el tiempo quirúrgico por lo que en estas condiciones es necesario dosificar nuevamente⁴⁵.

4.1.4 Intervenciones para reducir el riesgo de neumonitis por aspiración

La neumonitis por aspiración fue descrita en 1946, por Mendelson. Ocurre cuando el ácido gástrico ingresa a los pulmones en ausencia del reflejo de la tos, aunque es una complicación poco frecuente sigue siendo una causa de mortalidad aún en países desarrollados. La neumonitis por aspiración se asocia en gran

medida con la anestesia general, siendo la regurgitación pasiva del contenido gástrico el principal factor de riesgo⁴⁷.

La obesidad incrementa la incidencia de reflujo gastroesofágico, hernia hiatal y la probabilidad de una laringoscopia difícil, lo que conlleva un mayor riesgo de aspiración pulmonar, a esto se suman los cambios fisiológicos y anatómicos del embarazo que condicionan un pH gástrico menor de 2.5 . Un 60% de las pacientes embarazadas tienen volúmenes gástricos mayores a 25 mililitros, el esfínter esofágico inferior esta desplazado a la derecha y cefálicamente. La secreción de gastrina por la placenta provoca hiperproducción de ácido gástrico⁴⁸.

El uso rutinario de profilaxis contra la aspiración pulmonar debe administrarse a todas las pacientes obesas sometidas a parto por cesárea.

Los antiácidos no particulados claros (como el citrato de sodio) de 15 a 30 mililitros por vía oral mantiene un pH gástrico mayor a 2.5. Los antagonistas de la histamina H2 (como la ranitidina) y los inhibidores de la bomba de protones (omeprazol) reducen el volumen de ácido gástrico y aumentan el pH. Los agentes procinéticos como la metoclopramida reducen el volumen gástrico, la náusea y el vómito periparto, aumentan el tono del esfínter esofágico inferior y pueden conferir una mayor protección; sin embargo, la evidencia no es concluyente⁴⁷.

En teoría, un antiácido más un antagonista H2 reducen la acidez del pH gástrico; una combinación como esta en la cual el antiácido actúa rápidamente y los antagonistas del receptor H2 cuyo mecanismo de acción es más retardado, puede ofrecer protección en los períodos de mayor riesgo durante la intubación y extubación^{47, 48}.

4.1.5 Posición

La colocación para el traslado de la paciente a la sala de operaciones requiere ser cuidadosa y de forma planificada, constituye un potencial riesgo de lesiones tanto para la madre como para el personal a cargo.

La mesa del quirófano viene con un estándar máximo, así el equipo quirúrgico debe estar pendiente de los límites de peso y tener un plan para sujetar de

manera segura a la paciente, algunas mesas soportan más o menos peso de acuerdo a la orientación, esto también se debe tomar en consideración³².

La colocación de extensores de mesa puede ser necesaria para los tejidos redundantes y de esta manera evitar lesiones.

El abundante panículo adiposo y la circunferencia abdominal pueden ofrecer una visión subóptima del campo quirúrgico, por lo que es necesario la retracción y la fijación del panículo que se puede lograr con cintas diseñadas para tal propósito. Se debe vigilar hemodinámicamente y ventilatoriamente a la paciente posterior a esta maniobra que se puede asociar con hipotensión, alternativamente se puede realizar una sujeción del panículo con un ángulo que permita mejorar la visión de campo quirúrgico sin que repercuta hemodinámicamente en la madre³².

Después de las 20 semanas, todas las pacientes embarazadas deben colocarse con desplazamiento uterino izquierdo para minimizar la compresión aorto-cava. El síndrome de compresión aorto-cava se exagera en la paciente obesa y suele manifestarse con: sudoración, mareos, náuseas, hipotensión y taquicardia⁴⁹. El flujo uteroplacentario se ve comprometido por disminución del gasto cardíaco y el retorno venoso, el desplazamiento uterino izquierdo (con una cuña pélvica o desplazamiento de la cama). En la gran mayoría de pacientes, este desplazamiento de 15 grados será suficiente; sin embargo, en otras será necesario aumentar el desplazamiento uterino izquierdo.

4.2 Anestesia neuroaxial

4.2.1 Generalidades de la anestesia neuroaxial

La anestesia obstétrica ha evolucionado en las últimas décadas para obtener mejores resultados en la madre y el feto, la mortalidad materna disminuyó considerablemente en la segunda mitad del siglo XX; sin embargo, a partir del año 1980 se observó una reducción significativa y esto se atribuye en gran parte al uso de anestesia neuroaxial para cesárea⁵⁰. El aumento de anestesia neuroaxial se

atribuye a varios factores, entre ellos destacan: el aumento en el uso de analgesia para el trabajo de parto con catéter epidural, el uso del catéter epidural *in situ*, colocado en el trabajo de parto que puede ser utilizado en cesárea de emergencia, la mejora en la calidad de la anestesia y posterior analgesia con la adición de un opiode al anestésico local, el conocimiento sobre los riesgos de la manipulación de la vía aérea en la paciente obstétrica y una menor transferencia de drogas al feto y una madre despierta⁴⁹.

Las pacientes obesas representan un desafío técnico para el abordaje del eje neuroaxial, por la dificultad para posicionarse correctamente, el abundante tejido adiposo que impide identificar las referencias anatómicas óseas, esto las expone a un mayor riesgo de bloqueo neuroaxial fallido o incompleto³².

Las técnicas neuroaxiales típicas para la cesárea incluyen: técnica espinal de una sola dosis, técnica catéter epidural, técnica espinal continua, técnica combinada espinal epidural y doble catéter epidural tóraco y lumbar. Hay ventajas y desventajas con cada una de las anteriores.

4.2.2 Aspectos técnicos de la anestesia neuroaxial en paciente obesa

La anestesia para cesárea independientemente de la técnica que se utilice requiere un nivel sensorial para minimizar el dolor materno, debido a que las fibras motoras gruesas son más difíciles de bloquear, la imposibilidad de realizar una flexión de la cadera y dorsiflexión del tobillo indican que hay un bloqueo sensorial y simpático funcional; sin embargo, debido a que los nervios aferentes que inervan los órganos abdominales y pélvicos acompañan a las fibras que ascienden y descienden en el tronco simpático (T5 a L1); el bloqueo sensorial que se extiende rostralmente desde los dermatomas a T4 debe ser el objeto de la anestesia por cesárea⁴⁹.

La manera en la que se valora el nivel de bloqueo tiene implicaciones para asegurar el nivel anestésico deseado, los diferentes métodos (tacto ligero, pinchazo y frío) pueden sugerir niveles de bloqueo que difieren en varios segmentos espinales, la recomendación en general es que un bloqueo a nivel de

T6 al tacto ligero proporciona un nivel adecuado para la cesárea en la mayoría de mujeres⁴⁹.

Los pacientes obesos suelen tener un menor volumen de líquido cefalorraquídeo (LCR) en comparación con los pacientes de peso normal³⁸. Esta disminución en el volumen de LCR puede ser explicado por el aumento de la presión intraabdominal por lo cual se produce un bloqueo neuroaxial más alto. El mecanismo probable por el cual el aumento de la presión abdominal disminuye el volumen de LCR es el movimiento de los tejidos blandos hacia el agujero intervertebral desplazando al LCR³⁸. El volumen del espacio epidural se reduce debido a infiltración adiposa y al aumento de la distensión venosa por la compresión aortocava, todo esto sumado al aumento de la presión intraabdominal, que da como resultado una mayor diseminación del anestésico local con riesgo de hipotensión y dificultad ventilatoria³².

4.2.3 Equipo para el abordaje del eje neuroaxial

El equipo debe estar listo previo a la llegada del paciente.

1- Aguja espinales y epidurales largas: La distancia del espacio epidural es mayor con el aumento del índice de masa corporal, por lo tanto es posible que se necesiten agujas espinales y epidurales más largas. Sin embargo, en la mayoría de los pacientes obesos los bloqueos neuroaxiales se pueden realizar con éxito con agujas de longitud estándar. Dado que las agujas estándar son más fáciles de manipular y ofrecen un mejor control al anestesiólogo se recomienda iniciar el abordaje con una aguja de tamaño estándar y cambiar a la aguja más larga solo si no se puede alcanzar el espacio epidural/ intratecal⁵⁰. La realización previa de una ecografía puede ayudar a estimar la distancia de la piel al espacio epidural/intratecal⁸.

2- Equipo del ultrasonido con sonda de alta frecuencia para la toma de accesos venosos periféricos y sonda de baja frecuencia para visualizar las columna vertebrales.

3- Una mesa quirúrgica con soporte de peso adecuada.

4- Videolaringoscopio.

- 5- Dispositivos supraglóticos.
- 6- Catéter venosos largos.
- 7- Medicamentos claramente rotulados.

4.3. Uso de ultrasonido para abordaje del eje neuroaxial

El ultrasonido (US) se considera una herramienta de uso cotidiano en anestesia obstétrica. Las indicaciones de uso se han extendido en el manejo de la paciente embarazada: para la anestesia neuroaxial (ya sea bloqueo espinal o epidural), la colocación de acceso venoso periférico, bloqueo regional de la pared abdominal para analgesia en el posparto, valoración de la vía aérea y contenido de volumen gástrico. Las máquinas de US son compactas, portátiles, no invasivas y tienen la ventaja que se pueden usar a la cabecera del paciente, lo que ha extendido su uso.

Los avances tecnológicos en la década de los 80, en cuanto a la resolución de la imagen, abrió camino para el uso del US en la analgesia y anestesia neuroaxial. La utilidad de la ecografía para la colocación de anestesia epidural y espinal se demostró la primera vez por Cork y colaboradores, en 1980, cuando describieron estructuras anatómicas y observaron una buena correlación entre la profundidad del espacio epidural pronosticada por ultrasonido y la ubicación real⁵¹.

La anestesia neuroaxial puede ser desafiante en la paciente embarazada obesa, los cambios anatómicos y fisiológicos impiden identificar los puntos de referencia anatómicos, el edema y la lordosis propia del embarazo dificultan el abordaje del eje neuroaxial²⁰. Los ligamentos interespinosos son más laxos y el espacio epidural más estrecho, lo que incrementa el riesgo de punción dural inadvertida cuando se pone un catéter epidural³⁸. La evidencia de un metáanálisis que involucra pacientes obstétricas y no obstétricas respalda el aumento en la precisión y la eficacia con el uso de la ecografía para técnicas neuroaxiales⁵¹.

El momento para valorar el eje neuroaxial debe ser justo antes del procedimiento y en la posición que se colocara el anestésico para poder marcar los puntos de referencia, el uso de ultrasonido para realizar la punción en tiempo real se considera aún experimental, se debe utilizar una sonda de baja frecuencia

(2- 5 MHz) porque mejora el campo de visión y permite un ajuste en profundidad (inicialmente 7-8 centímetros), pero la profundidad, el enfoque y la ganancia se deben ajustar según cada paciente y conforme se realiza el examen para mejorar la imagen⁵².

Se pueden identificar cinco vistas que se describen a continuación:

1- Vista paramedial sagital del proceso transversal: para comenzar la sonda de ultrasonido se coloca en una orientación paramediana sagital de 3-4 centímetros lateral a la línea media y por encima del borde del sacro. En esta vista, se visualizan los procesos transversos de las vértebras lumbares. Estos aparecen como estructuras curvilíneas hiperecoicas cortas con un pronunciado sombreado acústico “similar a un dedo”, una apariencia que ha sido descrita como el signo de “trípode”. El músculo psoas mayor es visible entre las sombras acústicas y profundamente los procesos transversos⁵² (ver figura 2).



Figura 2. Vista paramedial sagital del proceso transverso

Fuente: Chin, K. *et ál.* (2011). Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*⁵².

2- Vista paramedial sagital del proceso articular: desde la vista anterior, del proceso transverso, la sonda se desliza medialmente hasta que se ve una línea de “jorobas”, en esta vista paramedial sagital del proceso articular, cada joroba representa articulación facetaria. En el plano coronal, los procesos articulares superiores e inferior se encuentran posterior a los procesos trasversos y se observan a una profundidad más superficial que los procesos transversales.

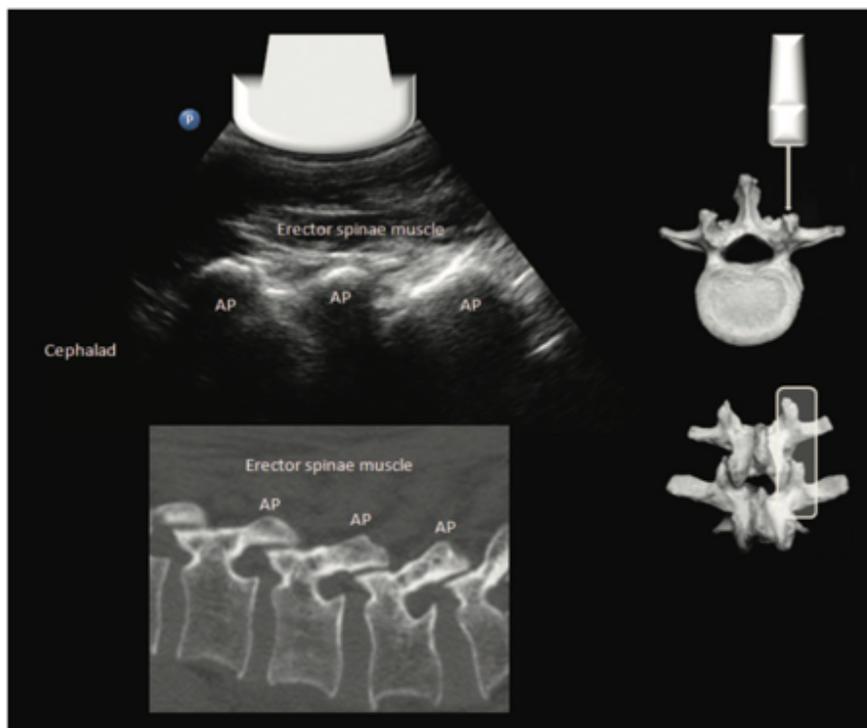


Figura 3. Vista paramedial sagital del proceso articular

Fuente: Chin, K. *et ál.* (2011). Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*⁵².

3- Vista oblicua parasagital paramediana: una vez que se ha obtenido la vista del proceso articular, la sonda se inclina para dirigir el haz en una dirección lateral a medial hacia el plano sagital mediano. Las láminas hiperecoicas inclinadas de las vértebras lumbares forman un patrón similar al “diente de sierra”. Los espacios intermedios representan los espacios interlaminares paramedianos, a través de los cuales se pueden visualizar las siguientes estructuras (en orden de superficial a profundo): ligamento *flavum*, espacio epidural, duramadre posterior, espacio intratecal, duramadre anterior, ligamento longitudinal posterior y cuerpo vertebral posterior. El ligamento amarillo, el espacio epidural y la duramadre a menudo aparecen como una estructura hiperecoica lineal única, que se denomina complejo posterior. Los movimientos pequeños de deslizamiento e inclinación de la sonda pueden permitir que el ligamento *flavum* y la duramadre posterior se distingan como dos líneas hiperecoicas separadas por el espacio epidural posterior lleno de

grasa hipoecoica⁵². Sin embargo, el espacio epidural puede no ser siempre visible. Esto se explica en parte, por las limitaciones de la resolución de ultrasonido, particularmente en pacientes obesos, pero también por la forma triangular del espacio epidural en esta vista. El espacio intratecal es uniformemente hipoecoico, aunque la cola de caballo y el *filum* terminal pueden ser visibles como rayas pulsátiles hiperecoicas dentro del espacio. La duramadre anterior, el ligamento longitudinal posterior y la cara posterior del cuerpo vertebral son visibles como una estructura hiperecoica (complejo longitudinal anterior) y en pacientes adultos casi nunca se distinguen entre sí. Las dimensiones superior e inferior del espacio interlaminar pueden estimarse a partir de la longitud del complejo posterior o anterior y pueden proporcionar una indicación de la dificultad técnica asociada con el bloqueo neuroaxial. La profundidad desde la piel hasta el complejo posterior puede medirse para proporcionar una medida aproximada de la aguja a utilizar⁵² (ver figura 4).

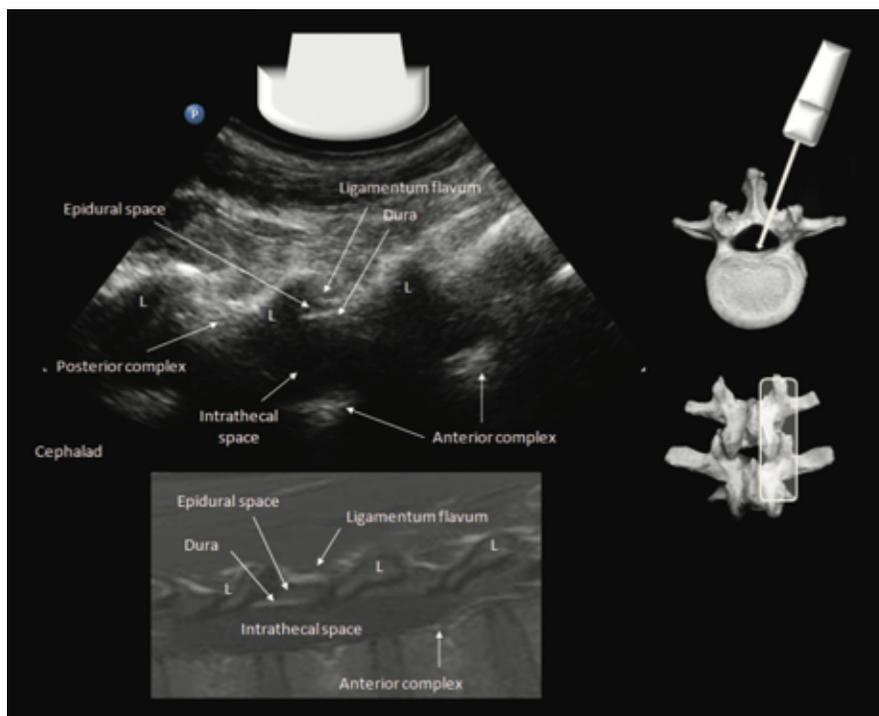


Figura 4. Vista parasagital paramediana

Fuente: Chin, K. *et ál.* (2011). Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*⁵².

4- Vista transversal del proceso espinoso: una vez que se completa el examen plano parasagital, la sonda se gira 90 grados en orientación transversal y se centra en la línea media neuroaxial. Si la sonda se encuentra sobre un proceso espinoso, la punta del proceso espinoso se observa como una línea hiperecoica superficial con sombra acústica posterior; su posición puede marcarse en el centro de la pantalla. La lámina hiperecoica es visible por ambos lados del proceso espinoso, pero todas las demás estructuras de interés no se pueden visualizar por el sombreado acústico posterior (ver figura 5)

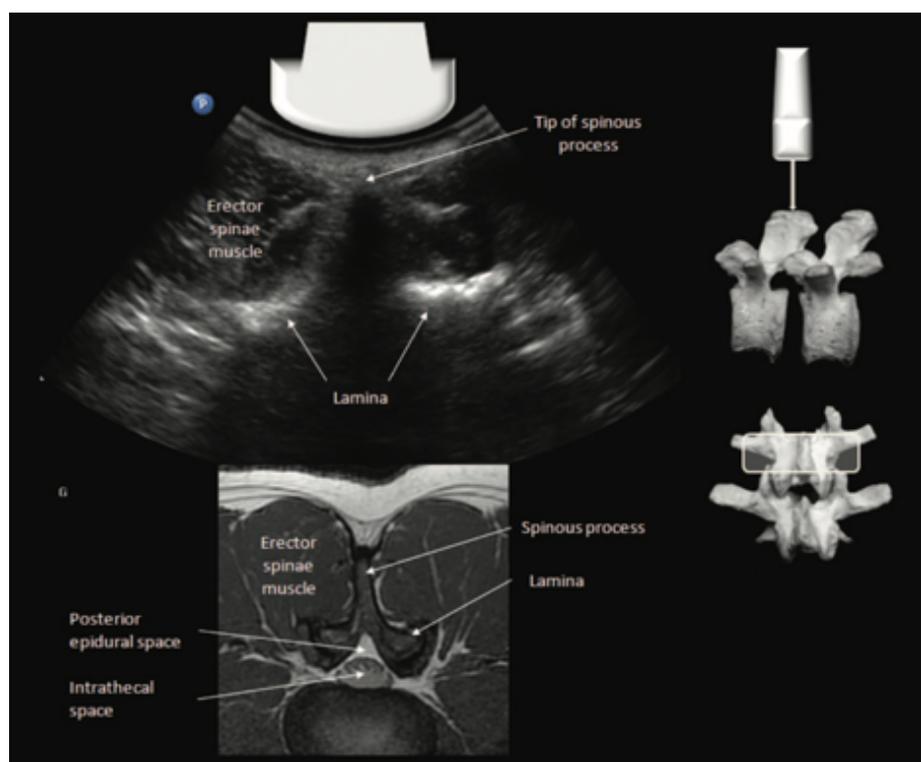


Figura 5. Vista transversal del proceso espinoso

Fuente: Chin, K. *et ál.* (2011). Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*⁵².

5- Vista transversal interlaminar: deslizando la sonda en una dirección cefálica o caudal desde la vista transversal del proceso espinoso, se alinea el haz con el

espacio interespinal e interlaminar y proporciona una vista transversal interlaminar del contenido del canal vertebral.

Típicamente, la sombra acústica del proceso espinoso da paso a una línea vertical menos oscura (el ligamento interespinal enmarcado por los músculos erectores de la columna vertebral ecogénico) y en lo profundo, las dos líneas hiperecoicas paralelas del complejo posterior y anterior separados por el espacio intratecal hipoeicoico (ver figura 6).

Según sea el ancho del espacio interespinal y el ángulo en el que se proyectan los espacios espinosos, el transductor puede tener que inclinarse en sentido cefálico para optimizar la imagen del canal vertebral.

A diferencia de la vista oblicua del parasagital, en la vista transversal interlaminar, la vista del ligamento amarillo y la duramadre posterior rara vez son visibles como estructuras diferentes y en algunas ocasiones no se pueden visualizar.

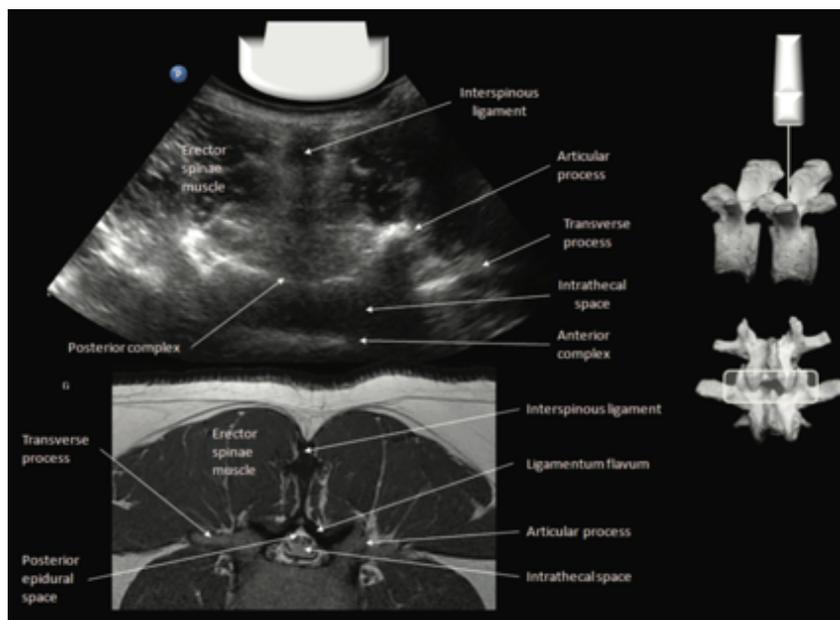


Figura 6. Vista trasversal del interlaminar

Fuente: Chin, K. *et ál.* (2011). Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*⁵².

El uso de ultrasonido en pacientes con puntos de referencia anatómicos difíciles de distinguir incluyen: obesidad, procesos espinosos o crestas ilíacas impalpables, escoliosis o antecedente de cirugía posterior de columna vertebral; en estos pacientes, la guía ultrasonográfica mejora la precisión al realizar procedimientos neuroaxiales ⁵¹ y puede utilizarse como técnica de rescate cuando se encuentra una dificultad técnica imprevista. Se ha reportado una cantidad menor de punciones cuando se utiliza el ultrasonido en pacientes con procesos espinosos impalpables.

La obesidad también puede exacerbar la dificultad de lograr la flexión de la columna lumbar antes del parto. Durante los procedimientos neuroaxial, a menudo se requieren múltiples intentos de punción con la aguja y la textura blanda de los ligamentos interespinosos, por la infiltración de grasa aumenta la incidencia de falsos positivos de pérdida de resistencia. En consecuencia, la obesidad se asocia con tasas más altas de punción dural inadvertida, punción venosa epidural y falla de la anestesia epidural ^{51,52}.

Un inconveniente de las imágenes por ultrasonido en pacientes obesos es que la visualización de estructuras puede ser más difícil ya que el tejido adiposo atenúa el haz de ultrasonido, lo que lleva a resolución disminuida de imágenes. El ejercer presión en la interfaz de la sonda y la piel mejora las características acústicas del tejido adiposo, pero puede llevar a una subestimación de la profundidad calculada al espacio epidural. La presión sobre la piel debe disminuirse durante la medición de la profundidad del espacio epidural o intratecal para mejorar la precisión. Se ha demostrado que las estimaciones de ultrasonido de la profundidad hasta el espacio epidural en mujeres embarazadas obesas se correlacionan fuertemente con la profundidad de la aguja utilizando el enfoque sagital o transversal, y el procedimiento de escaneo ayuda a seleccionar el calibre y la longitud de aguja apropiados ^{51, 53}.

4.4 Fármacos de uso neuroaxial en anestesia para cesárea

La elección del anestésico local y sus adyuvantes para proporcionar anestesia neuroaxial depende de la duración de la cirugía, el plan analgésico para el

posoperatorio y las preferencias del anesthesiólogo a cargo⁴⁹. La bupivacaína es el anestésico local de elección para la cesárea; en Costa Rica, la que está disponible en la Seguridad Social es isóbarica al 0,5%, en otros países, como Estados Unidos, se fórmula una solución al 0,75% y en dextrosa al 8,25%. La administración intratecal de bupivacaína produce un bloqueo anestésico denso de larga duración (60 a 120 minutos) ⁴⁹.

Se considera que las pacientes obesas embarazadas requieren una dosis menor de bupivacaína intratecal en comparación con las mujeres embarazadas no obesas³⁸. Esta reducción en la dosis se explica a una mayor propagación del anestésico intratecal por la congestión venosa epidural y al aumento en la permeabilidad del tejido neural debido a los cambios hormonales en el embarazo³⁸.

El uso de imágenes por resonancia magnética ha documentado un menor volumen de líquido cefalorraquídeo, así como una correlación inversa entre el volumen de líquido cefalorraquídeo lumbar y la extensión cefálica del bloqueo³⁸.

Esta preocupación teórica de que los anestésicos locales administrados en el líquido cefalorraquídeo pueden ascender más en las mujeres obesas y aumentar el riesgo de bloqueo espinal alto, ha llevado a recomendar una disminución de la dosis de anestésico local intratecal en la paciente obesa; sin embargo, los estudios que han investigado la relación entre el peso y propagación de anestésicos locales son contradictorios, dos estudios separados no encontraron correlación entre la altura, el peso o el índice de masa corporal y la altura del bloqueo logrado con anestesia espinal cuando se usa una dosis estándar de 12 mg de bupivacaína para el parto por cesárea³⁸.

Un estudio retrospectivo realizado por Lamon y colaboradores, sugirió que no existe un aumento en el riesgo extensión cefálica con una dosis estándar (10-12 mg de bupivacaína) de anestésico local espinal hasta que el índice de masa corporal excedió los 50 kg/m², en promedio ascendió dos dermatomas y requirió más tiempo para lograr un bloqueo anestésico³⁸. Disminuir la dosis de bupivacaína intratecal puede minimizar el riesgo de hipotensión, requerimiento de vasopresores, náuseas, vómito y permitir la recuperación temprana, pero al

mismo tiempo, expone a la paciente a un mayor riesgo de dolor transoperatorio y fallo del bloqueo espinal que a veces requiere conversión anestesia general; la incidencia de dolor visceral varía según la dosis de bupivacaína intratecal que se utilice, para 5 mg es de un 34% y para 8 mg un 25%⁵⁵.

La obesidad mórbida confiere una mayor incidencia de dificultad para el manejo de la vía aérea, si la anestesia neuroaxial falla, la conversión a anestesia general puede ser más problemática, en comparación con una población con índice de masa corporal normal⁵⁵.

4.4.1 Uso de opiodes intratecal

La administración de opiodes intratecal es única, ya que produce analgesia sin afectar la propicepción o la sensibilidad y se han convertido en un pilar de la anestesia obstétrica; a menudo se administran en conjunto con los anestésicos locales para producir anestesia y analgesia durante el parto. El término opioide se refiere a una serie de compuestos que están derivados del opio, estos se clasifican en naturales como la Morfina (disponible en la Seguridad Social en Costa Rica en presentación de 15 mg en 1 mililitro), otros de compuestos semisintéticos, como la dihidromorfona y otros de origen sintéticos, como el Fentanil (también disponible en Costa Rica en presentación de 100 microgramos en 2 mililitros).

Los opiodes naturales a su vez, se clasifican en dos clases químicas distintas: los fenantrenos, como la Morfina, considerada el prototipo de opioide, contiene cinco anillos, tres de los anillos se encuentran en un plano, y los otros dos anillos son perpendiculares; al plano y las benciquinolonas como la Papaverina con tres anillos⁴⁹.

Los opiodes semisintéticos son derivados de morfina que han sufrido una modificación relativamente simple de la molécula de morfina, por su parte los opiodes sintéticos se pueden clasificar en cuatro grupos: derivados de morfina, derivados de difenilo, derivados de benzomorfanos y las fenilpiperidinas en el cuadro número 7 se anota la clasificación con sus respectivos ejemplos⁴⁹.

Tabla 7. Clasificación de Opiodes Sintéticos

Tipo de opoide	Morfinano	Difenilo	Benzomorfono	Fenilpiperidinas
Ejemplo	Levorfanol	Metadona	Pentazocina	Fentanilo

Fuente: Elaboración propia, 2020.

El uso de pequeñas dosis de opioide intratecal se basa en la administración selectiva a un sitio receptor (es decir, la médula espinal) lo cual produce una analgesia profunda. Por el contrario, la administración sistémica de una dosis mucho mayor de opioides da como resultado la activación de múltiples receptores periféricos con la aparición de efectos secundarios. Los opioides producen analgesia al unirse con los receptores opioides acoplados a la proteína G, la activación de los receptores opioides inhibe tanto al adenilato ciclasa como a los canales de calcio dependientes de voltaje. La inhibición de estos canales de calcio inhibe la liberación de neurotransmisores aferentes excitadores, incluidos al glutamato y sustancia P, produciendo inhibición de los estímulos nociceptivos ascendentes desde la asta dorsal de la médula espinal^{49, 56}.

Los opioides administrados por vía parenteral tienen efectos directos tanto a nivel espinal como supraespinal, mientras que los opioides administrados a nivel neuroaxial bloquean la transmisión de información relacionada con el dolor, al unirse a los sitios de receptores presinápticos y pos sinápticos en el asta dorsal de la médula espinal (láminas rexed I, II, V). Se debe tener en consideración que la tasa y el alcance de la analgesia neuroaxial dependen en gran medida de las propiedades fisicoquímicas del fármaco específico y la capacidad de alcanzar los receptores opioides en la médula espinal.

Las propiedades fisicoquímicas de un opioide, especialmente la lipofilia o hidrofilia, determinan en gran medida la biodisponibilidad de los opioides administrados a nivel neuroaxial. El inicio, la duración y la propagación cefálica dependen de esta solubilidad en lípidos. Los opioides altamente lipofílicos, como el fentanilo y el sufentanilo, se difunden en la médula espinal y se unen

rápidamente a los receptores del asta dorsal. Esto produce un inicio rápido de analgesia con una mínima extensión cefálica bajo riesgo de depresión respiratoria tardía; sin embargo, la duración de la analgesia es relativamente corta. La morfina es poco soluble en lípidos (hidrofílica) y más lenta en unirse a los receptores del asta dorsal, lo que resulta en un inicio más lento pero una duración más prolongada de la analgesia, un aumento de la propagación de las cefálicas y posteriormente, un mayor riesgo de depresión respiratoria tardía^{56, 57}.

En la tabla 8 se observan los opiodes que se utilizan de manera frecuente en analgesia para cesárea.

Tabla 8. Opiodes de uso intratecal en anestesia para cesárea

Medicamento	Ruta de administración Dosis	Efecto adverso	Mecanismo de acción
Morfina	Intratecal: 50-300 mcg Epidural: 1-5 mg	Prurito Náuseas y Vómito Depresión respiratoria	Receptor Mu a nivel espinal
Fentanil	Intratecal: 10-15 mcg Epidural: 50-100 mcg	Mismos efectos de la morfina. Mejor perfil en uso intratecal.	Receptor espinal Mu.
Sulfentanil	Intratecal 2.5 10 mcg pidural 10-50 mcg	Prurito	Receptor Mu

mg: miligramos mcg: microgramos

Fuente:

Swain, A. *et ál.* (2017). Adjuvants to local anesthetics: Current understanding and future trends. *World journal of clinical cases*⁵⁷.

4.5 Contraindicaciones para anestesia neuroaxial

La anestesia neuroaxial (espinal, espinal-epidural, epidural) es de elección para la paciente obesa sometida a cesárea, exceptuando las contraindicaciones absolutas como: falta de consentimiento de la paciente, coagulopatía, sepsis, infección en el sitio de punción, hipovolemia, hipertensión intracraneal y alergia a los anestésicos locales. Ante una contraindicación relativa como una lesión espacio ocupante en el sistema nervioso central se debe valorar el riesgo y el beneficio⁵⁸.

La anestesia general está indicada en situaciones donde exista compromiso del bienestar fetal. El índice de masa corporal por encima de 40 kg/ m² se correlaciona con mayor tiempo quirúrgico desde la incisión en piel hasta el nacimiento, lo anterior se debe tener en cuenta al escoger una técnica anestésica⁸.

4.6 Técnica anestésica dosis espinal única

Un anestésico local en el espacio espinal puede ser una inyección única en el espacio subaracnoideo o a través de un catéter como la anestesia espinal continua⁸.

La técnica de anestesia espinal de una dosis única para el parto por cesárea, produce un bloqueo denso, de inicio rápido, confiable, con riesgo mínimo de desarrollar cefalea postpunción dural⁸, que se traduce en condiciones quirúrgicas óptimas, disminuyendo la necesidad de fármacos sistémicos para la sedación y analgesia en el transoperatorio; a pesar de los beneficios, en la paciente obesa la principal limitante es el tiempo limitado de bloqueo anestésico. En la cesárea de la paciente con obesidad mórbida, se requiere más tiempo para la posición y mayor tiempo quirúrgico en comparación con una paciente no obesa, por lo tanto, se debe de considerar una técnica neuroaxial continua³⁸.

Otra limitación importante es la dificultad en la colocación del bloqueo, particularmente cuando se usa una aguja espinal punta de lápiz de calibre 25–27 por el exceso de tejido adiposo⁵⁸. La identificación del espacio epidural con la aguja de Tuohy que es más grande, puede ser técnicamente más fácil en un

paciente obeso, porque proporciona una mayor retroalimentación táctil al anesthesiólogo. La técnica espinal-epidural combinada, si se cuenta con el equipo de aguja sobre aguja, ofrece la ventaja de que la aguja de Tuohy funcione como un introductor para la aguja espinal y facilita la identificación del espacio intratecal, lo que se traduce en un menor número de intentos en comparación con la anestesia espinal estándar de una dosis única en mujeres obesas sometidas a cesárea³⁸.

4.7 Técnica anestésica epidural

La anestesia epidural en bolo único, rara vez se usa en obstetricia, ya que su principal ventaja, en comparación con la técnica espinal es la posibilidad de proporcionar analgesia o anestesia de manera continua sin perforar la duramadre, por tal motivo se utiliza la técnica de pérdida de resistencia con aire o solución salina a través de una jeringa, para identificar el espacio epidural y a través de la aguja, enhebrar el catéter hacia el espacio epidural.

Existen varios tipos de catéteres epidurales de un solo uso, el catéter de orificio único tiene una abertura en su punta, mientras que los catéteres de múltiples orificios presentan una punta que semeja una “bala” con 3 orificios laterales entre 0.5 y 1.5 cm (ver figura 7)⁴⁹. La ventaja de los catéteres de un solo orificio es que la inyección de medicamentos está restringida a un solo sitio anatómico. En teoría, esta disposición debería facilitar la detección de la colocación intravenosa o subaracnoidea del catéter.

Del mismo modo, una desventaja de los catéteres de orificios múltiples es que se puede inyectar anestésico local en más de un sitio anatómico, es decir, en el espacio espinal y epidural, pero entre las ventajas de los catéteres de orificio múltiple es que pueden producir una distribución más uniforme del anestésico local cuando este se inyecta en bolo; sin embargo, durante una infusión continua en el espacio epidural la solución sale únicamente del orificio más proximal, entonces se comporta como un catéter de orificio único.

Se utilizan dos métodos para identificar el espacio epidural durante el avance de la aguja: pérdida de la resistencia con líquido o con aire, existe cierta

controversia con respecto al uso de aire *versus* solución salina para detectar la pérdida de resistencia, la solución salina hace que algunos émbolos de la jeringa se adhieran y pueden confundirse con el líquido cefalorraquídeo durante la anestesia epidural- espinal combinada, por el contrario la inyección de aire al espacio epidural puede producir neumoencéfalo aumentando el riesgo de cefalea postpunción dural y por último, la gota péndula es menos utilizada en la práctica diaria para identificar el espacio epidural.

Independientemente de la técnica utilizada, la punta de la aguja se debe colocar en el ligamento amarillo e introducirse al ligamento interespinoso, antes de colocar la jeringa o la gota colgante en el centro de la aguja. Mientras se avanza el conjunto aguja-jeringa, la mano no dominante debe mover la aguja hacia el espacio epidural, mientras el pulgar de la mano dominante aplica presión constante sobre el émbolo de la jeringa, empujando así la burbuja de aire, cuando la aguja ingresa al espacio epidural, la presión aplicada al émbolo de la jeringa hace que la solución salina o el aire fluyan fácilmente hacia el espacio epidural⁴⁹.

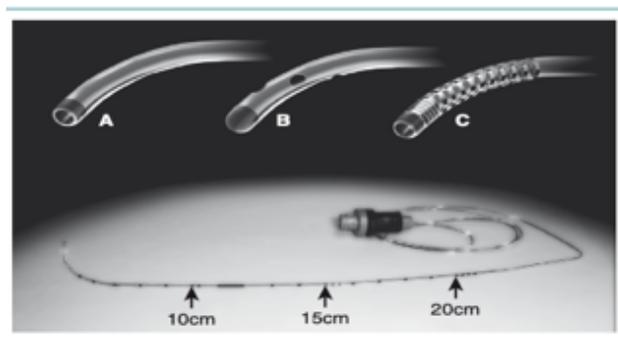


Figura 7. Tipos de catéter epidural

Datos: A-Catéter de orificio único; B. catéter de orificios múltiples con punta de bala. C-catéter reforzado con alambre enrollado.

Fuente: Tomado de Chestnut's, *Obstetric Anesthesia*. (2014)⁴⁹.

La dificultad para identificar y colocar el catéter en el espacio epidural es una de las principales desventajas de esta técnica anestésica ya que a diferencia de la anestesia espinal, donde la salida de líquido cefalorraquídeo confirma la correcta

posición de la aguja, la pérdida de resistencia en las pacientes obesas presenta una mayor incidencia de falsos positivos generados por el panículo adiposo, mayor riesgo de punción venosa peridural y de meningea⁵⁸.

Kula y colaboradores publicaron un estudio retrospectivo donde correlacionan el índice de masa corporal con la facilidad y efectividad de un catéter epidural para analgesia de parto y se encontró una mayor tasa de dificultad para la colocación y fallo de 2.5 veces y 2.1, respectivamente, en las pacientes con índice de masa corporal mayor a 40 kg/m² ^{8, 59}. Esto se atribuyó a una mayor dificultad para identificar los reparos anatómicos (cresta ilíaca, línea de Tuffier, línea media y espacio intervertebral) y a una mayor distancia entre la piel y el espacio epidural que conllevó a un mayor número de punciones a diferente nivel lumbar.

Por otro lado, en las pacientes obesas embarazadas existe una mayor incidencia de desplazamiento del catéter epidural⁵⁸; sin embargo, un catéter epidural que funcione adecuadamente es uno de los métodos más seguros para proporcionar analgesia para el trabajo de parto, con la ventaja de proporcionar anestesia quirúrgica ante una eventual cesárea, por lo tanto, cuando el catéter se utiliza para analgesia de parto la evaluación periódica del catéter es importante para poder garantizar el bloqueo anestésico en caso de cesárea. Al evaluar un catéter epidural si esté no alcanza un nivel sensitivo de T10 o se requieren múltiples bolos para reforzar la analgesia, probablemente no permitirá la anestesia quirúrgica en caso de ser necesaria como tal, cualquier catéter que no brinde analgesia adecuada debe ser reemplazado tempramente para disminuir el riesgo de falla en caso de cesárea.

4.8 Técnica anestésica espinal-epidural combinada

La combinación de anestésico local con opiodes en el espacio intratecal más la colocación de un catéter epidural, permite integrar las ventajas del bloqueo espinal tales como: inicio rápido, confiable y denso con la posibilidad de extender o dosificar el bloqueo a través del catéter colocado en el espacio epidural en caso de tiempo quirúrgico prologado, por lo anterior, es la técnica anestésica recomendada para la paciente obesas que será sometidas a parto por cesárea^{8,38}.

Esta tiene la ventaja que permite confirmar la correcta ubicación anatómica del catéter epidural reduciendo la probabilidad de fallo, además ofrece la posibilidad de administrar una dosis espinal más baja, como es el caso de una paciente obesa y cardiopata y la titulación del nivel anestésico utilizando el catéter epidural, esto se puede lograr utilizando solución salina o anestésico local; sin embargo, la técnica de expansión con volumen no se ha evaluado específicamente en el parto por cesárea de la paciente obesa y sus efectos pueden ser menos predecibles³⁸.

Los momentos más probables de dolor transoperatorio durante la cesárea son: al ingresar a la fascia o durante la manipulación úterina; estas dos maniobras desencadenantes de dolor no se pueden probar de forma preventiva con una anestesia espinal-epidural combinada o espinal únicamente³⁸. Entre las desventajas de esta técnica es que teóricamente la colocación de una técnica combinada puede representar un mayor tiempo para su colocación, Ross y colaboradores, en el 2014, no encontraron diferencia en un bloqueo espinal de un único disparo y la técnica combinada espinal-epidural^{8,60}.

Otra desventaja es el reconocimiento tardío de un catéter epidural que no funciona; sin embargo, en una revisión retrospectiva de 2395 registros en anestesia obstétrica en pacientes con índice de masa corporal normal se informó una tasa de fallo de anestesia espinal- epidural de 6.6% en comparación con un 11. 6% cuando se utiliza únicamente catéter epidural⁶¹.

Aunque la anestesia espinal-epidural se considera una técnica relativamente nueva está descrita desde 1937⁶²; en ese momento, se utilizó únicamente una aguja, primero se inyectó anestésico local en el espacio epidural y luego, se avanzó la aguja e inyectó el resto del medicamento para producir un bloqueo espinal.

A diferencia de la descripción original, la técnica aguja sobre aguja utilizada actualmente, incluye el uso de agujas epidural y espinal separadas. Típicamente, se localiza el espacio epidural, se localiza con una aguja y técnica epidural convencional y luego se pasa una aguja espinal larga a través esa aguja epidural hasta la salida de líquido cefalorraquídeo por el centro de la aguja espinal como

se puede observar en la figura 8. El fármaco se administra a través de la aguja espinal en el espacio subaracnoideo, se retira la aguja espinal y finalmente, se inserta un catéter en el espacio epidural. Aunque en la práctica clínica se utilizan otras técnicas diferentes, incluida la de dos espacios intervertebrales diferentes, la aguja sobre aguja es la técnica para anestesia espinal- epidural combinada más utilizada en la práctica (ver figura 9)⁶².

Cuando el catéter epidural se coloca primero, se puede evaluar su correcta posición antes de la administración de la anestesia espinal, lo que puede disminuir el riesgo de migración del catéter intravascular o intratecal, también puede reducir el riesgo de daño neuronal, que puede ocurrir cuando se inserta el catéter después del bloqueo subaracnoideo, porque la parestesia y otros signos de advertencia de la colocación incorrecta de la aguja pueden estar ausentes después de la administración de anestesia espinal. Sin embargo, existe el riesgo de dañar el catéter epidural con la aguja espinal. Esto se considera un riesgo teórico por la dificultad de perforar un catéter epidural con una aguja espinal⁶².



Figura 8. Aguja epidural con una aguja espinal para técnica aguja sobre aguja

Fuente: Ranasinghe, S. *et ál.*(2020). Combined Spinal-Epidural Anesthesia. Nysora⁶².

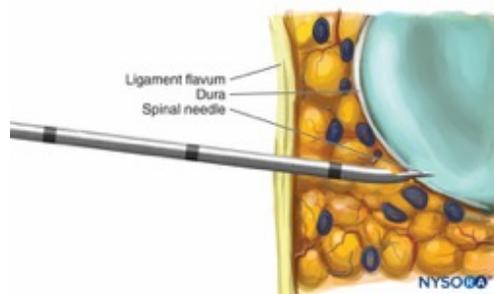


Figura 9. Técnica aguja sobre aguja

Fuente: Ranasinghe, S. *et ál.* (2012). Combined Spinal-Epidural Anesthesia. Nysora⁶².

4.9 Técnica doble catéter espinal lumbar- epidural torácico

Las pacientes con obesidad mórbida presentan un desafío técnico cuando se realiza una incisión de Pfannenstiel por el abundante panículo adiposo, por lo cual algunos cirujanos prefieren una incisión supraumbilical de la línea media vertical. Esta técnica quirúrgica aumenta el riesgo de atelectasia en el postoperatorio por el dolor posquirúrgico y compromiso diafragmático³⁸. El uso de la técnica de doble catéter ha sido descrito en pacientes extremadamente obesas (índice de masa corporal mayor a 50 kg/m²) que se someten a cesárea mediante una incisión vertical supraumbilical en la línea media³⁸.

El primer informe en utilizar doble catéter se describió en una paciente con índice de masa corporal de 76 kg/m² sometida a cesárea, a quien se le colocó un bloqueoespinal-epidural combinada a nivel lumbar para anestesia intraoperatoria y un catéter epidural torácico bajo para el manejo del dolor postoperatorio³⁸. Una serie de casos de 2015, informó el uso de un catéter epidural torácico bajo combinado con un catéter espinal continuo a nivel lumbar en tres pacientes obesas (IMC de 73-95 kg/m²) que tenían incisiones verticales supraumbilicales en la línea media para la cesárea, el catéter espinal continuo lumbar se utilizó para valorar el bloqueo quirúrgico, y el catéter epidural torácico se utilizó para la analgesia postoperatoria⁶³.

Cabe destacar que en uno de los tres partos, la anestesia quirúrgica adecuada en el extremo superior de la incisión solo se obtuvo a través del catéter epidural torácico, esto sugiere que el catéter epidural torácico también podría ser útil para la anestesia intraoperatoria. Si bien esta técnica anestésica, de doble catéter epidural (lumbar y torácico) en pacientes con obesidad mórbida que requieren abordaje quirúrgico con línea media supraumbilical es útil y seguro para suplementar la anestesia en el transoperatorio y prevenir complicaciones respiratorias en el posoperatorio, tiene la desventaja que se requiere de una mayor cantidad de tiempo por lo que no es factible en una situación de urgencia, otra dificultad es la falta de familiaridad del personal médico con el manejo de

doble catéter que lo hace más propenso a cometer errores en la administración del medicamento^{38, 63}.

4.10 Técnica anestésica espinal continúa

La técnica espinal continua se puede lograr usando una técnica de catéter sobre aguja donde se avanza un catéter de calibre 22-24 sobre una aguja de Quincke de calibre 27 o 29, respectivamente, al espacio intratecal. La administración de anestésico local de manera continua ofrece varias ventajas entre ellas: permite la titulación gradual del bloqueo al nivel sensitivo deseado mientras se vigila el estado hemodinámico y ventilatorio, disminuye el riesgo de anestesia espinal total y el catéter espinal se puede utilizar para aumentar el tiempo de bloqueo de manera confiable pues ya está probado su adecuado funcionamiento, esto es una ventaja respecto a la anestesia espinal-epidural combinada en la que el fallo transoperatorio del catéter epidural expone a la paciente al riesgo de anestesia general^{8,38}. El uso de esta técnica se recomienda para la cesárea de urgencia en la paciente obesa, ya que puede ser más eficiente y rápido localizar el espacio intratecal en comparación técnica combinada epidural-espinal³⁸; sin embargo, su uso está limitado por el mayor riesgo de cefalea pospunción dural porque por lo general se realiza con una aguja Tuohy de calibre 17 o 18, dado que el catéter espinal de menor calibre no está fácilmente disponible, la Seguridad Social en Costa Rica no cuenta con catéteres espinales.

No obstante, la obesidad parece disminuir el riesgo de cefalea posterior a la punción dural, esto se explica por el aumento de la presión intraabdominal, venas epidurales congestionadas e infiltración grasa al espacio epidural que pueden provocar una disminución en la fuga de líquido cefalorraquídeo, a pesar de esto los estudios que han investigado el riesgo de cefalea pospunción dural en pacientes obesos han reportado datos inconsistentes, un estudio retrospectivo de Miu y colaboradores^{38,64} no evidenció diferencia en la incidencia de cefalea pospunción dural entre pacientes con índice de masa corporal menor o mayor a 30 kg/m². En contraste, un estudio realizado por Peralta *et ál.* sugirió que los pacientes con un índice de masa corporal mayor a 31.5 kg/m² tenían menor

probabilidad de desarrollar cefalea después de una punción en comparación con pacientes de índice de masa corporal menor^{38, 65}. Se ha informado que la tasa de fallo de la anestesia espinal continua varía de 9% al 24%^{38,66} y no ha sido evaluado en parturientas con obesidad mórbida.

4.11 Anestesia general en pacientes obesas sometidas a parto por cesárea

La anestesia general en pacientes obesas sometidas a cesárea está indicada en aquellas con contraindicación absoluta para anestesia neuroaxial y en casos de emergencia. Las pacientes obesas embarazadas presentan una incidencia de ventilación e intubación difícil mayor en comparación con las mujeres no obesas⁵⁸. Entre los factores que dificultan la ventilación y la laringoscopia directa están: el impedimento para posicionar los ejes oral-faríngeo y laríngeo, la mayor circunferencia del cuello, un aumento en el tejido blando que rodean la orofarínge, la distancia tiromentoniana disminuida, la limitación en la movilidad cervical y mandibular y el agrandamiento en el tamaño de las mamas que dificultan la manipulación del laringoscopio; tomando en cuenta lo anterior se debe planificar la inducción anestésica que incluye la adecuada posición de la paciente, tiempo adecuado para la preoxigenación y contar con equipo avanzado en el manejo de la vía aérea disponible en el quirófano⁵⁸.

4.11.1 Posición

La paciente obesa debe posicionarse de manera correcta previo a la inducción a la anestesia general, esto es fundamental para optimizar las condiciones de ventilación e intubación⁸. La posición adecuada, idealmente proporcionará una mejor alineación de los ejes oral-faríngeo y laríngeo. La elevación de la cabeza permite que el meato auditivo externo se alinea con la escotadura esternal y ha demostrado ser beneficioso aún en los pacientes con índice de masa corporal normal, un estudio de Hignett y *et ál.* demostró un aumento significativo de la capacidad residual funcional (aproximadamente de 188 mililitros) cuando se eleva la posición de la cabeza a 30 grados en comparación con la posición supina; sin embargo, no está claro si este aumento de la capacidad residual funcional

previene la desaturación³⁵. Considerando lo anterior, la posición que se recomienda es mejor conocida como “rampa” o Trendelenburg invertida (ver figura 10)⁸.

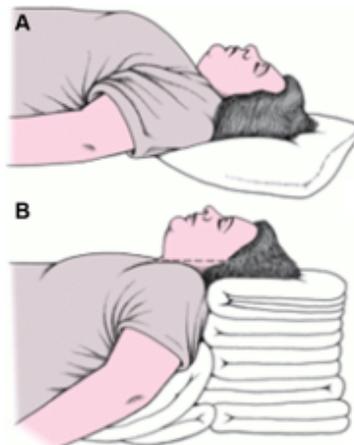


Figura 10. Posición ideal

Datos: A- muestra paciente obesa sin la adecuada posición. B- Posición en rampa, el meato auditivo externo alineado con la escotadura esternal.

Fuente: Hoefnagel *et ál.* (2016) Anesthetic Complications in Pregnancy. *Critical care clinics* ⁶⁸.

4.11.2 Manejo de la vía aérea

La paciente embarazada está en un mayor riesgo de intubación difícil (aproximadamente 1 de cada 30) o intubación fallida (aproximadamente 1 de cada 250) en comparación con las no embarazadas y la obesidad parece aumentar aún más este riesgo. En un estudio, se observó una intubación difícil en el 13% de la población quirúrgica *versus* el 33% entre las mujeres con obesidad mórbida^{67, 68}. Con la obesidad, la ventilación con mascarilla facial resulta difícil por la disminución en la *compliance* de la pared torácica y el aumento en la presión intraabdominal. La desaturación con la apnea (saturación de oxígeno menor a 90%) es más rápida en la paciente obesa embarazada debido al mayor consumo de oxígeno, a un 20-30% menos en capacidad residual funcional, desplazamiento cefálico del diafragma, a una capacidad residual funcional cercana al volumen de cierre y la anemia relativa del embarazo⁶⁸.

Un estudio de los datos de mortalidad del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades en Estados Unidos mostró que la mortalidad relacionada con la anestesia de 1979 a 2002, se debió principalmente a una falla

en la intubación (23%) e insuficiencia respiratoria (20%)⁶⁹. En casos de vía aérea difícil, el aumento de morbilidad no solo es para la madre sino también para el feto. El mejor manejo para una vía aérea difícil es una buena evaluación previa y preparación de un plan para su abordaje⁶⁸.

En cuanto a la evaluación de la vía aérea se debe tener una consideración especial por el edema de la vía aérea superior, explicado por el aumento del líquido extracelular y una menor presión oncótica que puede empeorar por la posición de Trendelenburg o preeclampsia; la mucosa friable, especialmente la mucosa nasal, debido a congestión capilar y el crecimiento de las mamas que pueden impedir la manipulación del laringoscopio y un aumento de los puntajes de Mallampati⁶⁸.

4.11.3 Preparación para el abordaje de la vía aérea

Planificación para el manejo de la vía aérea.

Posición adecuada:

1. Desplazamiento uterino izquierdo para disminuir la compresión aorto-cava.
2. Posición en rampa (ver figura 10) con el conducto auditivo externo y la escotadura esternal alineados.

Carro de vía aérea difícil debidamente rotulado y ordenado con los siguientes dispositivos:

1. Varias hojas (Macintosh 3, 4; Miller 3).
2. Mango de laringoscopio Stubby (figura 11).
3. Varios tamaños de tubos endotraqueales diámetro interno 6,7 y 8.
5. Stylet y bougie.
6. Dispositivo supraglótico: mascarilla ProSeal y Supreme.
7. Broncoscopio de fibra óptica.
8. Equipo de video laringoscopia.
9. Disponibilidad de equipo para vía aérea quirúrgica: equipo de cricotirotomía.



Figura 11. Laringoscopio de mango Stubby con hoja Miller y Macintosh respectivamente

Fuente: Hoefnagel, A. *et ál.*(2016) Anesthetic Complications in Pregnancy. *Critical care clinics*⁶⁸.

4.11.4 Preoxigenación

El objetivo de la preoxigenación es proporcionar suficientes reservas de oxígeno para tolerar de forma segura los períodos de apnea mientras se asegura la vía aérea. La oxigenación previa generalmente se considera adecuada cuando la fracción espirada de oxígeno (FEO₂) es >0.9; sin embargo, este valor no puede predecir cuánto tiempo un paciente puede tolerar de manera segura la apnea³⁵.

Se han descrito varias técnicas para preoxigenar a los pacientes, incluida la respiración del volumen corriente durante 3 minutos o hasta que la FEO₂ es > 0.9 y de cuatro a ocho respiraciones profundas con flujo de oxígeno de 10 litros por minuto durante 30 o 60 segundos respectivamente.

Chiron y colaboradores compararon ⁷⁰ los 3 métodos de preoxigenación en mujeres embarazadas durante el tercer trimestre. Usando la fracción espirada de oxígeno los investigadores encontraron que la ventilación de volumen corriente durante 3 minutos y las técnicas de 8 respiraciones profundas eran superiores a 4 respiraciones profundas. Se logró una FEO₂>0.9 en el 76% de las pacientes embarazadas con las dos técnicas anteriores versus solo el 18% con la última técnica. El tiempo medio requerido para lograr una FEO₂>0.9 con el volumen corriente durante 3 minutos fue de 107 segundos. Los investigadores concluyeron

que el volumen corriente durante 3 minutos y la técnica de ocho respiraciones profundas confieren la misma eficacia, y que esta última técnica tiene la ventaja que se puede utilizar en situaciones de emergencia^{35,70}.

Para que la preoxigenación sea efectiva y oportuna, se requiere un buen sello de la mascarilla facial para evitar la entrada de aire por lo que frecuentemente se requiere de dos manos para un sello adecuado, por eso es importante contar con la ayuda de un profesional entrenado³⁵.

4.11.5 Algoritmo de manejo de vía aérea

Existen varios algoritmos publicados para el manejo de la vía aérea en la paciente obstétrica, cada uno de estos en un escenario clínico específico. En la figura 12, se observan los diferentes escenarios clínicos y la recomendación de manejo.

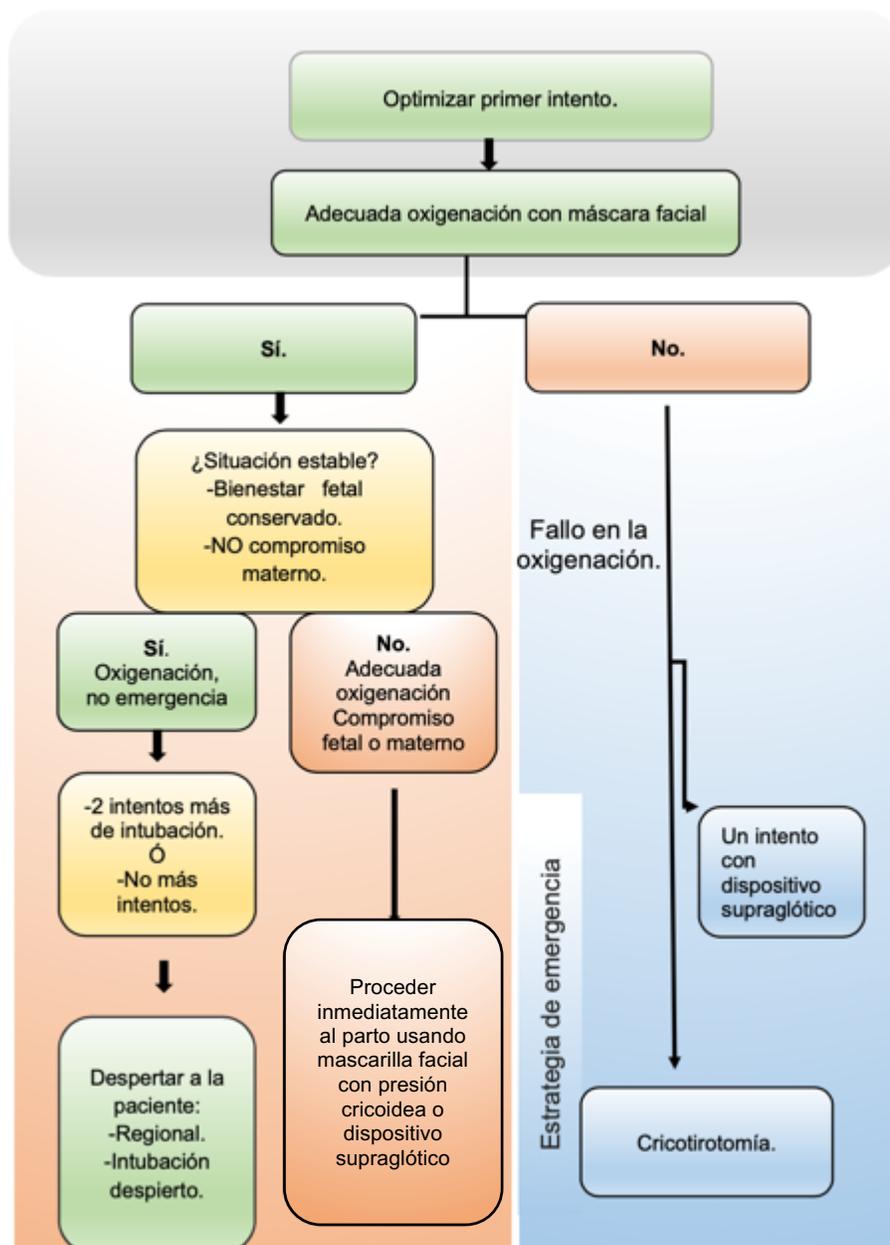


Figura 12. Algoritmo de intubación en paciente obstétrica

Fuente: Hoefnagel, A. y Yu, A. (2016). Anesthetic Complications in Pregnancy. *Critical care clinics*⁶⁸.

El mejor abordaje para la vía aérea es una evaluación cuidadosa y tener un plan anestésico alternativo en caso que no se pueda llevar a cabo la primera opción, en la paciente obstétrica se considera un máximo de dos intentos de

laringoscopia directa por la fragilidad de la mucosa y la facilidad de sangrado³⁵. Por lo que si no se consigue intubar a primera intención, se debe pedir ayuda; el carro de vía aérea difícil que debe permanecer limpio, ordenado, rotulado y de fácil acceso para todo el personal, se debe ventilar con mascarilla facial (si es necesario a dos manos) para conseguir una oxigenación óptima, se recomienda utilizar la presión cricotiroidea para disminuir el riesgo de regurgitación. En el segundo intento hay que mejorar las condiciones para optimizar la laringoscopia, hay una variedad de dispositivos como alternativa a la laringoscopia directa entre los cuales destacan los videolaringoscopios con diferentes características como el Glidescope, con su monitor externo; McGrath, con su pantalla de video incorporado en el mango; Airtraq, para un solo uso; el Kingvision, con sus palas con y sin canal de 18 milímetros y 13 milímetros, respectivamente³⁵. El uso de diferentes modelos de videolaringoscopios en paciente obstétrica se comparó por Blajic *et ál.*⁷¹; estos autores demostraron que el tiempo de intubación, el primer intento y las tasas de éxito general no diferían entre los dispositivos estudiados, pero que la dificultad de la intubación era menor cuando se usaba el C-videolaringoscopio MAC™ que cuando se usa el videolaringoscopio King Vision®. Se requirió mayor tiempo para lograr una mejor visión laríngea con el videolaringoscopio King Vision®, con una tasa más alta de Cormack y Lehane y mayor necesidad de maniobras para optimizar la visión. Además respaldan el uso del videolaringoscopio como dispositivo de intubación primario en pacientes obstétricas con una vía aérea normal sometida a cesárea⁷¹. Es importante resaltar que en dicho estudio las pacientes presentaban índice de masa corporal normal.

En el caso que no sea posible la intubación se debe observar si la ventilación con mascarilla facial es efectiva, si la ventilación y oxigenación con mascarilla facial es adecuada y si no hay compromiso del bienestar fetal se debe optar por una técnica de intubación alternativa, en este caso se debe seguir ventilando con máscara facial y despertar a la paciente, en este contexto se plantea la posibilidad de anestesia regional; en el caso de que esta no sea posible por alguna contraindicación absoluta se puede utilizar la intubación despierta con fibroscopio flexible, es importante tener en cuenta la vía de intubación en las pacientes

embarazadas, la mucosa nasal está congestionada y aún con el uso de vasoconstrictores se puede precipitar la epistaxis y provocar una vía aérea comprometida por lo que es preferible utilizar la ruta oral.

La anestesia tópica es el anestésico primario para una intubación despierto. Se puede utilizar lidocaína en aerosol en la base de la lengua y las paredes laterales de la faringe, junto con la aplicación de gel de lidocaína en la base de la lengua a través de un depresor lingual, se debe disponer de suficiente tiempo para anestesiar todas las partes de la vía aérea. Esto minimiza la deglución y los reflejos nauseosos. La laringe y la tráquea se pueden anestesiar por vía tópica mediante la inyección de lidocaína a través de la membrana cricotiroides o mediante el puerto de succión del fibrobroncoscopio⁷².

En el escenario de dos intentos fallidos de laringoscopia y una adecuada ventilación con mascarilla facial pero con compromiso del bienestar fetal se debe proceder al parto por cesárea de emergencia, en este contexto se debe elegir un dispositivo supraglótico con canal de salida esofágica (mascarilla laríngea Proseal, mascarilla laríngea Supreme, mascarilla laríngea gel) que están diseñados para tratar de asegurar la vía aérea de la posible regurgitación, situación de mayor incidencia en estas pacientes.

Desde el 2003, en las guías prácticas para manejo de vía aérea difícil se menciona la máscara laríngea como el dispositivo de elección en el contexto clínico de ventilación pero imposibilidad de intubación. Sin embargo, los dispositivos supraglóticos han revolucionado el manejo de la vía aérea y actualmente, se acepta el uso antes de la intubación fallida. Desde hace veinte años, Han y colaboradores describieron el uso de dispositivo supraglótico, en 1067 pacientes para cesárea electiva como medio para la ventilación⁷³.

En el escenario clínico de imposibilidad para la intubación y ventilación inadecuada con mascarilla facial se está frente a una emergencia, en este caso debe colocar inmediatamente un dispositivo supraglótico de segunda generación con presión cricoidea para disminuir el riesgo de regurgitación y broncoaspiración, mientras se prepara la cricotirotomía. Si la ventilación se controla adecuadamente con un mascarilla laríngea como Fastrach se puede intentar una segunda maniobra,

intubar a través o directamente mediante la ayuda de un fibrobroncoscopio, el combitubo también se ha utilizado de manera segura para intubación fallida en cesárea⁷².

Si no se logra la ventilación con el dispositivo supraglótico debe realizarse de manera inmediata una cricotirotomía.

En el peor escenario de una cesárea de emergencia en una paciente sin vía aérea asegurada hay que considerar la extracción del feto, y después asegurar la vía aérea^{68, 72}.

4.12 Consideraciones farmacológicas en la paciente obesa embarazada

Los cambios farmacológicos asociados con la obesidad y el embarazo son complejos, estos se relacionan con alteraciones en la proporción relativa de peso corporal magro, porcentaje de grasa, gasto cardíaco, volumen sanguíneo y flujo sanguíneo regional que pueden afectar las concentraciones plasmáticas del fármaco, el volumen de distribución, el aclaramiento y la eliminación⁶⁷. Las recomendaciones de dosificación se basan en el peso corporal total, aunque esto no toma en cuenta las diferencias proporción de grasa y masa corporal magra que aumentan de manera desproporcionada. La masa corporal magra está relacionada con el gasto cardíaco como con la eliminación del fármaco y puede estimarse utilizando las siguientes ecuaciones:

Peso corporal magro (en mujeres) = $1.07 \times \text{peso corporal total} - 0.0148 \times (\text{índice de masa corporal} \times \text{peso corporal total})$ ⁷⁴.

Los anestésicos intravenosos, como el tiopental, que son altamente solubles en lípidos y por lo tanto, con un volumen de distribución mayor en pacientes obesos. Se requiere de una dosis menor para la inducción en comparación con pacientes no obesos (3,9 mg/kg frente a 5,1 mg/kg) se recomienda calcular la dosis de inducción del tiopental con base en el peso corporal magro. El volumen de distribución y el aclaramiento de propofol aumenta con el peso corporal y se ha sugerido que la dosis de mantenimiento se base en el peso corporal total, mientras

que las dosis de inducción tiende a basarse, al igual que en pacientes con índice de masa corporal normal, en el peso corporal magro⁷⁴.

La fisiología de la obesidad con los anestésicos volátiles es más complicado aún, la capacidad residual funcional reducida conduce a una disminución de la dilución de los agentes volátiles por el gas alveolar, lo que combinado con un mayor gasto cardíaco acelera el aumento de fracción alveolar/ fracción inspirada FA/FI (inducción) para el sevoflurano. En estos pacientes, la tasa de equilibrio entre fracción alveolar y fracción inspirada difiere entre los anestésicos volátiles y se observa un menor aumento con los fármacos más solubles como el isoflurano. El equilibrio de fracción alveolar y sanguínea es ligeramente más lento en los obesos, debido al almacenamiento de anestésico en el tejido magro y la grasa. Esto se compensa con un mayor gasto cardíaco, que devuelve el agente de los tejidos a los pulmones. Adicionalmente, las constantes de tiempo para el equilibrio en la grasa son largas (1350 a 2110 minutos) para todos los anestésicos⁷⁴.

Los relajantes musculares son poco solubles en lípidos y se distribuyen de forma limitada en la grasa corporal. El metabolismo no se ve afectado por la obesidad, aunque si se dosifica de acuerdo con el peso corporal total es probable que se prolongue su mecanismo de acción, porque su dosificación debe calcularse a partir del peso corporal ideal. La succinilcolina se distribuye de manera similar a los relajantes no despolarizantes, pero la actividad de la pseudocolinesterasa puede aumentar en la obesidad como resultado del incremento de la actividad metabólica, por lo tanto, la dosis recomendada de succinilcolina es acorde al peso corporal total⁷⁴.

La neostigmina muestra un efecto de techo, entre 0.035 a 0.07 mg/kg, debido al antagonismo máximo de la acetilcolinesterasa a estas dosis. Dado que el medicamento es insoluble en grasa, es probable una sobredosificación cuando se administra en obesos conforme al peso corporal total⁷⁴.

Los opioides son fármacos altamente solubles en lípidos que se distribuyen de manera uniforme entre el tejido magro y graso, con un aclaramiento similar en el paciente obeso y no obeso. La dosis inicial debe basarse en el peso corporal total, porque el aumento en el gasto cardíaco redistribuye rápidamente el fármaco y

conduce a concentraciones plasmáticas máximas más bajas. El aclaramiento de fentanilo y alfentanilo se correlaciona linealmente con la masa corporal magra, lo que sugiere que la dosificación se base en esta medida⁷⁴.

Capítulo 5 Cuidados posquirúrgicos en paciente obesa sometida a parto por cesárea

Las pacientes obesas tienen un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias como: hipoxemia, atelectasia, neumonía, trombosis venosa profunda, embolia pulmonar, edema pulmonar, miocardiopatía posparto, endometritis postoperatoria y complicaciones de la herida quirúrgica como infección y dehiscencia. La movilización temprana, la tromboprofilaxis, la fisioterapia de tórax y el control adecuado del dolor son la clave del éxito de una atención postoperatoria temprana.

Se ha demostrado que la movilización temprana mejora los volúmenes respiratorios en la fase postoperatoria inmediata, para esto se requiere el control del dolor, el cual debe facilitar la movilización y la fisioterapia de tórax, ya que es uno de los determinantes de la morbilidad materna postoperatoria⁷¹.

5.1 Analgesia

La obesidad altera el volumen de distribución de la mayoría de los fármacos analgésicos. Esto se debe al aumento del tejido adiposo en relación al aumento de la masa corporal magra. Además, el volumen de distribución se ve afectado por un mayor volumen de sangre circulante y un aumento del gasto cardíaco. En consecuencia, el volumen de distribución de las drogas lipofílicas generalmente aumenta y se ve menos afectado por las drogas hidrofílicas. Sin embargo, dada la imprevisibilidad de los resultados farmacocinéticos, está claro que la lipofilia no es el único factor que incide en los cambios del volumen de distribución de varios fármacos⁷⁵.

La farmacodinámica de los analgésicos también se altera en pacientes con obesidad mórbida con o sin trastornos respiratorios del sueño y apnea obstructiva del sueño, esta población de pacientes es particularmente sensible a los fármacos y tiene un mayor riesgo de deterioro ventilatorio inducido por opiodes. Por lo tanto, la administración concomitante de benzodiazepinas y opioides deben evitarse en pacientes obesos⁷⁵.

Para una analgesia efectiva y segura, la dosis del medicamento generalmente se basa en el peso del paciente, los prospectos de medicamentos generalmente usan el peso corporal total para las recomendaciones de dosificación. Sin embargo, los pacientes con obesidad mórbida a menudo se excluyen de los estudios originales en la búsqueda de dosis. Dado los cambios fisiológicos asociados con la obesidad mórbida, puede ser necesario el uso de dosificación alternativa. La tabla 9 resume las recomendaciones en el cálculo de dosis sugerida para los analgésicos de uso común en pacientes con obesidad mórbida. Las pautas de *enhanced recovery after surgery bariatric* generalmente recomiendan utilizar el peso corporal ideal para dosificar analgésicos en el perioperatorio, mientras que otras publicaciones sugieren utilizar el peso corporal ajustado en pacientes con obesidad para el cálculo de dosis.

El primero es un peso ideal fijo basado en la estatura y el género; el segundo tiene en cuenta el aumento de masa corporal visto en pacientes con obesidad (aproximadamente un 20-40% más del peso ideal). Sin embargo, dada la falta de ensayos clínicos que evidencien la dosis en pacientes obesos y la imprevisibilidad de los efectos de los medicamentos en esta población, es prudente valorar el efecto de los medicamentos, especialmente aquellos analgésicos con una ventana terapéutica estrecha⁷⁵.

Tabla 9. Recomendaciones de dosificación de analgésicos

Medicamento	Dosis de carga	Dosis de mantenimiento
Acetaminofén	Dosis fija	Dosis fija
Ketorolaco	Dosis fija	Dosis fija
Fentanyl	Peso total	Peso corporal ideal
Ketamina	Peso corporal ideal	Peso corporal ideal

Datos: Dosis fija: independientemente de peso y estatura.

Fuente: Belcaid, I. et al. (2019) Perioperative Pain Management in Morbid Obesity. *Drugs*⁷⁵.

La fisiopatología del dolor agudo considera dos procesos distintos: nociceptivo (resultante de una lesión tisular) y pronociceptivo (sensibilización del sistema nervioso central), que también pueden coexistir después de una lesión tisular⁷⁵. Más allá de las consideraciones teóricas, estos mecanismos deben identificarse en el perioperatorio, porque requieren diferentes modalidades de tratamiento.

Para el dolor nociceptivo agudo, los opioides son la principal terapia; sin embargo, se reconoce que el enfoque analgésico escalonado y basado en la gravedad descrita por la tradicional escala del dolor de la Organización Mundial de la Salud, es útil para reducir tanto el dolor como los requerimientos de los opioides, con la consiguiente disminución de sus efectos secundarios. Esto es especialmente deseable en pacientes con obesidad que son vulnerables a la sedación, depresión respiratoria e insuficiencia respiratoria inducida por opiodes⁷⁶. De hecho, la guía *enhanced recovery after surgery bariatric* sobre el manejo del dolor postoperatorio recomienda que los analgésicos como acetaminofén y antiinflamatorios no esteroideos se administren sistemáticamente, en ausencia de contraindicaciones, los opioides se pueden agregar según la gravedad del dolor y deben titularse bajo estricta vigilancia⁷⁷.

La pronocicepción se presenta clínicamente como hiperalgesia (dolor exagerado a un estímulo doloroso) y / o alodinia (dolor a un estímulo no doloroso).

Estos se ven comúnmente en pacientes con dolor agudo mal controlado y pueden dificultar el proceso de recuperación postoperatoria. Es posible que la hiperalgesia aguda sea un factor predictivo o de riesgo importante para desarrollar dolor posquirúrgico crónico. Si bien el dolor crónico no tiene una definición universal, se describe como un dolor que se desarrolla después de la cirugía, que dura más allá del tiempo de recuperación habitual y no se sospecha de otra etiología. De hecho, se ha demostrado que la hiperalgesia en pacientes con obesidad mórbida aumenta el riesgo de dolor postoperatorio severo y también la progresión a dolor posoperatorio crónico. Mientras se investigan estos mecanismos y fisiopatología subyacente, se han identificado otros factores de riesgo para dolor posoperatorio crónico en pacientes con obesidad: joven, género femenino, dolor crónico o uso crónico de opioides y antecedentes de hospitalización por enfermedades psiquiátricas⁷⁵.

La evidencia emergente apoya el uso de adyuvantes no opioides para tratar la hiperalgesia aguda, así como para prevenir la progresión a dolor crónico posoperatorio⁷⁵.

Las técnicas de anestesia regional abordan los componentes del dolor nociceptivo y pronociceptivo. Estas deben considerarse en las pacientes con obesidad ya que proporcionan analgesia y ahorran la administración de opioides resultando en un menor número de eventos respiratorios perioperatorios, especialmente en pacientes con diagnóstico o sospecha de apnea obstructiva del sueño.

5.1.1 Fármacos para el manejo del dolor en cesárea de paciente obesa

La morfina neuroaxial proporciona una analgesia superior en comparación con el opioide intravenoso después de la cesárea; numerosos metaanálisis y revisiones sistemáticas en población obstétrica confirman que el anestésico local en conjunto al opioide administrados vía epidural y controlados por la paciente proveen un alivio del dolor postoperatorio superior al proporcionado por vía intravenosa. La morfina neuroaxial de una dosis única ofrece analgesia, con la ventaja que no son necesarias las bombas de infusión ni la cooperación de la

paciente, disminuye el trabajo del personal de enfermería si se compara con cualquiera de las técnicas controladas por el paciente^{38, 78}.

La morfina neuroaxial también es superior a los bloqueos regionales con anestésico local (por ejemplo, bloqueo del plano transversal del abdomen) para el control del dolor posquirúrgico de cesárea. También se ha demostrado que administrar morfina epidural proporciona una mejor analgesia que la infiltración con anestésico local de la herida quirúrgica. Las técnicas de bloqueo regional o infiltración de la herida reducen los requerimientos de opioides sistémicos cuando se administran como adyuvantes analgésicos^{8,78}.

La morfina neuroaxial tiene claros beneficios analgésicos; sin embargo, existe cierta preocupación en las pacientes obesas por el mayor riesgo de depresión respiratoria, en este sentido la evidencia es limitada, una revisión retrospectiva de más de 5000 pacientes que recibieron morfina neuroaxial para analgesia post cesárea no hubo necesidad de administrar naloxona ni se requirió la intervención del equipo de asistencia respiratoria. La población de estudio incluyó 2283 obesas (clase I y II) y 886 con obesidad mórbida (clase III)⁷⁹. Con base en estos hallazgos y de acuerdo con las pautas de la Sociedad Americana de Anestesia, la Sociedad de Anestesia y Perinatología Obstetra, recomienda el uso de morfina neuroaxial en las pacientes obesas después de la cesárea para manejo del dolor bajo la monitorización apropiada⁷⁹.

El acetaminofén es un analgésico fundamental útil para el dolor nociceptivo de leve a moderado. Se ha demostrado que disminuye las puntuaciones de dolor y el consumo de opioides después de la cirugía. Actualmente, no hay consenso sobre la vía de administración óptima, la dosis ni la frecuencia de administración en pacientes con obesidad, se recomienda administrar 975 mg por vía oral cada 6 h. La formulación parenteral está ampliamente disponible, pero las revisiones recientes no han demostrado ningún beneficio sobre el acetaminofén administrado por vía oral^{78, 80}.

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) son parte fundamental de la analgesia multimodal y en ausencia de contraindicación deben administrarse; los antiinflamatorios no esteroideos no selectivos muestran reducción en el consumo

de opioides, puntajes de dolor, náuseas y vómitos postoperatorios después de la cirugía. Además, los pacientes que reciben ketorolaco informan una mayor satisfacción en el tratamiento del dolor. Existe el riesgo teórico de que aumentan el riesgo de presentar hemorragia quirúrgica y úlceras gastrointestinal. En una gran revisión Cochrane, demostró que los inhibidores selectivos del ciclooxigenasa-2 proporcionan una eficacia equivalente en el tratamiento del dolor postoperatorio agudo, en comparación con los antiinflamatorios no esteroides mientras que reducen los efectos secundarios^{74, 75}.

De hecho, en comparación con los antiinflamatorios no esteroides no selectivos, los inhibidores de la COX-2 no inhiben la función plaquetaria y pueden estar asociados con una menor pérdida de sangre en el transoperatorio. Sin embargo, aunque algunos estudios publicados incluyeron coxibs en sus protocolos de analgesia multimodal, hasta la fecha su función individual y perfil de efectos secundarios no se han examinado específicamente en pacientes obesos, del mismo modo la dosis óptima y la frecuencia aún no se han determinado en pacientes con obesidad⁷⁴.

Las pautas para el manejo del dolor perioperatorio de pacientes con obesidad mórbida y/ o apnea obstructiva del sueño recomiendan enfáticamente el uso de anestesia regional siempre que sea posible. Además de sus beneficios en el ahorro de opioides, la anestesia regional ofrece ventajas adicionales, que son particularmente atractivas en pacientes con obesidad. Estos incluyen un mejor control del dolor agudo con movilización temprana, menor incidencia de náusea y vómito posoperatorios. Estos beneficios se han demostrado con el bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP) en pacientes que no recibieron morfina neuroaxial. Sin embargo, no confiere ningún beneficio adicional en aquellas pacientes que recibieron morfina neuroaxial³⁸.

Actualmente no existe una recomendación basada en la evidencia para la dosificación de anestésico local para bloqueo regional en pacientes no obesos: sin embargo, en pacientes no obesos la dosis de anestésico local se basa en el peso corporal total. No obstante, dado que la concentración plasmática máxima es muy variable y depende del sitio de inyección, el uso de peso corporal total no puede

aplicarse a pacientes con obesidad, dados los cambios fisiológicos y farmacocinéticos y la recomendación de los expertos, la dosis de anestésico local debe calcularse de acuerdo al peso ideal⁷⁴.

El bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP) fue descrito por primera vez en el 2001, por Rafi, e implica el bloqueo de los nervios intercostales de T7-L1, subcostal, ilioinguinal, iliohipogástrico que son responsables de la inervación sensorial a la pared abdominal anterior. La técnica consiste en depositar agente anestésico local en la pared abdominal entre el músculo oblicuo interno y transversal como se observa en la figura 13, únicamente proporciona bloqueo sensorial somático y no produce analgesia visceral. El uso del ultrasonido aumenta la seguridad del bloqueo, sin embargo, en pacientes obesas el abundante tejido subcutáneo dificulta la visualización de la aguja y la distinción de las diferentes capas musculares lo que puede aumentar riesgo de perforación visceral con la aguja. El abordaje quirúrgico del bloqueo transversal del abdomen con exposición de los órganos abdominales durante la cirugía disminuye el riesgo de complicaciones en pacientes obesas y se requiere de menor tiempo para realizarlo. El abordaje quirúrgico del bloqueo del plano transversal del abdomen es una buena opción en las pacientes obesas, especialmente en las que por alguna contraindicación se sometieron a anestesia general. Urfahglu y colaboradores compararon el bloqueo del plano transversal del abdomen guiado por ultrasonido *versus* bloqueo del plano transversal del abdomen quirúrgico en pacientes obesas sometidas a anestesia general y encontraron: reducción en el consumo de opiodes en las primeras 24 horas, mayor tiempo entre la cirugía y la necesidad de administrar la primera y estos resultados se mantuvieron constantes, independiente si el abordaje fue quirúrgico o por ultrasonido⁸¹.

Los bloqueos regionales como el cuadrado lumbar y el bloqueo en el plano erector espinal pueden proporcionar cierta analgesia visceral; sin embargo, los datos son limitados porque no existen estudios en pacientes obesas sometidas a cesárea³⁸. Otra opción es la infiltración única o infusión continua de anestésico local en la herida quirúrgica, la misma parece ser una opción atractiva en la paciente obesa en quien un bloqueo regional sea técnicamente difícil. Un

metaanálisis reciente sugirió un beneficio de esta técnica para disminuir el consumo de analgésicos postoperatorios después del parto por cesárea, aunque esto no se examinó específicamente en el parto con obesidad mórbida³⁸.

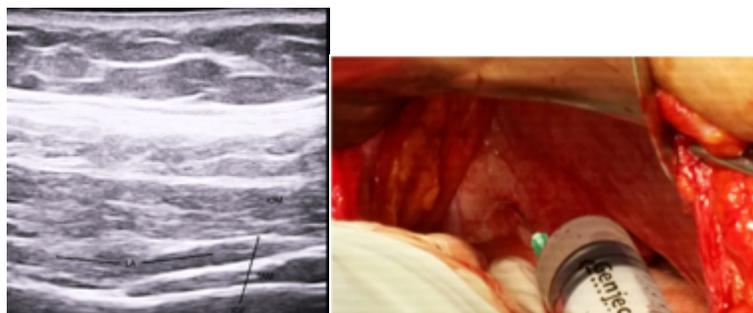


Figura 13. Infiltración del anestésico

Datos: muestra la infiltración del anestésico local entre el plano del músculo oblicuo interno y transverso del abdomen.

Fuente: Urfalioğlu, A. *et ál.* (2017). Bloqueo cirúrgico do plano transverso abdominal versus guiado por ultrassom em pacientes obesas após cesárea: estudo prospectivo e randomizado. *Revista brasileira de Anestesiologia*⁸¹.

5.2 Tromboprofilaxis en paciente obesa sometida a cesárea

El tromboembolismo venoso es una de las principales causas de mortalidad materna; en los últimos años, la mortalidad materna por dicha causa, disminuyó gracias a la mejor identificación de los factores de riesgo y al mayor uso de tromboprofilaxis²⁹. La obesidad es un factor de riesgo conocido para desarrollar tromboembolismo tanto en el período preparto como en el posparto. Un estudio del año 2018, por Butwic *et ál.* demostró mayor probabilidad de tromboembolismo venoso en relación al aumento del índice de masa corporal⁸². A pesar de este mayor riesgo, existe una significativa variabilidad de recomendaciones entre el Colegio Americano de Cirujanos de Tórax y el *Royal College of Obstetricians and Gynaecologist*. Estas guías recomiendan iniciar tromboprofilaxis cuando el riesgo de trombosis supera el 1%. En los casos en que la paciente por sospecha clínica o de laboratorio presente algún factor de riesgo para hemorragia, se debe realizar

interconsulta a un hematólogo para sopesar riesgo-beneficio de la profilaxis farmacológica⁸³, se recomienda el uso de heparina de bajo peso molecular, en la tabla 10 se indica la dosis de acuerdo al peso de la paciente²⁹.

Tabla 10. Dosis de heparina de bajo peso molecular basado en el peso

Indicación	Peso (kg)	Enoxaparina (mg)
Profilaxis	50-90	40
Profilaxis	91-130	60
Profilaxis	131-170	80
Profilaxis	>170	0.6 mg/ kg
Terapéutica		1 mg/kg/BID 1.5 mg/kg

Datos: Kg:kilogramos mg:miligramos BID: dos veces al día

Fuente: Malinowski., A. *et ál.* (2017). Venous thromboembolism in obese pregnant women: approach to diagnosis and management. *Ginekologia polska*²⁹.

Tabla 11. Criterios de profilaxis trombótica en paciente embarazada del Colegio Americano de Cirujanos de Tórax

Criterios mayores	Criterios menores
Parto por cesárea con hemorragia materna >1000 ml-	Obesidad IMC >30 Kg/m ²
Inmovilización 7 días previos al parto	Cesárea de emergencia
Historia personal de tromboembolismo	Restricción del crecimiento intrauterino.
Comorbilidades médicas: LES, cardiopatía	Tabaquismo >10 cigarros por día
Trombofilia: Factor V Leiden, deficiencia de antitrombina	Trombofilia: deficiencia de proteína S y C
Preeclampsia con restricción de crecimiento intraútero	Preeclampsia
Transfusión sanguínea	
Infección posparto	

Datos: LES: Lupus eritematoso sistémico IMC: Índice de masa corporal

Fuente: Taylor, C. R., *et ál.* (2019). Obesity And Obstetric Anesthesia: Current Insights. *Local and regional anesthesia*³⁸.

Según los criterios del Colegio Americano de Cirujanos de tórax expuestos en la tabla 11, se recomienda iniciar trombopprofilaxis farmacológica con heparina de bajo peso molecular, de no existir contraindicación, ante un criterio mayor o dos criterios menores^{83, 84}.

Tabla 12. Recomendaciones de trombopprofilaxis en pacientes embarazadas según el Royal Collegue of Obstetricians and Gynaecologists

Alto riesgo	Riesgo intermedio	Bajo riesgo
Anticoagulación previo al embarazo	Obesidad IMC >40 Kg/m ²	Obesidad IMC>30 Kg/m ²
Alto riesgo de trombofilia	Cesárea con trabajo de parto previo	Cesárea electiva
Historia personal de tromboembolismo	Readmisión o estancia prolongada >3 días	Edad materna >35 años
Historia familiar de trombofilia	Comorbilidades médicas de alto riesgo:LES, cáncer	Historia familiar de tromboembolismo
	Cualquier procedimiento posquirúrgico posparto	Inmovilidad
		Vena varicosa visible
		Hemorragia posparto >1000 ml
		Tabaquismo
		Producto pretérmino
		Óbito

Datos: IMC: índice de masa corporal LES: lupues eritematoso sistémico

Fuente: Taylor, C. R., *et ál.* (2019). Obesity And Obstetric Anesthesia: Current Insights. *Local and regional anesthesia*³⁸.

Según se observa en la tabla número 12, el Royal College of Obstetricians and Gynaecologists establece que aquellas pacientes con al menos un factor de riesgo alto, utilicen profilaxis farmacológica con heparina de bajo peso molecular mínimo 6 semanas después del parto por cesárea, ante la presencia de factores de riesgo intermedio la profilaxis se extenderá hasta el décimo día posparto. En el caso de condiciones clínicas que se consideran de bajo riesgo, cuando se presenten dos o más de las mismas, se maneja como una paciente de riesgo intermedio, por lo que se extenderá la profilaxis por 10 días en el posparto, en caso contrario no amerita profilaxis farmacológica y se debe educar sobre la importancia de movilización temprana y la ingesta abundante de líquido para prevenir la deshidratación³⁸.

El Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos recomienda tromboprofilaxis mecánica prequirúrgica para todas las pacientes sometidas a cesárea y tromboprofilaxis farmacológica con heparina de bajo peso molecular para aquellas mujeres con antecedente de: tromboembolismo venoso, antecedentes familiares de trombofilia o trombosis y antecedente personal de trombofilia³⁸.

Capítulo 6 Complicaciones anestésicas en paciente obesa sometida a cesárea

La obesidad antes, durante y después del embarazo tiene un impacto negativo tanto para la salud de la madre como del producto. Las condiciones médicas como diabetes mellitus y trastornos hipertensivos del embarazo son más frecuentes en las pacientes obesas, también tienen una mayor tasa de parto instrumentado y cesárea en este grupo de pacientes⁸. Asimismo, presentan consecuencias psicológicas como una mayor prevalencia de depresión posparto, la paciente obesa tiene un inicio más tardío de la lactancia y menor duración de la misma²². Estos resultados adversos conducen a una mayor estancia hospitalaria y encarecimiento de los gastos médicos. En este capítulo se describen algunas complicaciones relacionadas con la anestesia.

6.1 Complicaciones relacionadas con la anestesia neuroaxial

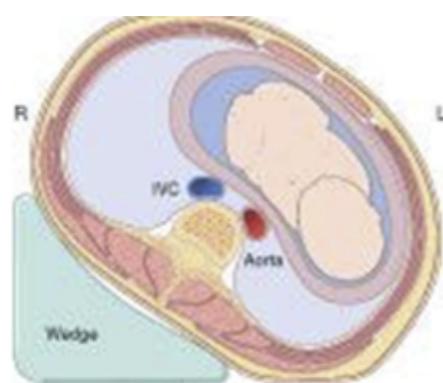
6.1.1 Hipotensión asociada a la anestesia neuroaxial

El manejo de la presión arterial perioperatoria es un factor clave en la atención de la paciente obstétrica debido a que la inestabilidad hemodinámica perioperatoria se asocia con complicaciones cardiovasculares. Además, la hipotensión intraoperatoria es uno de los factores relacionados con la mortalidad en la anestesia⁸⁵.

La hipotensión durante la anestesia espinal para cesárea se define como una presión arterial sistólica menor a 100 milímetros de mercurio, o una caída de un 20% en relación a la presión arterial sistólica basal⁶⁸.

La simpatectomía a nivel de las fibras cardioaceleradoras de T1 a T4 causa disminución de las resistencias vasculares sistémicas, bradicardia e incluso, síndrome de Horner, al nivel de T5-L2 produce vasodilatación, disminución del retorno venoso y el gasto cardíaco aunado a la compresión aortocava⁸⁵.

Los factores de riesgo para la hipotensión materna relacionada con la anestesia espinal se han investigado e implican edad materna >35 años e índice de masa corporal mayor a 25 kg/m², este último se ha asociado con una mayor velocidad de inicio y extensión del bloqueo espinal (aunque esto último es controvertido). La compresión aorto cava puede ser más significativa en la paciente obesa. En la figura 14 se observa su mecanismo fisiopatológico y manejo no farmacológico; considerando lo anterior, las pacientes obesas son un grupo de alto riesgo para presentar hipotensión durante la anestesia neuroaxial⁶⁸.



Desplazamiento uterino izquierdo

Figura 14. Compresión aorto-cava y su tratamientos no farmacológico

Fuente: Hoefnagel, A. et ál. (2016). Anesthetic Complications in Pregnancy. *Critical care clinics*⁶⁸.

La hipotensión materna aumenta el riesgo de náusea y vómito en el transoperatorio que actualmente se sugiere como un parámetro clínico para evaluar la atención anestésica en la paciente obstétrica⁸⁵. En cuanto al feto, es importante mencionar que la placenta carece de autorregulación por lo que la hipotensión materna se traduce en disminución del flujo uteroplacentario y se ha documentado un pH menor a nivel del cordón umbilical en aquellos fetos cuyas madres presentaron hipotensión intraoperatoria⁶⁸.

La hipotensión durante la anestesia espinal en paciente obesas se debe anticipar y tratar de manera temprana, la posición con desplazamiento uterino izquierdo ayuda a reducir la compresión aortocava, se debe optimizar la precarga materna con la administración de fluidos, se recomiendan de 15 a 20 mililitros por

kilogramo de peso previo al bloqueo espinal y la administración de agonistas alfa1, como la fenilefrina, que se considera un pilar en el tratamiento farmacológico de la hipotensión materna durante la anestesia espinal⁸⁵.

La forma de su administración es controvertida, Doherty *et ál.* compararon el uso de fenilefrina en infusión continua *versus* en bolo ante la disminución de un 20% de la presión arterial sistólica, como resultado primario no se documentó diferencia en el gasto cardíaco entre ambos grupos, pero llama la atención la menor disminución de la presión arterial basal minutos después del bloqueo espinal en el grupo en que se utilizó bolos de fenilefrina y los autores concluyen que se puede obtener un adecuado control de la presión arterial usando bolos de fenilefrina⁸⁶.

Al contrario, Sayyid *et ál.* compararon un grupo de 40 pacientes en las que la infusión de fenilefrina se administró en infusión y otro grupo en bolo, concluyeron que la infusión de fenilefrina es más efectiva para disminuir los síntomas maternos asociados a la hipotensión y disminuye el trabajo del personal médico⁸⁷. Sin embargo, estos estudios abarcan pacientes con índice de masa corporal normal. George y colaboradores publicaron un estudio en 160 pacientes obesas sometidas a cesárea con anestesia espinal en las que compararon la administración de fenilefrina en infusión profiláctica a 50 microgramos por minuto *versus* bolos de 100 microgramos cuando la presión arterial disminuía en un 20% respecto a la basal, el objetivo primario del estudio fue la incidencia de náuseas y vómitos, lograron documentar que en paciente obesas la infusión de fenilefrina se asocia con una menor incidencia de náuseas y vómitos, ahorro de antieméticos y mayor satisfacción de la paciente⁸⁸.

Independientemente del método de administración, se debe ser proactivo y anticipar la administración de vasopresores en las pacientes obesas⁸⁵.

6.1.2 Depresión respiratoria asociada a la administración de opioide neuroaxial

La incidencia real de la depresión respiratoria posterior a la administración de opioide neuroaxial es desconocida, esto en parte a la ausencia de una definición universalmente aceptada. La saturación de oxígeno y concentración de dióxido de carbono como un valor numérico objetivo, junto a escalas de sedación e incluso, la

necesidad de intervención terapéutica (por ejemplo administración de naloxa, asistencia ventilatoria), además las dosis de morfina al ser heterogéneas dificultan aún más conocer la verdadera incidencia⁷⁸. En población obstétrica se ha informado que la incidencia de depresión respiratoria después de la administración de morfina neuroaxial oscila entre 0% y 1.3% cuando se utiliza la bradipnea como medida clínica⁷⁸.

Las condiciones médicas que predisponen a desarrollar depresión respiratoria en población no obstétrica incluyen: obesidad (índice de masa corporal mayor de 40 kg/m²), apnea obstructiva del sueño, uso crónico de opiodes, uso concomitante de medicamento como benzodiazepinas, antihistamínicos y opiodes sistémicos, enfermedades crónicas como la cardiopatía y la administración de sulfato de magnesio en el contexto de preeclampsia⁸⁹. Por lo tanto, la evaluación clínica de la paciente dicta el tipo de monitorización recomendada para prevenir la depresión respiratoria; en las pacientes sin factores de riesgo, la dosis de morfina intratecal es el principal factor de riesgo para desarrollar depresión respiratoria⁷⁸.

Los opiodes neuroaxiales pueden causar depresión respiratoria por mecanismos directos e indirectos, y el momento de presentación suele ser bifásico temprano o tardío. La depresión respiratoria de inicio temprano se debe a una respuesta ventilatoria disminuida del tronco encefálico a la hipoxia, se manifiesta entre 30 y 90 minutos después de la inyección intratecal debido a la rápida captación vascular del opioide, pero esto es poco probable con las dosis bajas de morfina neuroaxial usadas en la práctica.

La depresión respiratoria tardía suele presentarse de 6 a 18 horas después de la inyección neuroaxial de morfina, ocurre debido a la diseminación rostral a través del líquido cefalorraquídeo y la penetración al tronco encefálico, con un riesgo máximo de depresión respiratoria entre las 6.5 y 7.5 horas después de la administración de su administración. Aunque la absorción en el líquido cefalorraquídeo es entre 60 y 90 minutos más lenta cuando la morfina se administra por vía epidural comparada al espacio intratecal, la diseminación rostral también puede ocurrir con la administración epidural y conducir a depresión respiratoria tardía^{89, 90}. La morfina es un opioide hidrofílico por tanto, permanece

en el LCR acuoso durante mucho más tiempo que los opioides hidrófobos (por ejemplo, fentanil). Esta característica de la morfina aumenta su biodisponibilidad y prolonga la analgesia después de la administración clara de morfina neuroaxial⁸⁹.

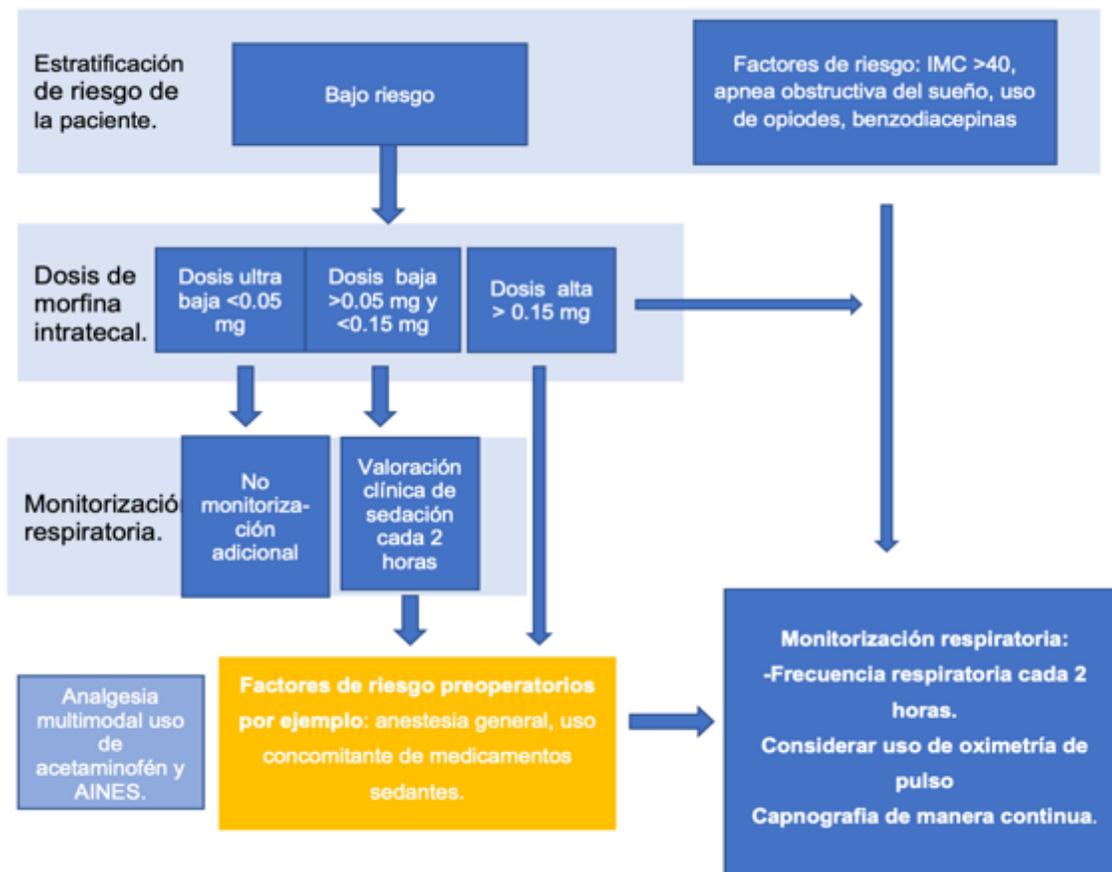


Figura 15. Recomendación de monitorización según estratificación de riesgo con en el uso de morfina neuroaxial

mg: miligramo

Fuente: Bauchat, J. et al. (2019) Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Consensus Statement: Monitoring Recommendations for Prevention and Detection of Respiratory Depression Associated with Administration of Neuraxial Morphine for Cesarean Delivery Analgesia. *Anesthesia and analgesia*⁷⁸.

En la figura 15 se resumen las recomendaciones de monitorización respiratoria según la estratificación de riesgo; los métodos utilizados con este objetivo deben de ser no invasivos, confiables y económicos⁷⁸. La hipoxemia

observada en la depresión respiratoria inducida por opiodes se puede manifestar clínicamente como una disminución de la frecuencia respiratoria o con un patrón respiratorio irregular, la somnolencia y sedación preceden a la hipoxemia por lo que la valoración cualitativa de la ventilación por parte del personal de enfermería es recomendable durante las primeras 24 horas, después de la administración de morfina neuroaxial; sin embargo, no hay estudios que evidencien una disminución en la morbi-mortalidad con dicha medida⁹¹.

La oximetría de pulso en el contexto de monitorización para la detección de eventos respiratorios adversos secundarios al uso de opiodes neuroaxiales fue estudiado por Ladha y colaboradores, encontraron una incidencia de eventos de desaturación de un 0.1 a 4% en las primeras 24 horas al utilizar 0.15 miligramos de morfina intratecal y este hallazgo se observó más frecuentemente en pacientes obesas⁹².

La hipercapnia puede ser un dato temprano que se detecta mediante mediciones de dióxido de carbono en sangre o transcutáneo; los gases arteriales son el estándar de oro para la medición de dióxido de carbono; sin embargo, son invasivos por lo que no se usan de manera rutinaria. Las mediciones de CO₂ transcutáneo son continuas, precisas y con una diferencia de aproximadamente de 0–6 mmHg en relación con la medición de dióxido de carbono en sangre arterial⁷⁸. No obstante, la frecuencia respiratoria y la profundidad en la ventilación no se miden con el monitoreo transcutáneo de dióxido de carbono, además tiene el inconveniente que al ser una tecnología nueva es costosa y no está fácilmente disponible⁹³. La capnografía es un monitor continuo que proporciona la frecuencia respiratoria y una medición cuantitativa de dióxido de carbono, aunque su precisión depende del volumen corriente y puede ser molesto para la paciente⁹⁴.

Las pacientes con somnolencia, alteración del estado del sensorio y bradipnea deben de recibir oxígeno suplementario, deben ser estimuladas, si no hay respuesta a esto se debe asistir con ventilación mediante mascarilla facial y proteger la vía aérea mediante la intubación e iniciar ventilación mecánica junto con la admistración de naloxona en infusión de 2 a 10 miligramos en 24 horas. La administración profiláctica de naloxona no está indicada.

6.1.3 Bloqueo espinal alto

El ascenso del bloqueo espinal es una emergencia cardiovascular, se produce cuando el nivel de bloqueo asciende hasta T1, la causa más frecuente es la administración accidental e inadvertida de una dosis epidural en el espacio intratecal, ocurre en el 1% de las pacientes obstétricas con anestesia espinal. Clínicamente se manifiesta como disnea, bradicardia, apnea y trastornos del ritmo posterior a la administración de un bolo espinal o epidural⁶⁸. Las pacientes obesas y la baja estatura predisponen a una propagación inusual del bloqueo. Se debe tener preocupación cuando se administra una inyección intratecal inmediatamente después de una dosis epidural⁶⁸.

El manejo es de soporte e incluye pedir ayuda, comunicarle al personal, intubación y ventilación mecánica en modo controlado, administración de fluídos, tratar la bradicardia con epinefrina (en este caso se prefiere en lugar de atropina), iniciar soporte vasopresor; en caso de paro cardíaco, utilizar protocolo de soporte cardíaco avanzado⁹⁵.

6.1.4 Toxicidad por anestésicos locales

Los anestésicos locales actúan sobre los canales de sodio, por lo que la toxicidad sistémica se observa en los órganos que dependen de estos para su funcionamiento, es así como el sistema nervioso central y la conducción cardíaca se ven afectados. El embarazo y la obesidad constituyen un entorno clínico que predisponen a la toxicidad por anestésicos locales, esta complicación ha sido reconocida como una causa importante de morbilidad materna⁹⁶.

Los mecanismos que tratan de explicar el aumento de sensibilidad en la paciente embarazada a los anestésicos locales incluyen: la distensión de las venas epidurales, que hace más probable la absorción del anestésico local; el aumento del gasto cardíaco que puede alterar la captación del anestésico desde el espacio epidural hacia la periferia; la menor unión a proteínas que altera la dinámica del anestésico porque aumenta la disponibilidad de fármacos libres en el compartimento vascular. Los efectos hormonales del estradiol y la progesterona

parecen alterar la electrofisiología de los cardiomiocitos y aumentar el riesgo de arritmias y cardiotoxicidad en general⁹⁶. También puede producirse un aumento en susceptibilidad neuronal a los anestésicos durante el embarazo que suele reducir el umbral de las convulsiones inducidas por anestésicos locales⁹⁷.

Las manifestaciones clínicas del sistema nervioso central incluyen sabor metálico en la boca, somnolencia, tinitus, tremor, agitación, disartria, convulsiones y coma; estas suelen manifestarse de manera más temprana que las manifestaciones cardiovasculares como la ectopia ventricular, la bradicardia y finalmente asistolia⁶⁸.

La toxicidad por anestésicos locales puede aumentar significativamente la morbi-mortalidad de la paciente obstétrica, por lo tanto el servicio de anestesia obstétrica debe tener un protocolo en la atención de esta patología. Ante la sospecha de toxicidad se recomienda:

- 1- Solicitar ayuda.
- 2-Notificar al resto del equipo médico tratante.
- 3-Intubar a la paciente más ventilación mecánica con fracción inspirada de oxígeno al 100% (evitar hipoxia) e hiperventilación (evitar acidosis).
- 4- Tratar las convulsiones con benzodiazepinas.
- 5-Iniciar solución lipídica al 20% (no se debe utilizar propofol como sustituto de la emulsión lipídica por su bajo contenido de lípidos y el riesgo de hipotensión).
- 6- Canalizar una segunda vía periférica.
- 7- En el caso de requerir soporte cardíaco avanzado considerar: dosis bajas de epinefrina a 1 microgramo por kilogramo intravenoso, evitar vasopresina (excepto en caso de edema pulmonar).
- 8- Transferir a la paciente a la unidad de terapia intensiva, en caso de paro cardíaco refractario se considerar derivación cardio-pulmonar.

La emulsión lipídica al 20% es la terapia ángular en el manejo de toxicidad por anestésicos locales⁶⁸. Uno de los mecanismos de acción atribuidos a la emulsión y tal vez, el más importante, es el de captación o inmersión lipídica, que consiste en la formación de una interface lipídica plasmática que atrae moléculas del

citoplasma hacia el plasma y las atrapa, principalmente en los liposomas, para posteriormente, transportarlas lejos de los sitios efectores hacia órganos donde puedan ser metabolizadas y eliminadas. Además del efecto de inmersión lipídica, se ha propuesto que la acción de los lípidos se puede explicar por un efecto directo inhibiendo el transporte de ácidos grasos en la mitocondria⁹⁸. Se encontró que las emulsiones lipídicas tenían la capacidad de facilitar los gradientes de calcio a través de las membranas, asociándose a protección a la célula miocárdica después de la isquemia y reperfusión⁹⁸. En la figura 16 se muestra la dosificación recomendada.

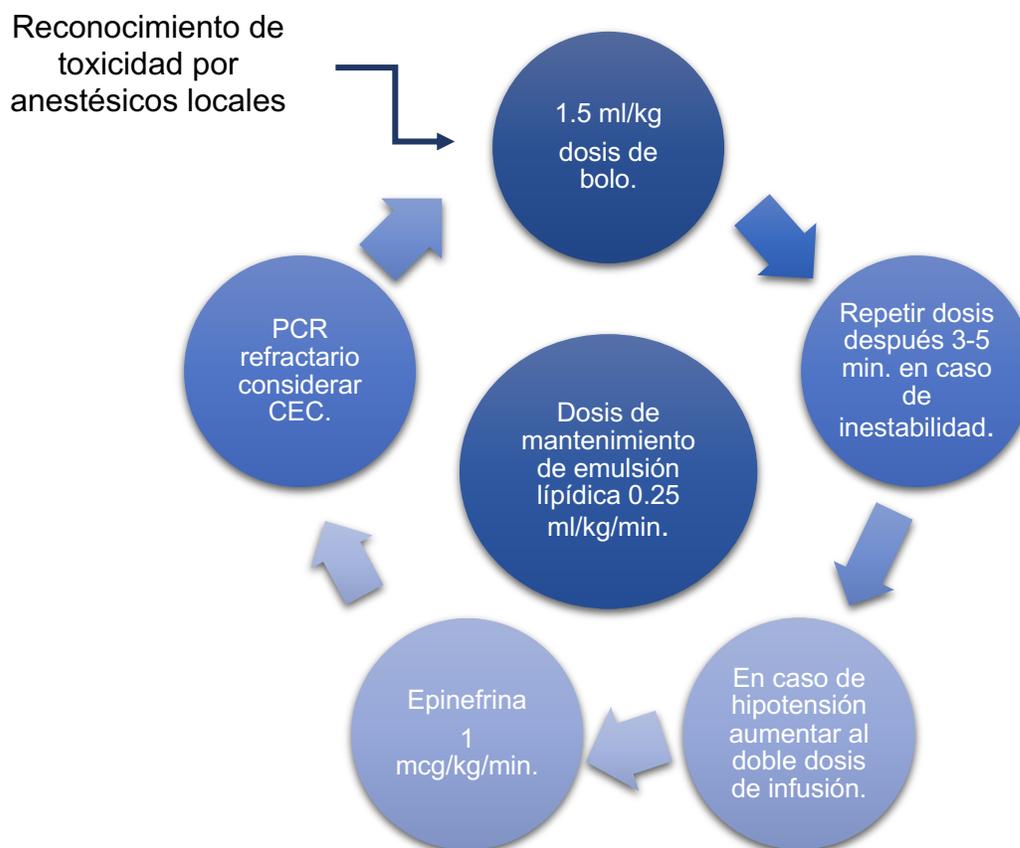


Figura 16. Manejo de toxicidad por anestésicos locales en la paciente

ml: mililitros kg: kilogramo min: minuto PCR: paro cardiorespiratorio CEC: circulación extracorpórea.

Fuente: Hoefnagel, A. *et ál.* (2016) Anesthetic Complications in Pregnancy. *Critical care clinics*⁶⁸.

La dosificación de la emulsión lipídica en la paciente obesa tiene consideraciones especiales, la dosis de bolo inicial de 1.5 mililitros por kilogramo se refiere al peso corporal magro por 1-2 minutos y se debe repetir la dosis después de 5 minutos si persiste la inestabilidad hemodinámica. El primer bolo es seguido por una infusión continua a una velocidad de 0.25 mililitros por kilogramo de peso (masa corporal magra) durante 10 minutos después que la paciente se encuentra hemodinámicamente estable o posterior al retorno a la circulación espontánea. La dosis máxima recomendada durante los primeros 30 minutos es 10 mililitros por kilogramo de peso y no se debe exceder 1 litro en las siguientes 24 horas, con el objetivo de evitar una reacción adversa por la sobre carga de volumen o lípidos. La administración de emulsión lipídica no debe sustituir el inicio de las maniobras de soporte cardiovascular avanzado⁹⁶.

6.1.5 Cefalea pospunción dural

La cefalea afecta al 40% de las pacientes en el puerperio y sus causas son variables y heterogéneas entre estas se encuentra la cefalea posterior a la punción dural; en pacientes no obesas, esta ocurre aproximadamente en 1 por cada 100 catéteres epidurales⁹⁹; sin embargo, la obesidad aumenta la dificultad para la inserción de un catéter epidural, incrementa las tasas de fallo y de punción dural cuya incidencia se reporta hasta en un 4% ,de las cuales hasta un 50% dural desarrollan cefalea⁹⁹. La incidencia en el bloqueo espinal es variable y depende del tamaño y diseño de la aguja, del ángulo y la dirección en la inserción, género, antecedente de cefalea y grado de hidratación^{68, 99}.

La cefalea pospunción dural suele ser postural de predominio frontal asociada a náuseas y vómitos. Se presumen que la causa del dolor es la fuga de líquido cefalorraquídeo que resulta en hipotensión cerebral, liberación de adenosina y vasodilatación cerebral para aumentar el flujo sanguíneo⁹⁹.

A pesar de la alta incidencia de punción dural en las pacientes obesas, tradicionalmente se ha reportado una menor incidencia de cefalea pospunción dural en estas pacientes; la poca evidencia que asocia la obesidad como un factor

protector propone que el aumento de la presión intraabdominal se trasmite al espacio epidural y de esta manera disminuye la fuga de líquido cefalorraquídeo^{38, 64}. En el 2016, Song y colaboradores publicaron un estudio con 17 497 pacientes con índice de masa corporal elevado *versus* índice de masa corporal normal que recibieron analgesia para parto mediante la colocación de un catéter epidural, 164 pacientes sufrieron una punción dural y el 50% de estas presentó cefalea, en este estudio no se encontró diferencia en la incidencia de cefalea de acuerdo al índice de masa corporal¹⁰⁰. Estudios similares han utilizado valores de corte de índice de masa corporal de 30 kg/m², 35 kg/m² y 40 Kg/m² para determinar si existe una relación entre el índice de masa corporal y la incidencia de cefalea pospunción dural sin encontrar diferencia estadísticamente significativa. Al contrario Peralta et al concluye que los pacientes con índice de masa corporal > 31.5 kg/m² tienen menos probabilidades de sufrir cefalea pospunción después de analizar 518 pacientes⁶⁵. Actualmente, la evidencia no es concluyente respecto a la obesidad como un factor protector para la cefalea pospunción dural.

Las medidas de tratamiento incluyen un manejo conservador: hidratación intravenosa agresiva, para facilitar la producción de líquido cefalorraquídeo; reposo absoluto mientras se da el cierre dural y las medidas farmacológicas, como la cafeína que estimula la vasoconstricción cerebral y acetaminofén, como analgésico; sin embargo, el tratamiento con mayor eficacia es el parche hemático con una resolución de la cefalea en el 90% de los casos que se incrementa a un 97% con el segundo parche; las contraindicaciones para su colocación incluyen: leucocitosis, fiebre, coagulopatía y el rechazo de la paciente⁶⁸. Los riesgos de la colocación de sangre en el espacio epidural incluyen infección, sangrado y lesión nerviosa⁶⁸. No se ha demostrado que el parche hemático de manera profiláctica tenga algún beneficio⁹⁹.

6.2 Complicaciones asociadas con la anestesia general

6.2.1 Broncoaspiración

La broncoaspiración en la paciente obstétrica ha sido un riesgo reconocido desde hace muchos años cuando Mendelson describió la triada de disnea, cianosis y taquicardia en un grupo de pacientes que se sometieron a parto por cesárea en la Ciudad de New York⁶⁸. Los cambios hormonales y fisiológicos que conlleva el embarazo con obesidad sobreagregada aumentan el riesgo de estas pacientes, casi todas las pacientes van a tener un pH menor de 2.5 y más del 60% tienen un volumen gástrico mayor a 25 mililitros⁹⁹. Independientemente de la hora de la última ingesta, se debe considerar a la paciente obesa gestante con estómago lleno, la recomendaciones de ayuno por parte de la Sociedad Americana de Anestesia que establece restricción de líquidos claros 2 previo al procedimiento quirúrgico debe considerarse cuidadosamente en la paciente obesa por la mayor incidencia de vía aérea difícil, en la cesárea electiva el ayuno para alimentos sólidos debe extenderse de 6 a 8 horas dependiendo del tipo de alimento¹⁰¹. La prófilaxis debe considerarse en todas las pacientes obstétricas. En la tabla 15 se resumen los principales fármacos y dosis.

Tabla 13. Uso de Medicamentos para Reducir el Riesgo de Broncoaspiración Paciente

Indicación	Dosis y ruta de administración	Beneficio
Antiácido claro no particulado	Citrato de sodio 15-30 ml VO 3 horas antes	Mantiene el pH gástrico mayor a 2.5
H2 agonistas	Ranitidina 100-150 mg oral o 50 mg IV 30 min. previo a la inducción	Reduce el volumengástrico y el pH
Proquinético	Metoclopramida 10 mg IV 30 minutos previo a la inducción	Disminuye el volumen gástrico, incrementa el tono del esfínter esofágico inferior

Datos: H2: Antihistaminicos ml: mililitros VO: vía oral IV: intravenoso

Fuente: Hoefnagel, A.*et ál.*(2016). Anesthetic Complications in Pregnancy. *Critical care clinics*⁶⁸.

La broncoaspiración puede producir un proceso neumónico debido a la aspiración de bacterias de la cavidad oral (*Staphylococcus aureus*, bacterias Gram negativas y anaeróbicas)⁶⁸. El espectro clínico es variable y se manifiesta como: tos, broncoespasmo, cianosis, taquipnea, edema pulmonar y muy rara vez hipoxemia e hipotensión refractaria⁹⁹. El principal tratamiento es la prevención, en caso de aspiración se deben seguir las recomendaciones de la figura 17.

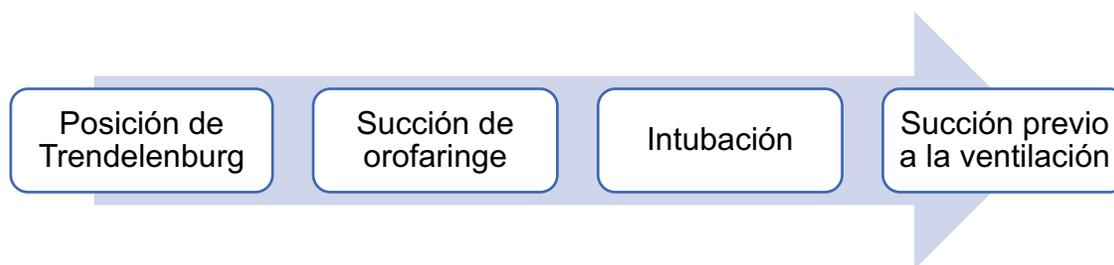


Figura 17. Manejo de la aspiración de contenido gástrico en la paciente obstétrica

Fuente: Elaboración propia.

Cuando se sospecha de broncoaspiración se debe colocar a la paciente en posición de Trendelenburg y realizar succión orofaríngea⁹⁹. Si la paciente presenta apnea, hipoxia o no puede proteger su vía aérea se debe intubar. Una vez que se coloca el tubo endotraqueal se debe succionar a través de este con una sonda de aspiración antes de iniciar la ventilación con presión positiva y así evitar el avance del material aspirado, si la paciente está hipóxica puede que no haya tiempo para esta maniobra⁹⁹. Finalmente, la broncoscopía, el lavado pulmonar y los antibióticos, no suelen ser necesarios a menos que exista aspiración de partículas sólidas⁹⁹.

6.2.3 Fallo en la intubación en la paciente obstétrica

La incidencia de intubación difícil aumenta en la paciente embarazada con obesidad sobreagregada, a esto se le suma el estrés que puede acompañar al anestesiólogo cuando se requiere de anestesia general para una cesárea de emergencia o el caso de un bloqueo neuroaxial fallido por lo tanto, independientemente de la técnica anestésica las pacientes obesas que se

presentan para cesárea debe ser valorada de manera exhaustiva. En la figura 18 se anotan las recomendaciones en el manejo de la vía aérea de la paciente obstétrica⁶⁸.

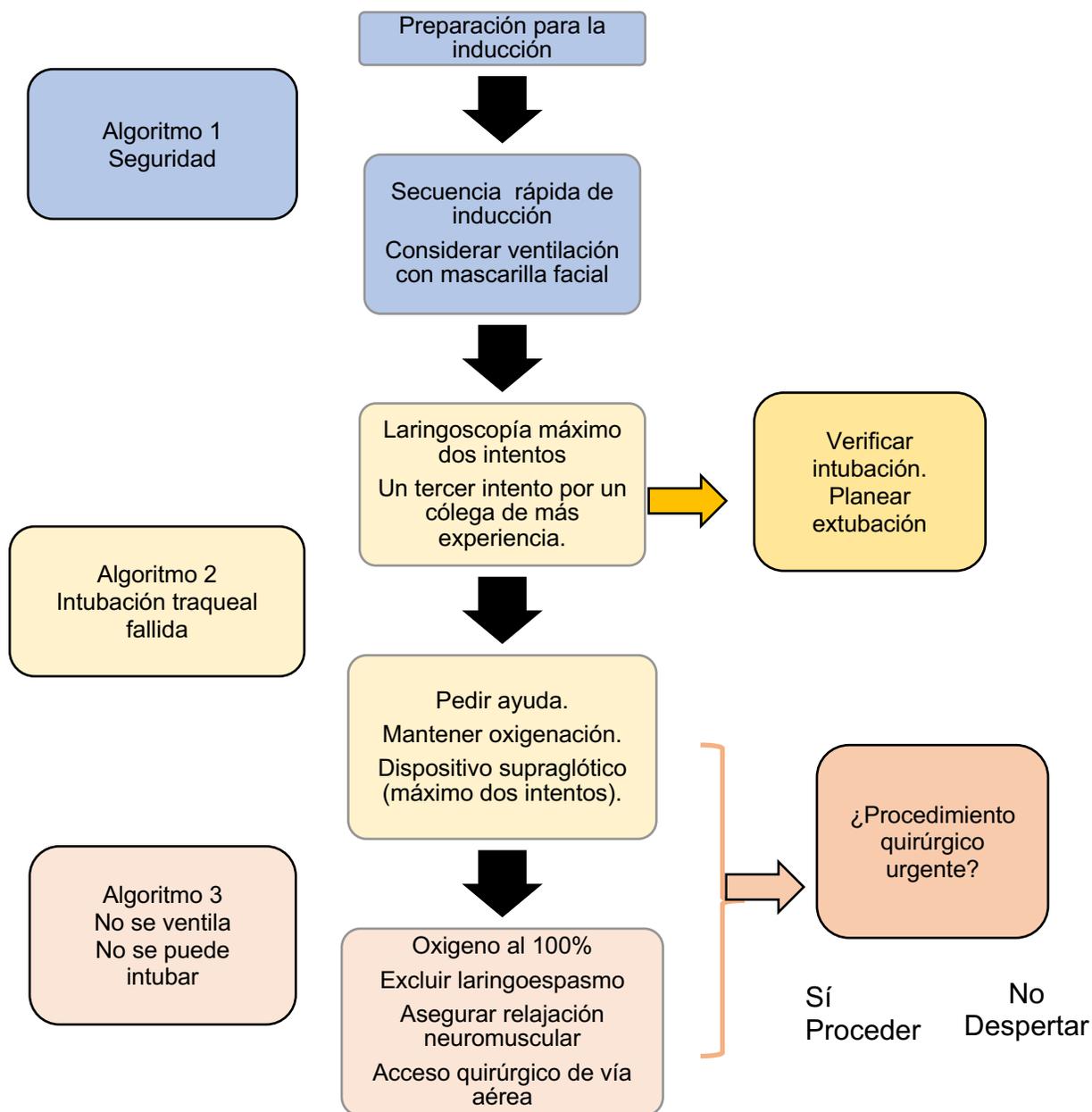


Figura 18. Algoritmo de manejo de vía aérea para anestesia general en paciente obstétrica

Fuente: Mushambi, M. *et ál.* 2015. Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics *Anaesthesia*¹⁰².

CONCLUSIONES

1.a- El conocimiento sobre los cambios fisiológicos asociados al embarazo y la obesidad son de importancia para el anestesiólogo. La obesidad exagera los cambios fisiológicos a nivel ventilatorio donde se observa un mayor consumo de oxígeno, mayor producción de dióxido de carbono y aumento del trabajo respiratorio. El desplazamiento diafragmático por el útero gestante y aumento de la presión intra abdominal disminuyen aún más la capacidad residual funcional, lo que expone a la paciente obesa a un mayor riesgo de saturación crítica de oxígeno durante la inducción.

b-En el sistema cardiovascular, el aumento del gasto cardíaco puede alterar la distribución de los fármacos, el síndrome aorto-cava está exacerbado en las pacientes obesas lo que implica un mayor riesgo de hipotensión durante el transoperatorio.

c-El tono del esfínter esofágico inferior y aumento de presión intraabdominal conlleva a un mayor riesgo de broncoaspiración.

d-La obesidad constituye un estado de inflamación crónica que se combina con el estado de hipercoagulabilidad del embarazo constituyendo un mayor riesgo de fenómenos tromboembólicos.

2.a- Las pacientes con índice de masa corporal elevado tienen una mayor prevalencia de trastornos hipertensivos como: hipertensión arterial crónica, hipertensión gestacional, preeclampsia e hipertensión crónica con preeclampsia sobreagregada y la probabilidad de sufrir formas más severas de estos trastornos.

b-El embarazo se caracteriza por un estado de resistencia a la insulina y la obesidad constituye un factor de riesgo para el desarrollo de diabetes gestacional, por lo que todas las pacientes con índice de masa corporal elevado que se presentan para cesárea deben estar tamizadas por esta patología.

c-Los trastornos respiratorios del sueño, a menudo, son comórbidos con la obesidad; la apnea obstructiva del sueño se relaciona con un aumento en la mortalidad materna, las pacientes obesas con trastorno obstructivo del sueño

deben ser valoradas al inicio del tercer trimestre para descartar vía aérea difícil y el uso de CPAP.

d- La obesidad constituye un factor de riesgo para el desarrollo de trombosis venosa profunda.

e- El producto de madre obesa presenta mayor riesgo de macrosomía fetal aumentado, así como el riesgo de distocia de parto, parto instrumentado y malformaciones congénitas.

3.a. La valoración de la paciente obesa debe realizarse por el Servicio de Anestesia Obstétrica en las primeras semanas del tercer trimestre, el examen físico debe enfocarse en identificar predictores de vía aérea difícil, accesos venosos y valoración del eje neuroaxial; se deben solicitar los exámenes que se consideren necesarios para descartar patologías frecuentes.

b- Se le debe explicar a la paciente el plan anestésico y solicitar el consentimiento informado.

4.a. En las pacientes obesas la monitorización de la presión arterial no invasiva suele ser difícil, por lo que la medición en el antebrazo es confiable y difiere en 10 mmHg en relación con la toma de presión en el brazo; en pacientes con $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$, cardiópata o con riesgo de hemorragia se debe colocar una línea arterial para monitorización invasiva.

b- Se deben administrar 2 gramos de cefazolina intravenosos 60 minutos antes de la incisión quirúrgica, administrar 3 gramos no tiene evidencia que disminuya la incidencia de infección del sitio quirúrgico.

c- Las pacientes obesas deben de recibir profilaxis para la aspiración gástrica, se recomienda administrar un antiácido más un antagonista H₂.

d- Se debe colocar a la paciente con desplazamiento uterino izquierdo ya sea con una cuña o lateralización izquierda de la cama para disminuir el síndrome aortocava.

e- La colocación de una vía periférica con ultrasonido ha demostrado disminuir el porcentaje de complicaciones y dolor en los pacientes obesos.

f-En la gran mayoría de pacientes obesas, los bloqueos neuroaxiales se pueden realizar con agujas de tamaño estándar.

g-El uso de ultrasonido permite calcular la distancia de la piel al espacio epidural.

h- La anestesia neuroaxial es de elección en las pacientes obesas sometidas a cesárea: la técnica espinal epidural combina las ventajas de la anestesia espinal de proporcionar un bloqueo de inicio rápido, denso y confiable con la posibilidad de extender la duración del bloqueo a través del catéter epidural.

i- Las pacientes con índice de masa corporal mayor de 50 kg/m^2 en las que se practique una incisión de la línea media supraumbilical, la técnica espinal-epidural combinada con un doble catéter (lumbar y tóraco), es más segura y proporciona una adecuada analgesia.

j-Las pacientes obesas embarazadas tienen una mayor incidencia de vía aérea difícil por lo que se debe prestar atención a la posición (de rampa) y la preoxigenación con flujo de oxígeno de 10 litros con 8 respiraciones profundas. El uso de videolaringoscopio como alternativa a la laringoscopia directa es una recomendación encontrada en la literatura.

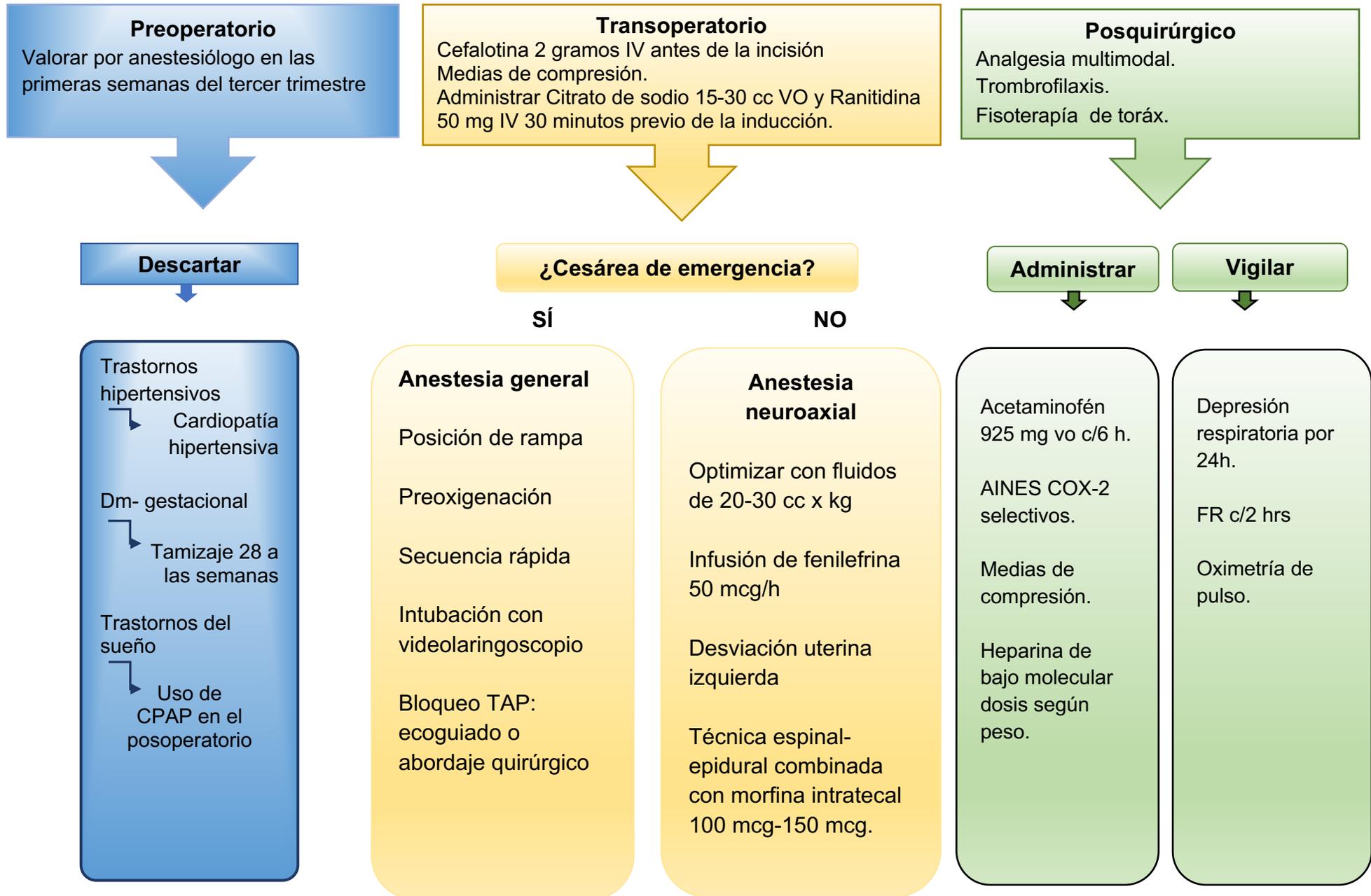
5-a.La analgesia con opioide intratecal es la piedra angular en el manejo del dolor posquirúrgico de cesárea; sin embargo, las pacientes obesas y principalmente aquellas con antecedente de apnea obstructiva del sueño deben ser monitorizadas por 24 horas por el riesgo de depresión respiratoria.

b- La analgesia multimodal con AINES y acetaminofén debe administrarse a todas las pacientes.

c- Las pacientes obesas gestantes tienen un mayor riesgo de trombosis venosa profunda por lo que se debe estratificar el riesgo y administrar trombo profilaxis de acuerdo a las diferentes guías.

6- Las pacientes obesas gestantes tienen un mayor riesgo de complicaciones anestésicas, entre estas se destacan: depresión respiratoria por opiodes intratecales, intoxicación por anestésicos locales, bloqueo espinal alto, broncoaspiración e intubación fallida.

Recomendaciones en el manejo anestésico de la paciente obesa sometida a parto por cesárea



REFERENCIAS

1. OMS, UNICEF, OPS .(2018). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América latina y el Caribe*. (Informe número 1).Santiago. Creative Commons Reconocimiento Organizaciones intergubernamentales.
2. Jiménez, Jennifer. (26 de abril del 2018). *Costa Rica vive la peor epidemia de obesidad registrada en toda su historia*. Universidad de Costa Rica. Recuperado de [http:// www.ucr.ac.cr/noticias/2019/04/26](http://www.ucr.ac.cr/noticias/2019/04/26).
3. Ministerios de Salud. *Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009*. San José CR. Recuperado de <https://www.paho.org>.
4. Serrano, M. (2009). Implicaciones anestésicas de la obesidad en pacientes sometidas a una cesárea. *Revista Electrónica Anestesiología*. Recuperado de <https://anestesiologia.org>.
5. Marion, G. (2016) Perspectives in obesity and pregnancy. *Women's Health*, vol 12(6), pp 523- 532. doi 10.1177/174550571668610.
6. Bang, U. Helso y Hansen, H. (2012) Anaesthesia in Maternal Obesity. Glud & Moller D. *Maternal Obesity and Pregnancy* pp 232- 242. New York. Springer Heildeberg.
7. Gaiser, R. (2016). Anesthetic Considerations in the Obese Parturient. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 59 doi10.1097/GRF000000000000180 (1),193-203.
8. Daly L., Jaime y Ortiz E., Vilma. (2019). Anesthetic Considerations in the Care of the Parturient with besity. *Current Anesthesiology Reports* 9, pp 78-84 doi.org/10.1007/s40140- 019-00312-5.

9. Lamon, A.M. y Habib, A.S. (2016) Managing anesthesia for cesarean section in obese patients: current perspectives. *Local and Regional Anesthesia* 9 pp 45-57 doi: 10.2147/LRA.S64279.

10- Taylor, C.R. y Domínguez, J.E. (2019). Obesity and Obstetric Anesthesia: Current Insight. *Local and Regional Anesthesia* 12, pp 111-124, <https://doi.org/10.2147/LRA.S186530>.

11-Ng, M.; Fleming, T.; Robinson, M.; Thomson, B.; Graetz, N.; Margono, C. *et ál.* (2014). *Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013*. Lancet (London England). 384(9945).[https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)60460-8).

12.Lam, K.G. (2016). Obesity and the Critical Care Pregnant Patient. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*. 46(4), pp. 767-778 <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2016.07.012>.

13.Vargas González, W. (2011) Obesidad: la pandemia nacional. *BINASS*. Pág. 218 Recuperado de <https://www.binasss.sa.cr/obesidadfinal.pdf>.

14. Azofeifa Soto, R. (2013). Correlación entre el índice masa corporal en mujeres embarazadas del Hospital San Juan de Dios y los resultados perinatales adversos. (*Tesis de posgrado Universidad de Costa Rica*). Recuperado de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/4048/1/38082.pdf>.

15.Molina Montero, T y Solano Méndez, S. Evolución clínica de las pacientes gestantes obesas y no obesas atendidas en el servicio de Obstetricia en el Hospital Calderón Guardia en el período de enero 2015 - enero 2016. (*Tesis de posgrado Universidad de Costa Rica*). Recuperado de

<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5314/41733.pdf?sequence=1>.

16. Sule, Aktaç; Guleren, Sabuncular; Dicle, Kargin y Fatma Esra Gunes (2018). Evaluation of Nutrition Knowledge of Pregnant Women before and after Nutrition Education according to Sociodemographic Characteristics, *Ecology of Food and Nutrition*, 57:6, 441-455, DOI: [10.1080/03670244.2018.1544561](https://doi.org/10.1080/03670244.2018.1544561).

17. González, L. Implicaciones de la obesidad en la gestación. (2014). (*Tesis para optar por Licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana*). Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16075/GonzalezAngaraLauraLucia2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

18. Schinapp, S. C; Sepúlveda S. E y Robert S. J (2014). Parto por cesárea, *Revista Médica Clínica Los Condes*. 25(6) pp 987-992.

19. Wispelwey, B.P y Sheiner, E. (2013) Cesarean delivery in obese women: a comprehensive review. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 26(6) pp 547-551 doi: [10.3109/14767058.2012.745506](https://doi.org/10.3109/14767058.2012.745506).

20. Bang U., Helso y Hansen, H. (2012) Anaesthesia in Maternal Obesity. Glud y Moller D. *Maternal Obesity and Pregnancy* pp (232-242). New York. Springer Heildeberg.

21. Loubert, M.; Christian y Roshan C., Fernando (2011) Cesarean delivery in the obese parturient anesthetic consideration. *Women Health*. 7(2), 163-179. doi.org/10.2217/WHE.10.77.

22. Ring, L.E. (2014). The anesthetic approach to operative delivery of the extremely obese parturient. *Seminars in Perinatology* (38) pp 341-348 doi.org/10.1053/j.semperi.2014.07.008.

23. Spradley, F. T.; Palei, A. C. y Granger, J. P. (2015). Increased risk for the development of preeclampsia in obese pregnancies: weighing in on the mechanisms. *American Journal of Physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology*, 309(11), R1326–R1343. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00178.2015>.

24. Ankichetty, S. P., Chin, K. J., Chan, V. W., Sahajanandan, R., Tan, H., Grewal, A., & Perlas, A. (2013). Regional anesthesia in patients with pregnancy induced hypertension. *Journal of Anaesthesiology, Clinical Pharmacology*, 29(4), 435–444. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.119108>.

25. Schmidt, M. I., Tam, W. H., McIntyre, H. D., y Catalano, P. M. (2016). Clinical management of pregnancy in the obese mother: before conception, during pregnancy, and post partum. *The Lancet. Diabetes y Endocrinology*, 4(12), 1037–1049. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(16\)30278-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(16)30278-9).

26. Pantham, P., Aye, I. L., y Powell, T. L. (2015). Inflammation in maternal obesity and gestational diabetes mellitus. *Placenta*, 36(7), 709–715. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2015.04.006>.

27. Dominguez, J. E., Krystal, A. D., & Habib, A. S. (2018). Obstructive Sleep Apnea in Pregnant Women: A Review of Pregnancy Outcomes and an Approach to Management. *Anesthesia and Analgesia*, 127(5), 1167–1177. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003335>.

28. Domínguez J.E, Street L. y Louis J. Management of Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy.(2016) *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*. 45 (2) pp 233-247 doi: <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2018.01.001>

29. Malinowski, A. K., Bomba-Opoń, D., Parrish, J., Sarzyńska, U., & Farine, D. (2017). Venous thromboembolism in obese pregnant women: approach to diagnosis and management. *Ginekologia Polska*, 88(8),453–459. <https://doi.org/10.5603/GP.a2017.0083>

30- Dolin, C. D., y Kominiarek, M. A. (2018). Pregnancy in Women with Obesity. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 45(2), 217–232. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2018.01.005>

31- Lim, C. C., & Mahmood, T. (2015). Obesity in pregnancy. Best practice & research. *Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 29(3), 309–319. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2014.10.008>

32-Lamon, A.M y Habib, A.S. (2016) Managing anesthesia for cesarean section in obese patients: current perspectives. *Local and Regional Anesthesia* 9 pp 45-57 doi: 10.2147/LRA.S64279

33- Ring, L.E. (2014). The anesthetic approach to operative delivery of the extremely obese parturient. *Seminars in Perinatology* 38. pp 341-348 doi.org/10.1053/j.semperi.2014.07.008

34- Vasudevan, A. (2013). The obese parturient. *International anesthesiology clinics*. 51(3). pp 131- 156. doi: 10.1097/AIA.0b013e 3182988c82

35-Preston, R. y Jee, R. (2014). Obstetric. Airway Management. *International Anesthesiology Clinical*. 52 pp 1-28 □ doi: 10.1097/AIA.0000000000000014

36- Gaiser R (2016). Anesthetic Considerations in the Obese Parturient. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 59 (1). pp 193-203
doi:10.1097/GRF0000000000000180

37-Balki, M., Lee, Y., Halpern, S., y Carvalho, J. C. (2009). Ultrasound imaging of the lumbar spine in the transverse plane: the correlation between estimated and actual depth to the epidural space in obese parturients. *Anesthesia and Analgesia*, 108(6), 1876–1881. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3181a323f6>

38- Taylor, C. R., Dominguez, J. E., y Habib, A. S. (2019). Obesity and Obstetric Anesthesia: Current Insights. *Local and regional anesthesia*, 12, 111–124. <https://doi.org/10.2147/LRA.S186530>

39-Rogge, D.E.; Nicklas, J.Y., Schon, G. *et ál.* Continuous noninvasive arterial pressure monitoring in obese patients during bariatric surgery: an evaluation of the vascular unloading technique (Clearsight system). *Anesth Analg*. 2019;128(3):477–483. doi:10.1213/ANE.00000000000003943

40- Nazar J, Claudio, Bastidas E, Javier, Zamora H, Maximiliano, & Lacassie, Héctor J. (2014). Obesidad y embarazo: implicancias anestésicas. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 79(6), 537- 545 <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262014000600013>.

41- Oliver, L. A., Oliver, J. A., Ohanyan, S., Park, W., Benelyahoo, A., & Vadivelu, N. (2019). Ultrasound for peripheral and arterial access. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 33(4), 523–537. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.10.002>

42- Valent, A. M., DeArmond, C., Houston, J. M., Reddy, S., Masters, H. R., Gold, A., Boldt, M., DeFranco, E., Evans, A. T., & Warshak, C. R. (2017). Effect of Post-Cesarean Delivery Oral Cephalexin and Metronidazole on Surgical Site Infection Among Obese Women: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, *318*(11), 1026–1034. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.10567>

43. Rood, K.M., Buhimschi, I.A., Jurcisek, J.A. *et al.* (2018) Skin Microbiota in Obese Women at Risk for Surgical Site Infection After Cesarean Delivery. *Sci Rep* *8*, 8756. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27134-5>.

44.Smaill, F. M., & Grivell, R. M. (2014). Antibiotic prophylaxis versus no prophylaxis for preventing infection after cesarean section. *The Cochrane database of systematic reviews*, (10), CD007482. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007482.pub3>.

45.Hmadzia, H. K., Patel, E. M., Joshi, D., Liao, C., Witter, F., Heine, R. P., & Coleman, J. S. (2015). Obstetric Surgical Site Infections: 2 Grams Compared With 3 Grams of Cefazolin in Morbidly Obese Women. *Obstetrics and gynecology*, *126*(4), 708–715. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001064>.

46- Kawakita, T., & Landy, H. J. (2017).Surgical site infections after cesarean delivery: epidemiology, prevention and treatment. *Maternal health, neonatology and perinatology*, *3*, 12. <https://doi.org/10.1186/s40748-017-0051-3>.

47-Paranjothy, S., Griffiths, J. D., Broughton, H. K., Gyte, G. M., Brown, H. C.,& Thomas, J. (2010). Interventions at caesarean section for reducing the risk of aspiration pneumonitis. *The Cochrane database of systematic reviews*,CD004943. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004943.pub3>.

48. Salik, I., & Doherty, T. M. (2020). Mendelson Syndrome. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
49. Chestnut's, D. (2009). *Obstetric Anesthesia*. (Fourth ed., pp 521-562). Philadelphia: Elsevier.
50. Rollins, M., & Lucero, J. (2012). Overview of anesthetic considerations for Cesarean delivery. *British medical bulletin*, 101, 105–125. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldr050>.
51. Lee, A., & Loughrey, J. (2017). The role of ultrasonography in obstetric anesthesia. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 31(1), 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2016.12.001>
52. Chin, K. J., Karmakar, M. K., & Peng, P. (2011). Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*, 114(6), 1459–1485. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318210f9f8>
53. Perlas A. (2010). Evidence for the use of ultrasound in neuraxial blocks. *Regional anesthesia and pain medicine*, 35(2), 43–46. <https://doi.org/10.1097/AAP.0b013e3181d2462e>.
54. Elgueta, M. F., Duong, S., Finlayson, R. J., & Tran, D. Q. (2017). Ultrasonography for neuraxial blocks: a review of the evidence. *Minerva anesthesiologica*, 83(5) 512–523. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.16.11650-5>.
55. Carvalho, B., Collins, J., Drover, D. R., Atkinson Ralls, L., & Riley, E. T. (2011). ED(50) and ED(95) of intrathecal bupivacaine in morbidly obese patients undergoing cesarean delivery. *Anesthesiology*, 114(3), 529–535. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318209a92d>

56. Khangure N. (2011, Julio). Adjuvant agents in neuroaxial blockade. *World Federation of Societies of Anesthesiologists*.

57. Swain, A., Nag, D. S., Sahu, S., & Samaddar, D. P. (2017). Adjuvants to local anesthetics: Current understanding and future trends. *World journal of clinical cases*, 5(8), 307-323. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v5.i8.307>.

58. Nazar J, Claudio, Bastidas E., et al. (2014). Obesidad y embarazo: implicancias anestésicas. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 79(6), 537- 545 <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262014000600013>.

59. Kula, A. O., Riess, M. L., & Ellinas, E. H. (2017). Increasing body mass index predicts increasing difficulty, failure rate, and time to discovery of failure of epidural anesthesia in laboring patients. *Journal of clinical anesthesia*, 37, 154–158. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.11.010>.

60. Ross, V. H., Dean, L. S., Thomas, J. A., Harris, L. C., & Pan, P. H. (2014). A randomized controlled comparison between combined spinal-epidural and single-shot spinal techniques in morbidly obese parturients undergoing cesarean delivery: time for initiation of anesthesia. *Anesthesia and analgesia*, 118(1), 168–172. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000002>.

61. Booth, J. M., Pan, J. C., Ross, V. H., Russell, G. B., Harris, L. C., & Pan, P. H. (2016). Combined Spinal Epidural Technique for Labor Analgesia Does Not Delay Recognition of Epidural Catheter Failures: A Single-center Retrospective Cohort Survival Analysis. *Anesthesiology*, 125(3), 516–524. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001222>.

62. Ranasinghe, S. (2012). Combined Spinal-Epidural Anesthesia. Nysora.

63. Polin, C. M., Hale, B., et al. (2015). Anesthetic management of super-morbidly obese parturients for cesarean delivery with a double neuraxial catheter technique: a case series. *International journal of obstetric anesthesia*, 24(3), 276–280. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2015.04.001>
64. Miu, M., Paech, M. J., & Nathan, E. (2014). The relationship between body mass index and post-dural puncture headache in obstetric patients. *International journal of obstetric anesthesia*, 23(4), 371–375. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2014.06.005>.
65. Peralta, F., Higgins, N., Lange, E., Wong, C. A., & McCarthy, R. J. (2015). The Relationship of Body Mass Index with the Incidence of Postdural Puncture Headache in Parturients. *Anesthesia and analgesia*, 121(2), 451–456. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000802>.
66. McKenzie, C. P., Carvalho, B., & Riley, E. T. (2016). The Wiley Spinal Catheter-Over-Needle System for Continuous Spinal Anesthesia: A Case Series of 5 Cesarean Deliveries Complicated by Paresthesias and Headaches. *Regional anesthesia and pain medicine*, 41(3), 405–410. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000367>
67. Mace, H. S., Paech, M. J., & McDonnell, N. J. (2011). Obesity and obstetric anesthesia. *Anaesthesia and intensive care*, 39(4), 559–570. <https://doi.org/10.1177/0310057X1103900410>.
68. Hoefnagel, A., Yu, A., & Kaminski, A. (2016). Anesthetic Complications in Pregnancy. *Critical care clinics*, 32(1), 1–28. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2015.08.009>
69. Hawkins, J. L., Chang, J., Palmer, S. K., Gibbs, C. P., & Callaghan, W. M. (2011). Anesthesia-related maternal mortality in the United States: 1979-2002. *Obstetrics and gynecology*, 117(1), 69–74. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31820093a9>.

70. Chiron, B., Laffon, M., Ferrandiere, M., Pittet, J. F., Marret, H., & Mercier, C. (2004). Standard preoxygenation technique versus two rapid techniques in pregnant patients. *International journal of obstetric anesthesia*, 13(1), 11–14. [https://doi.org/10.1016/S0959-289X\(03\)00095-5](https://doi.org/10.1016/S0959-289X(03)00095-5)

71- Blajic, I., Hodzovic, I., Lucovnik, M., Mekis, D., Novak-Jankovic, V., & Stopar Pintaric, T. (2019). A randomised comparison of C-MAC™ and King Vision® videolaryngoscopes with direct laryngoscopy in 180 obstetric patients. *International journal of obstetric anesthesia*, 39, 35–41. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2018.12.008>.

72. Rao, D. P., & Rao, V. A. (2010). Morbidly obese parturient: Challenges for the anaesthesiologist, including managing the difficult airway in obstetrics. What is new? *Indian journal of anaesthesia*, 54(6), 508–521. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.72639>

73. Han, T. H., Brimacombe, J., Lee, E. J., & Yang, H. S. (2001). The laryngeal mask airway is effective (and probably safe) in selected healthy parturients for elective Cesarean section: a prospective study of 1067 cases. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*, 48(11), 1117–1121. <https://doi.org/10.1007/BF03020379>.

74. Ingrande, J., & Lemmens, H. J. (2010). Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *British journal of anaesthesia*, 105 Suppl 1, i16–i23. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq312>.

75. Belcaid, I., et al. (2019). Perioperative Pain Management in Morbid Obesity. *Drugs*, 79(11), 1163–1175. <https://doi.org/10.1007/s40265-019-01156-3>.

76. Budiansky, A. S., Margaron, M. P., & Eipe, N. (2017). Acute pain management in morbid obesity an evidence based clinical update. *Surgery for obesity and related*

diseases : official journal of the American Society for Bariatric Surgery, 13(3), 523–532. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2016.09.013>.

77. Thorell, A., MacCormick, A. D., Awad, S., Reynolds, N., Roulin, D., Demartines, N., Vignaud, M., Alvarez, A., Singh, P. M., & Lobo, D. N. (2016). Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations. *World journal of surgery*, 40(9), 2065–2083. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3492-3>

78. Bauchat, J. R., Weiniger, C. F., Sultan, P., Habib, A. S., Ando, K., Kowalczyk, J. J., Kato, R., George, R. B., Palmer, C. M., & Carvalho, B. (2019). Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Consensus Statement: Monitoring Recommendations for Prevention and Detection of Respiratory Depression Associated With Administration of Neuraxial Morphine for Cesarean Delivery Analgesia. *Anesthesia and analgesia*, 129(2), 458–474. <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000004195>

79. Crowgey, T. R., Dominguez, J. E., Peterson-Layne, C., et al. (2013). A retrospective assessment of the incidence of respiratory depression after neuraxial morphine administration for postcesarean delivery analgesia. *Anesthesia and analgesia*, 117(6), 1368–1370. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182a9b042>

80. Ziemann-Gimmel, P., Hensel, P., Koppman, J., & Marema, R. (2013). Multimodal analgesia reduces narcotic requirements and antiemetic rescue medication in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Surgery for obesity and related diseases : official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, 9(6), 975–980. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2013.02.003>

81. Urfalıoğlu, A., Bakacak, M., Boran, Ö. F., Yazar, F. M., Arslan, M., & Öksüz, H. (2017). Bloqueio cirúrgico do plano transversal abdominal versus guiado por ultrassom em pacientes obesas após cesárea: estudo prospectivo e randomizado. *Revista brasileira de anesthesiologia*, 67(5), 480–486. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2017.04.010>
82. Butwick, A. J., Bentley, J., Leonard, S. A., Carmichael, S. L., El-Sayed, Y. Y., Stephansson, O., & Guo, N. (2019). Prepregnancy maternal body mass index and venous thromboembolism: a population-based cohort study. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*, 126(5), 581–588. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15567>
83. Chan, W. S., Rey, E., Kent, N. E., et al. (2014). Society of Obstetricians and Gynecologists of Canada Venous thromboembolism and antithrombotic therapy in pregnancy. *Journal of obstetrics and gynaecology Canada : JOGC = Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada*:36(6),527–553. [https://doi.org/10.1016/s1701-2163\(15\)30569](https://doi.org/10.1016/s1701-2163(15)30569).
84. Bates, S. M., Greer, I. A., et al. (2012). VTE, thrombophilia, antithrombotic therapy, and pregnancy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*, 141(2 Suppl), e691S–e736S. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2300>.
85. Ochoa G.G, Hernández P.F, Ochoa M.J /2016) Prevención y tratamiento de la anestesia espinal durante la cesárea para bloqueo espinal. *Revista Mexica de Anestesiología* . 39 pp 71-78
86. Ngan Kee W. D. (2018). Preventing hypotension-induced nausea and vomiting during spinal anesthesia for Cesarean delivery in obese parturients: a small solution

for a big problem? *Canadian journal of anaesthesia. Journal canadien d'anesthesie*, 65(3), 235–238. <https://doi.org/10.1007/s12630-017-1035-5>

86. Doherty, A., Ohashi, Y., Downey, K., & Carvalho, J. C. (2012). Phenylephrine infusion versus bolus regimens during cesarean delivery under spinal anesthesia: a double-blind randomized clinical trial to assess hemodynamic changes. *Anesthesia and analgesia*, 115(6), 1343–1350. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31826ac3db>

87. Siddik-Sayyid, Sahar M. MD, et al. (2014). Randomized Controlled Trial of Variable Rate Phenylephrine Infusion With Rescue Phenylephrine Boluses Versus Rescue Boluses Alone on Physician Interventions During Spinal Anesthesia for Elective Cesarean Delivery, *Anesthesia & Analgesia*: 118(3) p611-618 doi: 10.1213/01.ane.0000437731.60260.ce

88. George, R. B., McKeen, D. et al. (2018). A randomized trial of phenylephrine infusion versus bolus dosing for nausea and vomiting during Cesarean delivery in obese women. *Canadian journal of anaesthesia*. 65(3), 254–262. <https://doi.org/10.1007/s12630-017-1034-6>

89. D'Angelo, R., Smiley, R. M., Riley, E. T., & Segal, S. (2014). Serious complications related to obstetric anesthesia: the serious complication repository project of the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*, 120(6), 1505–1512. <https://doi.org/10.1097/ALN.000000000000253>

90. Herrera Gómez, Pedro José, & Garzón, Juan Federico. (2015). Intrathecal opioids and respiratory depression: Is it myth in obstetrics?. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 43(1). doi: 101-103. 33472015000100013&Ingen&tIngen.

91. Heingarten, T. N., Herasevich, V., McGlinch, M. C., Beatty, N. C., Christensen, E. D., Hannifan, S. K., Koenig, A. E., Klanke, J., Zhu, X., Gali, B., Schroeder, D. R., & Sprung, J. (2015). Predictors of Delayed Postoperative Respiratory Depression

Assessed from Naloxone Administration. *Anesthesia and analgesia*, 121(2), 422–429. <https://doi.org/10.1213/ANE.000000000000079>.

92. Ladha, K. S., Kato, R., et al. (2017). A prospective study of post-cesarean delivery hypoxia after spinal anesthesia with intrathecal morphine 150µg. *International journal of obstetric anesthesia*, 32,48–53. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2017.06.003>.

93. Bauchat JR, McCarthy R, Fitzgerald P, Kolb S, Wong CA. Transcutaneous carbon dioxide measurements in women receiving intrathecal morphine for cesarean delivery: a prospective observational study. *Anesth Analg*. 2017;124:872–878.

94. Weiniger, C. F., Akdagli, S., Turvall, E., Deutsch, L., & Carvalho, B. (2019). Prospective Observational Investigation of Capnography and Pulse Oximetry Monitoring After Cesarean Delivery With Intrathecal Morphine. *Anesthesia and analgesia*, 128(3), 513–522. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003503>.

95. Neuman B. Complete spinal block following spinal anaesthesia. Anaesthesia tutorial of the week. 24th May 2010.

96. Bern, S., & Weinberg, G. (2011). Local anesthetic toxicity and lipid resuscitation in pregnancy. *Current opinion in anaesthesiology*, 24(3), 262–267. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32834654df>.

97. Jadon A. (2010). Complications of regional and general anaesthesia in obstetric practice. *Indian journal of anaesthesia*, 54(5), 415–420. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.71039>.

98. Cardenas A., Alvarez E., et al.(2014). Uso de las emulsiones lipídicas en intoxicaciones por anestésicos locales y otras intoxicaciones: evidencia actual.

Medicina,28(1),77-90

doi:<http://www.scielo.org.co/scielophpscriptsarttext&pidS012087052014000100007&lng=es>.

99. Maronge, L., & Bogod, D. (2018). Complications in obstetric anaesthesia. *Anaesthesia*, 73 Suppl 1, 61–66. <https://doi.org/10.1111/anae.14141>.

100. Song, J., Zhang, T., Choy, A., Penaco, A., & Joseph, V. (2017). Impact of obesity on post-dural puncture headache. *International journal of obstetric anaesthesia*, 30, 5–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2016.10.009>.

101-Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology* 2017;126(3):376-393. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001452>.

102. Mushambi, M. C., Kinsella, S. M., Popat, M., Swales, H., Ramaswamy, K. K., Winton, A. L., Quinn, A. C., Obstetric Anaesthetists' Association, & Difficult Airway Society (2015). Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*, 70(11), 1286–1306. <https://doi.org/10.1111/anae.13260>.

Carta de Revisión Filológica

San José, 21 de agosto de 2020

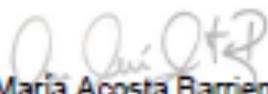
Señores
Sistema de Estudios de Posgrado
Posgrado de Anestesiología y Recuperación
Universidad de Costa Rica

Estimados señores:

Por este medio, yo, Ana María Acosta Barrientos, mayor, soltera, filóloga, miembro de la Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL), carné nro. 100, vecina de San José, portadora de cédula de identidad nro. 1-1380-0827, hago constar que:

1. He revisado el trabajo final de graduación denominado **MANEJO ANESTÉSICO EN LA PACIENTE OBESA SOMETIDA A PARTO POR CESÁREA** para optar al grado y título de Especialista en Anestesiología y Recuperación.
2. El proyecto de graduación es sustentado por la Dra. Mariel Gómez Gutiérrez, portadora de la cédula 3-0435-0993.
3. Revisé el texto en lo relativo a la ortografía y puntuación, riqueza, propiedad y precisión léxicas, adecuación morfosintáctica, construcción de los párrafos, uso de conectores y cohesión, así como lo correspondiente al formato de estilo y citación APA (8ta. edición), así como el Manual de Procedimientos de la Universidad.

En espera de que mi participación satisfaga los requerimientos de la Universidad, se suscribe atentamente,


Ana María Acosta Barrientos
Filóloga/ Carné nro.100

cc. Dra. Acuña
cc. Archivo Personal