



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MANEJO ANESTÉSICO PARA LA PACIENTE OBESA EMBARAZADA**

Trabajo final de graduación sometido a la consideración del Comité de la Especialidad  
en Anestesia y Recuperación para optar por el grado y título de Especialista en  
Anestesia y Recuperación

DRA. CLEMENTINE COCHAUD NONET

TUTORA: DRA. MILENA CHAVES UREÑA

LECTORES: DRA. ROSA FONSECA

DRA. PATRICIA CORDERO ULLOA

2019

Dedicado a mi familia, en especial a mi madre, Nathalie

A mi padrastro, Giorgio

A mi hermano, Maximilien

A mi padre, Thierry

A mi hermanita, Camille

Que siempre están a mi lado en las  
buenas y malas, y son mi fuerza para  
seguir adelante.

“Este trabajo final de graduación fue aceptado por el comité de la Especialidad en Anestesia y Recuperación del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Anestesia y Recuperación”.



Dra. Milena Chaves Ureña

Profesora de Guía



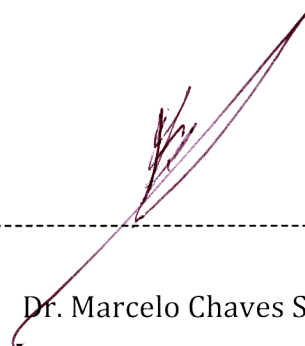
Dra. Rosa Fonseca

Lectora



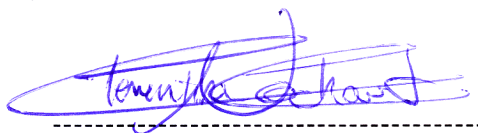
Dra. Patricia Cordero Ulloa

Lectora



Dr. Marcelo Chaves Sandi

Coordinador de la Especialidad



Clementine Cochaud Nonet

Sustentante

San José, 22 de julio de 2019

Señores

Sistema de Estudios de Posgrado

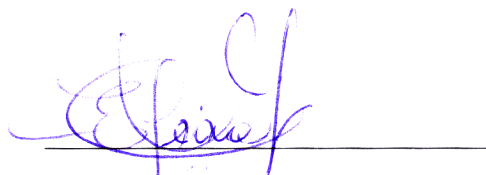
Universidad de Costa Rica

Estimados señores:

La Dra. Clementine Cochaud Nonet, cédula de identidad número 125000035707, me ha presentado para revisión de estilo el trabajo final de graduación denominado "**Manejo anestésico para la paciente obesa embarazada**".

Siendo que a mi criterio, dicho trabajo de investigación reúne los requisitos de forma y fondo requeridos, me permito impartir su aprobación.

Sin otro particular, me suscribo atentamente,



Lic. Elena Vindas Fonseca  
Carné No. 64087  
Filóloga

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN
2. JUSTIFICACIÓN
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN
4. OBJETIVOS
  - 4.1 GENERAL
  - 4.2 ESPECÍFICOS
5. METODOLOGÍA
6. MARCO TEÓRICO
  - 6.1 DEFINICIÓN DE OBESIDAD
  - 6.2 CAMBIOS FISIOLÓGICOS MATERNOS Y OBESIDAD
    - 6.2.1 Cambios respiratorios
    - 6.2.2 Cambios cardiovasculares
    - 6.2.3 Cambios metabólicos
    - 6.2.4 Cambios gastrointestinales
  - 6.3 IMPACTO DE LA OBESIDAD EN EL EMBARAZO
  - 6.4 MANEJO ANESTÉSICO
    - 6.4.1 Valoración y manejo preanestésico
      - 6.4.1.1 Monitoreo
      - 6.4.1.2 Acceso vascular
    - 6.4.2 Equipo
      - 6.4.2.1 Equipo neuroaxial
      - 6.4.2.2 Equipo de vía aérea
      - 6.4.2.3 Drogas
    - 6.4.3 Valoración neuroaxial
    - 6.4.4 Analgesia para labor de parto
    - 6.4.5 Anestesia neuroaxial en cesárea
      - 6.4.5.1 Anestesia espinal-epidural combinada
      - 6.4.5.2 Anestesia espinal
    - 6.4.6 Anestesia general en cesárea

6.5 CONSIDERACIONES FARMACOLÓGICAS

6.6 COMPLICACIONES POSOPERATORIAS

7. CONCLUSIONES

8. REFERENCIAS

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación IMC	pág. 15
Tabla 2. Recomendaciones del Instituto de Medicina para la ganancia de peso durante el embarazo	pág. 17
Tabla 3. Clasificación de Mallampati	pág. 27
Tabla 4. Recomendación de dosis anestésicos y relajantes musculares endovenosos según peso en pacientes obesos	pág. 51
Tabla 5. Regla de “tres en tres”	pág. 53
Tabla 6. Factores de riesgo en cesárea	pág. 56

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Clasificación de Mallampati	pág. 27
Ilustración 2. Vista parasagital aproximadamente tres centímetros fuera de la línea media, cefálico a la cresta ilíaca	pág. 33
Ilustración 3. Vista parasagital más medial a la vista previa	pág. 34
Ilustración 4. Vista oblicua sagital paramediana	pág. 34
Ilustración 5. Transductor en posición longitudinal paramedial en paciente embarazada no obesa y obesa	pág. 35
Ilustración 6. Vista oblicua sagital paramediana del sacro y la lámina de S5	pág. 36
Ilustración 7. Vista transversa entre los procesos espinosos	pág. 37
Ilustración 8. Vista transversa entre los procesos espinosos	pág. 37
Ilustración 9. Representación del espacio intervertebral en un abordaje transversal	pág. 38
Ilustración 10. Vista transversa con el transductor directamente sobre un proceso espinoso	pág. 39
Ilustración 11. Posición rampa	pág. 47
Ilustración 12: Algoritmo de fallo de intubación orotraqueal	pág. 49



## 1. Introducción

Para los inicios del siglo XXI la obesidad constituye uno de los grandes retos de salud pública en los países desarrollados, y también comienza a serlo en los países en vías de desarrollo; que al industrializarse, adoptan hábitos de vida sedentaria. Desde 1975, la obesidad se ha prácticamente triplicado en todo el mundo. Según estadísticas sanitarias de la OMS del 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso (índice de masa corporal (IMC) > 25), de los cuales, más de 650 millones de adultos son obesos (IMC > 30) en el mundo (1). Datos estadísticos de la última Encuesta Nacional de Nutrición 2008 – 2009 realizada por el Ministerio de Salud en Costa Rica, estima que la tasa del sobrepeso y obesidad en adultos asciende al 64,5%.

El 66,6% de las mujeres costarricenses entre 20 y 45 años son obesas o tienen sobrepeso; el problema es mayor entre las mujeres de 45 a 64 años que representan un 77,3% en este grupo. En Costa Rica se dispone de encuestas de nutrición de los años 1982, 1996 y 2009. Como referencia, se citan algunos datos: en 1982 el 34% de las mujeres de 20 a 44 años tenían sobrepeso u obesidad; en el 2009 esta cifra subió a 59,7% (2). Actualmente, no hay datos recientes sobre la prevalencia de obesidad en la población de Costa Rica: se consultó en el Ministerio de Salud directamente con la Dra. Adriana Osorio. Con esta tendencia mundial, la obesidad materna se está convirtiendo en uno de los factores de riesgo más comunes en el embarazo. Es un factor que dificulta el manejo anestésico incrementando el riesgo de complicaciones transoperatorias y posoperatorias, con implicaciones a corto y largo plazo para la salud materna e infantil.

La historia de la anestesia obstétrica inicia el 19 de enero de 1847 cuando un profesor de Midwifery de la Universidad de Edimburg, utilizó el éter para aliviar el dolor del parto en una mujer. Poco tiempo después desarrolló el uso del cloroformo como agente ideal para asistir a la mujer embarazada. Resultó polémica su introducción, principalmente por parte de la comunidad científica y religiosa que veían el dolor de la mujer como algo natural y necesario para el buen desarrollo del parto.

En 1957, el Papa Pius XII resuelve arbitrar la controversia y hace un discurso sobre el parto natural. Él dice que el dolor se asocia con el nacimiento desde tiempo

inmemorial y que la iglesia no ofrece ninguna objeción al uso de la anestesia. Con el movimiento feminista, listas de demandas, además del derecho a votar de la mujer, la medicalización del parto fue ganando intensidad.

Durante los inicios de la anestesiología obstétrica, la mortalidad materna era muy alta, pero conforme fue avanzando el conocimiento de la farmacología y la fisiología aplicada a la gestante, la mortalidad disminuyó y se incidió más en el estado del neonato como indicador del cuidado obstétrico propuesto por la Dra. Virginia Apgar. En 1946, el Dr. Curtis Mendelson describió el síndrome de aspiración pulmonar del contenido gástrico. Tras observar la muerte de varias pacientes, defendió la alcalinización del contenido gástrico antes de la intervención quirúrgica, el ayuno antes del parto y un uso mayor de la anestesia regional.

El conocimiento y desarrollo de la anestesia regional, inicia con el descubrimiento de la anestesia epidural lumbar en 1920 cuando el Dr. Fidel Pagés describió el bloqueo epidural lumbar. Esta técnica tuvo que esperar unos cuantos años para ser desarrollada y utilizada en anestesia obstétrica. En 1936 el Dr. Odom aplicó la técnica en las cesáreas. El Dr. Curbelo, cubano, describió en 1949 el uso de un catéter para realizar la anestesia epidural lumbar, y poco después el Dr. Flowers describió el uso de la analgesia continua epidural lumbar para el trabajo del parto.

La anestesia general es el modo de anestesia del 3% al 4% de los partos por cesárea electiva, sin embargo, representa el 14% al 19% de los casos de emergencia (3). Indicaciones comunes de la anestesia general para el parto por cesárea incluyen: Estado fetal no tranquilizador en una paciente sin epidural in situ, prolapso del cordón umbilical, desprendimiento placentario agudo, incapacidad para lograr una anestesia adecuada con una técnica neuraxial, o contraindicación materna para el bloqueo neuraxial (por ejemplo: coagulopatía, trombocitopenia severa o médula espinal con enlace).

La anestesia general se puede administrar de forma rápida y segura, y permite un parto sin dolor ni ansiedad materna. Sin embargo, en algunos casos, puede asociarse

con complicaciones graves y morbi-mortalidad materna, especialmente en la forma de intubación difícil o fallida, aspiración pulmonar o eventos pulmonares postoperatorios.

## **2. Justificación**

El manejo de la paciente embarazada es un reto para el anestesiólogo, ya que es responsable de proporcionar una segura y efectiva analgesia de parto o anestesia para la cesárea, aparte de tratarse de un binomio y no solo un paciente. La paciente obesa tiene más riesgo de complicaciones, y la incidencia de la obesidad ha aumentado dramáticamente en todo el mundo, concordantemente, las tasas de obesidad en el embarazo están también aumentando. Los anestesiólogos deben enfrentarse cada vez más a la atención de estos pacientes.

La obesidad en la mujer embarazada se asocia con un amplio espectro de problemas, incluido un riesgo considerablemente mayor de parto por cesárea, diabetes, hipertensión, preeclampsia, entre otros. Por lo tanto, para el anestesiólogo actual es importante un conocimiento profundo de la fisiología, las afecciones asociadas y la morbilidad, las opciones disponibles para la anestesia y las posibles complicaciones. Esta revisión contribuye a refrescar el conocimiento al respecto y puede guiar a un mejor manejo para estas pacientes, en relación con el abordaje de las posibles complicaciones que podrían presentarse.

### **3. Pregunta de investigación o hipótesis**

Cómo optimizar el manejo anestésico de la paciente obstétrica obesa; y qué complicaciones se deben anticipar.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General:**

Analizar la evidencia y proporcionar recomendaciones para el abordaje anestésico del manejo de las parturientas obesas.

### **4.2 Objetivos específicos:**

1. Definir la obesidad según los datos de la Organización Mundial de la Salud.
2. Exponer los cambios fisiológicos observados en una parturienta obesa.
3. Determinar las consideraciones anestésicas para estas pacientes.
4. Revisar las técnicas anestésicas actuales y sus implicaciones.

## 5. Metodología

Por medio de la búsqueda en las bases de datos *Medline*, *Pubmed*, y *BINASSS* se pudieron localizar, aproximadamente catorce trabajos clínicos entre los años 2009 a 2019, de los cuales cuatro son revisiones sistemáticas, siete son estudios observacionales (tres retrospectivos y cuatro prospectivos), un estudio de cohorte retrospectivo, y un estudio tipo serie de casos, relacionados con el tema de anestesia en la paciente obstétrica obesa, sin restricción de idioma. Se escogieron tres revisiones sistemáticas con meta-análisis para la revisión. Se realizó la recolección de la información de cada uno de los artículos con miras a contestar la pregunta de investigación propuesta.

## 6. Marco teórico

### 6.1 Definición de obesidad

La definición, clínicamente más relevante, de la obesidad es el índice de masa corporal (IMC). El IMC es el peso en kilogramos dividido por la altura en metros al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Las pautas para un IMC apropiado están definidas según la Organización Mundial de la Salud y se dividen en seis categorías, donde describen la relación continua entre el IMC creciente y la morbi/mortalidad en la población general (1).

**Tabla 1. Clasificación de IMC**

	Rango IMC	Riesgo de desarrollar problemas de salud
Bajo peso	<18.5	Aumentado
Peso normal	18.5-24.9	No
Sobrepeso	25-29.9	Aumentado
Obesidad I	30-34.9	Alto
Obesidad II	35-39.9	Muy alto
Obesidad III	>_40	Extremadamente alto

Fuente: OMS (Organización Mundial de la Salud), 2018.

Cabe destacar que, aun cuando el IMC es un método simple y útil para cuantificar la magnitud de la obesidad, mediante esta fórmula es imposible predecir con exactitud la naturaleza fisiológica y fisiopatológica de la obesidad. Por ejemplo, la obesidad tipo androide (caracterizada de manera primaria por la distribución de grasa en el tronco), se relaciona con incidencia alta de trastornos cardiovasculares, tanto en la obesidad ginecoide (distribución de grasa en muslos y glúteos), la incidencia de relación con trastornos cardiovasculares es baja (4).

Además, muchos individuos cuyo IMC es de más de 28 no tienen enfermedad respiratoria, cardiovascular ni metabólica manifiesta. Esto indica que la importancia clínica de la obesidad no debe fundamentarse únicamente en un número derivado a



partir del cálculo simple, sino que debe determinarse con base en las funciones fisiopatológicas coexistentes que se encuentran en cada caso.

A pesar de esto, la probabilidad de datos anatómicos, funciones fisiológicas y respuestas farmacológicas anormales son altas en la población obesa. La obesidad durante el embarazo sigue representando un desafío para el proveedor de atención médica, se estima que un tercio de las mujeres en edad fértil son obesas y el 8% de estas mujeres son extremadamente obesas (5). Este problema no se distribuye de manera uniforme entre las distintas etnias, de modo que es mayor en las mujeres negras, seguido por las mujeres mexicanas, americanas y, finalmente las mujeres blancas.

La obesidad materna generalmente se define como un IMC de  $> 30 \text{ kg/m}^2$  en la primera consulta prenatal (6). Muchos países que tienen un aumento en el IMC  $>30 \text{ kg/m}^2$  en las mujeres embarazadas, notaron un aumento en el parto por cesárea por una mayor presentación de trabajo de parto disfuncional. En la Unión Europea, las variaciones en la incidencia de parto por cesárea están asociadas con el IMC (7): a mayor IMC mayor riesgo de cesáreas debido a patologías maternas del tipo de la hipertensión arterial y diabetes, falta de progresión y descenso del feto, no sin agregar un mayor porcentaje de recién nacidos con APGAR bajos al primer minuto.

El riesgo de obesidad también ocurre si la mujer aumenta más de lo normal durante el embarazo. En un estudio de 56 101 mujeres embarazadas, un aumento de peso más alto que el recomendado por el Instituto de Medicina, incrementa el riesgo de que la paciente desarrolle hipertensión gestacional, preeclampsia, parto por cesárea, así como riesgo de macrosomía neonatal (8). Las recomendaciones para el aumento de peso durante el embarazo se enumeran a continuación y se basan en el IMC antes del embarazo.

**Tabla 2. Recomendaciones del Instituto de Medicina para la ganancia de peso durante el embarazo**

IMC preembarazo	Ganancia de peso recomendado (kg)
<18.5	12.5-18
18.5-24.9	11.5-16
25-29.9	7-11.5
30-34.9	7
35-39.9	7
>_ 40	7

Fuente: Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reex-amine IOM Pregnancy Weight Guidelines, Rasmussen KM, Yaktine AL, editors. *Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines*. Washington, DC: National Academies Press (US); 2009

El cuidado de parturientas obesas plantea desafíos significativos para el proveedor de anestesia como un resultado de las comorbilidades comunes, un aumento de la tasa de partos por cesárea y las dificultades técnicas asociadas con la anestesia neuroaxial y general. Comprender los cambios fisiopatológicos y las comorbilidades asociadas con la obesidad y el embarazo es crucial para la conducción segura de la anestesia en estas pacientes de alto riesgo.

## **6.2 Fisiología de la paciente obstétrica obesa**

Los cambios que ocurren durante el embarazo facilitan la adaptación de los sistemas para incrementar las necesidades metabólicas de la madre, asegurando así el flujo sanguíneo uterino y una adecuada entrega de oxígeno al feto. Tanto el embarazo como la obesidad inducen cambios significativos en ciertos sistemas de órganos, particularmente los sistemas pulmonar y cardiovascular, con el potencial de impacto clínico, que pueden causar un deterioro funcional significativo, lo que lleva a mayores riesgos anestésicos y obstétricos.

### 6.2.1 Cambios respiratorios

La paciente embarazada, altera de manera importante la mecánica respiratoria, modificando los volúmenes pulmonares, impidiendo una buena oxigenación. Aunque el índice metabólico basal por lo general permanece dentro de límites normales, en personas con obesidad tienen aumento del consumo de oxígeno y de la producción de dióxido de carbono en proporción con la magnitud de la obesidad.

Se considera que esto es consecutivo a la actividad metabólica del tejido adiposo, así como por el aumento del gasto energético debido a los esfuerzos dependientes de la locomoción y respiratorios. Por ende, requieren una ventilación alta por minuto para satisfacer el requerimiento de energía y mantener normocapnia contra la distensibilidad reducida de la pared torácica hasta un 35 %, limitando el volumen corriente principalmente en posición supina y *Trendelenburg*, propiciando el cierre de la vía aérea (9).

El tórax y abdomen cambian su conformación, produciéndose un desplazamiento cefálico del diafragma, con la consecuente disminución significativa en un 20 a 25% de la capacidad residual funcional (CRF) y volumen residual. Incluso en posición erecta, el volumen de ventilación pulmonar puede caer dentro de la capacidad de cierre durante la fase espiratoria, lo que da como resultado una desproporción entre ventilación y perfusión, o cortocircuito intrapulmonar de derecha a izquierda. Esto se acentúa en la posición supina y *Trendelenburg* cuando la CRF está más reducida, la cual es la principal causa de hipoxemia que se encuentra en las salas de operaciones en esta población.

Los cambios se minimizarían cuando la embarazada obesa se encuentre en posición sentada. La proximidad entre los valores del volumen corriente y del volumen de cierre aumenta, en estas pacientes, el riesgo de colapso alveolar. Estos efectos, combinados con una disminución de la distensibilidad de la pared torácica, producen un aumento en el trabajo respiratorio, una insuficiente mecánica respiratoria, que genera un mayor riesgo de hipoxemia e hipoxia. Los cambios fisiológicos hacen que la

parturienta obesa sea aún más propensa a desarrollar rápidamente hipoxemia en posición supina durante el período perioperatorio (9).

Como ya se mencionó, la ventilación minuto aumenta principalmente por incrementos en el volumen corriente y en parte por un discreto aumento en la frecuencia respiratoria. El incremento en la ventilación minuto es mayor que el aumento en el consumo de oxígeno, resultando en hiperventilación con disminución en la PaCO<sub>2</sub> a aproximadamente 30 mmHg, lo cual está explicado por la acción de la progesterona, que aumenta la sensibilidad del centro respiratorio (10).

El riesgo de síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) aumenta con la obesidad. La prevalencia de SAHOS en la población embarazada no ha sido bien definida, aun cuando la mayoría de los estudios que la reportan incluye mujeres dentro de la población de alto riesgo. Un estudio que reclutó 175 mujeres embarazadas con obesidad mostró prevalencia del 15.4% (11), mientras que otro evidenció que en las bases de datos de embarazadas aparece el código del diagnóstico de apnea de sueño en menos del 1% los embarazos (12). El aumento de la masa de tejidos blandos de la bucofaringe, la hiperemia y edema de la mucosa nasal inducida por estrógenos predisponen a estas pacientes a obstrucción intermitente de la parte alta de las vías respiratorias cuando la musculatura faríngea se relaja durante el sueño.

El SAHOS puede causar crisis de apnea, ronquidos y somnolencia por el día. En algunos pacientes, provoca el síndrome de hipoventilación por obesidad, que se caracteriza por crisis de apnea central. La hipercapnia y la hipoxemia crónica afectan de manera adversa y ha demostrado aumentar la hipertensión arterial, con su secuencia posible de producir hipertensión de la arteria pulmonar y al final, ocasionar insuficiencia cardiaca derecha.

El SAHOS puede afectar negativamente los resultados maternos y neonatales. Un gran estudio, de bases de datos de pacientes hospitalizados, mostró que las mujeres embarazadas con SAHOS tienen un mayor riesgo de preeclampsia, eclampsia, cardiomiopatía y embolia pulmonar, y son cinco veces más propensas a morir en el hospital durante un embarazo o ingreso en el parto que las mujeres sin SAHOS (12). La

desaturación de oxígeno materno que ocurre como resultado de la apnea, puede resultar en hipoxia fetal y pobre crecimiento fetal intrauterino. El uso de presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) es un tratamiento seguro, con efectos adversos mínimos, que puede mejorar los resultados perinatales (13).

No todos los cambios del sistema respiratorio asociados al embarazo son deletéreos en la paciente obesa. La resistencia de la vía aérea disminuye por efecto relajante de la progesterona en la musculatura lisa y por ende se produce un efecto protector contra el SAHOS, ya que precozmente en el embarazo se produce un aumento de la sensibilidad del centro respiratorio al estímulo ventilatorio, disminuyendo los episodios apnéicos (13).

### **6.2.2 Cambios cardiovasculares**

La obesidad se asocia a varios factores de riesgo cardiovasculares como la hipertensión arterial, la intolerancia a los carbohidratos o la diabetes mellitus tipo 2, hiperuricemia, dislipidemias y arteriosclerosis, que contribuyen al incremento de la morbimortalidad cardiovascular.

En general, el embarazo produce cambios cardiovasculares que aparecen alrededor de las ocho semanas de gestación. Existe un estado hiperdinámico, por un aumento del volumen sanguíneo circulante, llevando a un progresivo aumento de la precarga cardíaca, la cual puede llegar a ser hasta 50% más del estado preconcepcional, y se da como resultado del incremento del volumen latido, mientras que el índice cardíaco y la diferencia arteriovenosa de oxígeno son normales (9).

Se produce un aumento en la frecuencia cardíaca, disminución en la resistencia vascular periférica y aumento de la masa eritrocitaria entre 18-40%. Hay anemia fisiológica del embarazo por la disminución del hematocrito sanguíneo, debido a que el aumento de la masa eritrocitaria es proporcionalmente menor a la expansión del volumen plasmático (9).

La obesidad por sí sola está asociada con un aumento de volumen sistólico, que da como resultados un aumento del volumen telediastólico y de la presión de llenado;

aunado a la hipertensión arterial, que es común en las pacientes obesas, lleva a la aparición de dilatación e hipertrofia del ventrículo izquierdo que es importante, ya que se asocia a insuficiencia cardiaca, arritmias ventriculares y muerte por infarto agudo de miocardio. El aumento de la masa corporal de la paciente obesa mórbida genera un aumento del gasto cardíaco equivalente a 0,1 L/min por cada kilo extra de tejido adiposo, aumentándose también la precarga y postcarga.

El aumento de la frecuencia cardíaca producido por el incremento de la actividad simpática generada por los altos niveles de leptina, insulina y mediadores inflamatorios, produce una disminución del tiempo en diástole que se traduce en un desbalance entre la entrega y demanda de oxígeno a nivel cardíaco y mayor riesgo de disfunción diastólica por el deterioro de la relajación miocárdica (10). Por lo tanto, a nivel ecocardiográfico, se observa mayor tamaño de la aurícula izquierda y mayor grosor de la pared del ventrículo izquierdo y tabique interventricular, acompañado de disfunción diastólica, sin disfunción sistólica la mayoría de las veces.

Entre los más destacados, se halla un deterioro de la vasodilatación inducida con hipertensión resultante, y estas pacientes tienen riesgo de desarrollar una profunda hipotensión postural debido a la compresión de la vena cava en posición decúbito supino, tanto por el útero grávido como por el tejido adiposo abdominal.

### **6.2.3 Cambios metabólicos**

La diabetes *mellitus* es el trastorno endocrino que más se presenta en estas pacientes. Las pacientes obesas tienen mayor probabilidad de tener diabetes gestacional, debido a una exagerada insulinoresistencia. El proceso patológico se atribuye a lo siguiente:

1. resistencia periférica a la insulina como resultado del aumento de los ácidos grasos libres por obesidad visceral
2. aumento de los niveles de citoquinas proinflamatorias
3. resistencia relativa a las gonadotropinas

4. baja concentración de globulina fijadora de hormonas sexuales, que conduce a hiperandrogenismo y disminución de la sensibilidad a la insulina.

La concentración de adiponectina, una adipocina con propiedades sensibilizadoras a la insulina, también disminuye en la obesidad, lo que conduce a una disminución de la sensibilidad a la insulina. La incidencia de diabetes gestacional en embarazadas obesas se estima entre 6% y 8%. La magnitud del riesgo se correlaciona positivamente con el aumento de peso materno; y al no ser manejada en forma adecuada, afecta también al producto de manera muy importante, ya que lo condiciona a alteraciones como macrosomía fetal, hiperinsulinemia fetal y neonatal e hipoglucemia e hiperbilirrubinemia neonatal (9).

La obesidad se relaciona con patologías crónicas como hipertensión arterial, dislipidemia y diabetes *mellitus*, todas ellas factores de riesgo de enfermedad coronaria. Además, se producen alteraciones hormonales como hiperinsulinismo y resistencia a la insulina, pudiendo aumentar el depósito corporal de lípidos. Cuando lo anterior ocurre en el miocardio se asocia a alteraciones de la contractilidad, conducción e irrigación, las cuales sumadas a la dislipidemia son capaces de generar disfunción endotelial que puede llevar al desarrollo de enfermedad coronaria. Las mujeres embarazadas obesas presentan a futuro mayor riesgo de mortalidad por enfermedad coronaria que las que tuvieron peso normal (14).

Con la cascada de la coagulación, en el embarazo existe un estado de hipercoagulabilidad y estasis sanguínea con disminución de la actividad fibrinolítica, la cual se restaura en el posparto. La obesidad está asociada con un mayor riesgo de complicaciones tromboembólicas. El tromboembolismo venoso es una causa principal de mortalidad materna directa. En el Reino Unido, el 54% de las mujeres, que murieron por complicaciones tromboembólicas entre los años 2009 y 2013, tenían sobrepeso u obesidad (15).

La obesidad se asocia con cambios en la coagulación, estasis venosa y lesión endotelial que contribuyen a la patogénesis del tromboembolismo venoso. El tejido adiposo segrega lo siguiente:

1. adipocinas, como el inhibidor-1 del activador del plasminógeno (PAI-1), que produce una fibrinólisis alterada.
2. leptina, que promueve la agregación plaquetaria.
3. la interleucina-6, que estimula al hígado para que produzca factores de coagulación.

Las concentraciones de proteína C reactiva también se elevan en las mujeres obesas, lo que lleva a la activación de las plaquetas (9).

#### **6.2.4 Cambios gastrointestinales**

La combinación de embarazo y obesidad implica importantes cambios a nivel gastrointestinal, con un riesgo aumentado de presentar el síndrome de broncoaspiración, por un aumento de reflujo gástrico y un mayor volumen de contenido gástrico. Se estima que estas pacientes producen alrededor de 0.4ml/kg y un pH menor de 2,5. Según el estudio NHANES (*National Health and Nutrition Examination Survey*), por cada incremento en el IMC de 5 kg/m<sup>2</sup>, el riesgo de desarrollar reflujo se incrementa 1.22 veces. La asociación entre el peso corporal y reflujo fue más fuerte en mujeres obesas embarazadas en función de los niveles de progesterona elevados durante el embarazo y la producción gástrica. Se estima que producen volúmenes gástricos superiores a 25 ml (85-90 % de estas pacientes).

La fisiopatología del reflujo se caracteriza por una mayor sensibilidad a la presencia de ácido en el estómago, mayor prevalencia de hernia hiatal (16) y el incremento de presión intraabdominal, que aumentan el gradiente gastroesofágico a través del desplazamiento del esfínter esofágico inferior. Un estudio realizado por *The Hunt Public Health Surveys*, ha sugerido que los estrógenos pueden desempeñar un papel en la patogénesis de la enfermedad por reflujo en mujeres obesas. La hipótesis



sostiene que los estrógenos, a través de la secreción de óxido nítrico, inducen la relajación del esfínter esofágico inferior, favoreciendo la aparición del reflujo (9).

La colelitiasis es la patología hepatobiliar más frecuentemente asociada a la obesidad. Se ha observado que mujeres con un incrementado IMC por encima de 45 kg/m<sup>2</sup>, presentan 7 veces más riesgo de colelitiasis en comparación con aquellas con IMC menor de 25kg/m<sup>2</sup>. El incremento de colesterol es eliminado por la bilis, por lo que esta tiene un alto contenido de colesterol y está en relación con los ácidos biliares y fosfolípidos y, por tanto, es una bilis más litogénica, retardando el vaciamiento de la vesícula biliar y favoreciendo la formación de cálculos. Con lo anterior descrito, los síntomas de enfermedad de vías biliares durante el embarazo son raros (17).

### **6.3 Impacto de la obesidad en el embarazo**

La obesidad resulta en un mayor uso de los recursos de atención médica. Las mujeres embarazadas obesas reciben significativamente más pruebas prenatales, exámenes ecográficos, medicamentos y visitas prenatales con un médico, y tienen un mayor riesgo de tener un embarazo de alto riesgo, parto por cesárea y hospitalización prolongada que las embarazadas de peso normal.

Se asocia con una incidencia significativamente mayor de complicaciones maternas, fetales y neonatales. Estos incluyen un mayor riesgo de aborto espontáneo, complicaciones tromboembólicas, diabetes gestacional, trastornos hipertensivos del embarazo, trabajo de parto disfuncional, distocia del hombro, parto vaginal instrumentado, parto por cesárea, hemorragia postparto, infección de herida, macrosomía fetal, anomalías congénitas fetales y muerte neonatal.

Más importante aún, la obesidad aumenta el riesgo de muerte durante el embarazo. El informe de *Investigaciones confidenciales sobre muertes maternas en el Reino Unido*, que va desde el 2012 al 2014, mostró que el 51% de las mujeres que murieron tenían sobrepeso o eran obesas, una tendencia que ha sido consistente en los últimos informes (15). El mayor riesgo de muerte asociado con la obesidad se ha

atribuido a las comorbilidades asociadas, tales como trastornos hipertensivos del embarazo. El impacto de la obesidad en la mortalidad materna es particularmente evidente en las mujeres que mueren de tromboembolismo o enfermedad cardíaca (18).

La obesidad también se ha identificado como un factor de riesgo para la mortalidad materna relacionada con la anestesia. Seis de las trece muertes maternas directas atribuidas a la anestesia en el Reino Unido entre 2003 y 2008 ocurrieron en parturientas obesas (18,19). En los Estados Unidos, Mhyre et al. (20) informaron que seis de ocho mujeres embarazadas que murieron de muertes relacionadas con la anestesia en Michigan entre 1985 y 2003, fueron obesas.

También ilustraron tres puntos clave: primero, todas las muertes relacionadas con la anestesia por obstrucción de las vías respiratorias o hipoventilación tuvieron lugar durante la emergencia y la recuperación, no durante la inducción de anestesia general; en segundo lugar, las fallas en el monitoreo postoperatorio y la supervisión inadecuada por parte de un anestesiólogo parecen contribuir a más de la mitad de las muertes; y finalmente, este informe confirma trabajos previos en relación con que la obesidad y la etnia afroamericana son factores de riesgo importantes para la mortalidad materna relacionada con la anestesia.

## **6.4 Manejo Anestésico**

### **6.4.1 Valoración y manejo preanestésicos**

La administración de anestesia a las pacientes embarazadas que son obesas, es más riesgosa que en las pacientes embarazadas que no lo son. La evaluación preanestésica temprana y cuidadosa, además de la planificación con otros cuidados relevantes, es esencial para el manejo de la mujer embarazada obesa. Tanto el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos como el Colegio Real de Obstetras y Ginecólogos recomiendan un enfoque multidisciplinario y una referencia temprana a la consulta preanestésica en el tratamiento de la obesidad en el embarazo (21,22). Una evaluación preanestésica adecuada le permitirá al anestesiólogo identificar y optimizar

comorbilidades preexistentes, planificar técnicas, y determinar si debe haber algún equipo adicional disponible.

La valoración preanestésica debe ser lo más completa posible, la historia anestésica y obstétrica debe ser obligatoria, se debe enfatizar en evaluar los sistemas cardíaco, pulmonar, neurológico y hepático. La clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) es un instrumento utilizado mundialmente por anestesiólogos para categorizar la condición física de los pacientes previos a cirugía.

- ASA I: paciente sano.
- ASA II: paciente con enfermedad sistémica leve, sin limitación funcional.
- ASA III: paciente con enfermedad sistémica grave, con limitación funcional.
- ASA IV: enfermedad sistémica grave que amenaza la vida del paciente.
- ASA V: paciente moribundo sin esperanza de sobrevivir más de 24 horas con o sin cirugía.
- ASA VI: paciente con muerte encefálica que será donador.

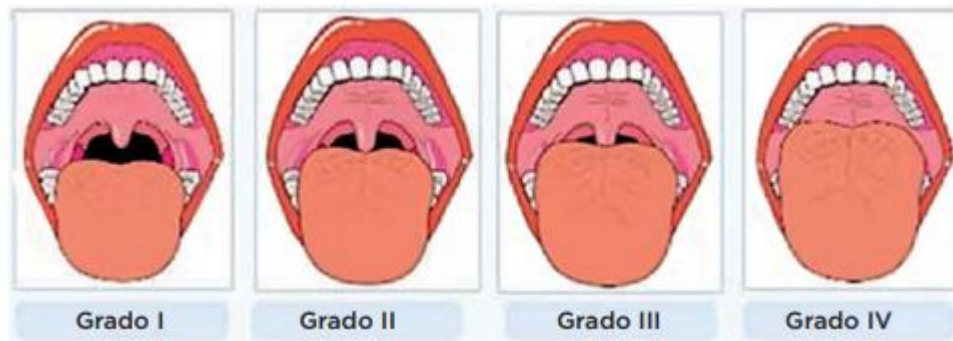
La vía aérea en la paciente obstétrica sufre modificaciones durante el trabajo de parto, por lo que la valoración de la vía aérea debe realizarse en el momento de requerir una intervención. Asimismo estos cambios prevalecen de 36 a 48 horas del postparto. En algunas patologías asociadas al embarazo, como la preeclampsia, el edema es más acentuado, llegando a comprometer de manera importante el manejo de la vía aérea. Existen diferentes predictores que pueden estimar la dificultad al manejar la vía aérea de un paciente, dichos predictores por sí solos tienen baja sensibilidad y especificidad, pero asociados pueden alcanzar un mayor porcentaje de estimación para vía aérea difícil en los pacientes obesos, tal es el caso de la clasificación del *Mallampati* y de la circunferencia del cuello (Tabla 3 e Ilustración 1) (23).

**Tabla 3. Clasificación de Mallampati**

Clase	Visualización directa en paciente sentado	Imagen laringoscópica
I	Paladar blando, fauces, úvula, pilares	Toda la glotis
II	Paladar blando, fauces, úvula	Comisura posterior
III	Paladar blando y base de úvula	Punta de epiglotis
IV	Solo paladar duro	No se observa estructura glótica

Fuente: Mendoza VE y col. *Clasificación de Mallampati y circunferencia del cuello en pacientes en trabajo de parto*. Arch Inv Mat Inf 2015; Vol. VII (1): 10-15

**Ilustración 1. Clasificación de Mallampati**



Fuente: Mendoza VE y col. *Clasificación de Mallampati y circunferencia del cuello en pacientes en trabajo de parto*. Arch Inv Mat Inf 2015; Vol. VII (1): 10-15

La circunferencia del cuello representa la obesidad regional cerca de la vía aérea faríngea. Este volumen de tejido adiposo depositado junto a la vía aérea faríngea está relacionado con la presencia y la gravedad del SAOS. Estudios demostraron que la circunferencia del cuello tiene una más fuerte correlación con la gravedad del SAOS que

con el IMC. En los obesos una circunferencia del cuello mayor de 40 cm a nivel del cartílago tiroides ha sido asociada a intubación difícil, hasta llegar a un 35% con una circunferencia de 60 cm o más (12).

Como se mencionó previamente, la obesidad es un factor de riesgo significativo para el SAHOS, por lo que es importante buscar antecedentes mediante el uso del cuestionario *STOP-BANG* (*Snoring*: ronquidos, *Tired*: cansancio diurno, *Observed apnea*: apnea observada por un tercero, *Pressure*: hipertensión arterial, *Body mass index*:  $IMC > 35 \text{ kg/m}^2$ , *Age older than 50*: edad > 50 años, *Gender: male*: hombre y *Neck size large*: circunferencia del cuello >40 cm) (24), enfermedades cardiorrespiratorias e historia de tabaquismo, pues hay mayor incidencia de complicaciones cardiovasculares, pulmonares e infección de herida operatoria en el período postoperatorio en pacientes con estos antecedentes.

Con respecto a la premedicación, la profilaxis contra neumonitis por aspiración pulmonar se considera el aspecto de mayor importancia de la premedicación de parturientas obesas (9,25). Es común el uso de bloqueadores H2 (cimetidina 300 mg IV, famotidina 20 mg IV o ranitidina 50 mg IV) y un procinético (metoclopramida 10 mg IV). Los bloqueadores H2 tienen duraciones de acción farmacológica prolongada y deben administrarse en etapas tan tempranas como sea posible.

En el caso de una urgencia que no proporcione suficiente tiempo para que un bloqueador H2 por vía intravenosa ejerza su efecto, 30 ml de solución de citrato de sodio 0,3 M administrados por vía oral, aumentarán con rapidez el pH del estómago a los 5 minutos de su administración. Cabe destacar que su efecto de aumento del pH se disipa con rapidez, y su duración de acción varía mucho entre los individuos. Por ende, debe administrarse en el transcurso de 10 minutos antes de la inducción de anestesia general. Debe ser consciente de que el paciente sigue en riesgo de aspiración al final de la cirugía; la eficacia del citrato de sodio disminuye de 45 a 60 minutos después de la administración.

Con la profilaxis antibiótica, la obesidad es un factor de riesgo independiente para la infección en el sitio quirúrgico, después del parto por cesárea y este riesgo

aumenta cuando el IMC es mayor (26). El mecanismo propuesto señala que el tejido adiposo grueso hipovascularizado promueve el crecimiento bacteriano. En combinación con la hiperglucemia, el riesgo de infección de herida quirúrgica se incrementa todavía más. Las mujeres con obesidad que se someten a cesárea deberían recibir profilaxis antibiótica con 2 g de cefazolina IV. Aunque se ha sugerido que las mujeres con obesidad pueden beneficiarse potencialmente de una dosis más alta, los ensayos controlados aleatorios han demostrado concentraciones suficientes de cefazolina en tejido a la dosis de 2 g IV (27,28).

Por lo general no se requieren ansiolíticos y, si es posible, han de evitarse porque pueden relacionarse con depresión respiratoria leve y pueden causar también supresión de los reflejos protectores de la parte alta de las vías respiratorias.

Resulta de suma importancia, la discusión y planificación de cualquier variación en la técnica quirúrgica o método de retracción del panículo, ya que el peso del panículo retráctil puede causar compromisos respiratorios y cardiovasculares muy importantes en la obesa embarazada durante la intervención quirúrgica.

#### **6.4.1.1 Monitoreo**

Se requiere un control preciso de la presión arterial durante la anestesia y la analgesia neuroaxial, sin mencionar que los cambios en la posición de estos pacientes obesos pueden producir cambios repentinos en la hemodinamia. La adquisición de un brazalete de tamaño adecuado puede ser un desafío, la longitud del manguito esfigmomanómetro debe exceder la circunferencia del brazo medio en un 20% para mediciones precisas de la presión arterial. Un manguito demasiado pequeño sobreestimaré la verdadera presión arterial o simplemente podría no funcionar.

La medición de la presión arterial en el antebrazo a veces se usa si no se dispone de un manguito de presión arterial del tamaño adecuado o si el brazalete del brazo superior continúa deslizándose, desde su posición debido a la forma del brazo superior del paciente obeso. Existe una buena correlación entre las mediciones no invasivas del

antebrazo y del brazo superior, pero las presiones del antebrazo exceden las presiones del brazo superior en  $10 \pm 10$  mm Hg con la sistólica y diastólica (media  $\pm$  DE) (29).

La monitorización intraarterial invasiva de la presión arterial brinda un beneficio adicional a las mujeres con hipertensión preexistente o preeclampsia, que pueden requerir un monitoreo de la presión arterial de latido a latido y toma de muestras de sangre frecuentes.

#### **6.4.1.2 Acceso vascular**

La instalación de una vía venosa periférica en una paciente obesa implica mayor dificultad debido a menor visualización de las venas superficiales de las extremidades y menor capacidad de detección de una eventual extravasación. Se debe considerar la colocación de un catéter venoso central en caso de accesos venosos periféricos inadecuados y necesidad de tratamiento con fármacos endovenosos por más de 3-5 días.

La colocación de un catéter venoso central en un paciente obeso puede ser un reto por la posición en decúbito dorsal y "cabeza abajo" que podría agravar los problemas cardiorrespiratorios. Además, el tejido adiposo alrededor del cuello oscurece los puntos de referencia utilizados para la canalización venosa central, por lo que el procedimiento es difícil y peligroso. Con la ayuda del ultrasonido, el procedimiento puede realizarse de manera más segura y eficiente.

#### **6.4.2 Equipo**

##### **6.4.2.1 Equipo neuroaxial**

Para la analgesia o anestesia regional se requiere el set epidural (aguja *Tuohy* de 16 G con catéter epidural) o set espinal (aguja punta de lápiz #25 de varios largos 90 mm, 120 mm o 150mm), jeringas de 5, 10 y 20 cc, agujas N° 18, 20, 21, recipiente para clorhexidina, pinza *Kocher*, gasas, campos estériles pequeños, bandeja de acero quirúrgico, y guantes estériles.

#### **6.4.2.2 Equipo de vía aérea**

El equipo para la anestesia general requiere la máquina de anestesia, laringoscopio con mango normal o corto y varios tamaños de hoja (#5 y #4), tubos endotraqueales (en especial tamaño 6.0, 6.5 y 7.0), una guía o estilete, aparatos de succión, un videolaringoscopio accesible en caso de vía aérea difícil, y dispositivos supraglóticos, idealmente tipo Proseal o Fastrack de varios tamaños a partir del número 3 en adelante y equipo de cricotiroidotomía.

#### **6.4.2.3 Drogas**

Atropina, fenilefrina, epinefrina, propofol, fentanil, succinilcolina, atracurio, midazolam, morfina, metamizol, dexametasona, diclofenaco, metoclopramida, neostigmina, oxitocina, metilergonovina, levobupivacaina al 0,5%, lidocaína al 2%.

Siempre debe estar disponible el carro de paro con desfibrilador y si posible un ultrasonido.

#### **6.4.3 Valoración neuroaxial**

El uso de ultrasonido puede facilitar a identificar la línea media y ayudar en el proceso de la punción neuroaxial. El ultrasonido para la anestesia neuroaxial es más desafiante que cuando se usa para bloquear los nervios ya que el hueso de la columna vertebral dispersa el haz de ultrasonido. Dado el desafío de identificar la línea media por la palpación en pacientes obesos, el uso de la ecografía puede ser más deseable cuando los puntos de referencia son difíciles de identificar con los siguientes beneficios principales propuestos: tasa de éxito incrementada y tasa de complicaciones reducida.

En 100 parturientas, 50 no obesas (<30 kg/m<sup>2</sup>) y 50 obesas (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>), se demostró que se requería un menor número de intentos de punción cuando se utilizaba ultrasonido en ambos grupos de pacientes (30).

La práctica corriente usa la línea de *Tuffier* (una línea imaginaria trazada entre las crestas ilíacas que teóricamente intersecta el cuerpo de L4) y la palpación de los procesos espinosos para realizar el procedimiento.



Sin embargo, la línea de *Tuffier* no es una referencia confiable del nivel vertebral apropiado en muchas personas. Un estudio mostró que aún anestesiólogos experimentados identificaron correctamente el inter-espacio correcto solamente en el 29% de las veces, y en el 51% de los casos era más cefálico de lo que ellos habían pensado (31).

Las estructuras importantes que pueden ser identificadas en el ultrasonido son:

1. Hueso: aparece blanco brillante con nada visible más profundamente (separación) ya que el ultrasonido no es capaz de penetrarlo.
2. Ligamentos: también aparecerán blanco brillante pero la separación no será completa.
3. Dura: la dura por sí misma puede producir una señal en algunos pacientes pero no es un hallazgo confiable. El cordón espinal y el LCR no reflejan bien el ultrasonido y serán notables por su ausencia de imagen.
4. Tejidos blandos y músculos: estas estructuras también serán identificables dorsalmente a la columna.

Las estructuras de interés usualmente se encuentran profundas, particularmente en el paciente obeso, por lo cual un transductor curvilíneo de baja frecuencia da las mejores imágenes. Es importante pre-escanear los pacientes, primeramente mediante el abordaje longitudinal para determinar los espacios intervertebrales y la línea media del paciente, facilitando marcar un punto de punción inicial más preciso. En segundo lugar, mediante el abordaje transversal en los espacios intervertebrales, se puede identificar y evaluar el ligamento amarillo, hacer una aproximación de la profundidad epidural o intratecal que permite hacer decisiones acerca del tipo y longitud de la aguja antes de iniciar el procedimiento, ver la simetría ósea del espacio y por último, es necesario dar una guía del ángulo al cual insertar la aguja, tanto en el plano céfalo-caudal como en el plano horizontal, para permitir alcanzar el objetivo con menos intentos con la aguja.

En el primer escaneo hay que identificar el inter-espacio en el cual está planificando realizar el bloqueo. Sostener el transductor longitudinalmente de forma que su eje largo

esté en un plano vertical, paralelo a la columna – vista parasagital (Ilustración 2). Se debe comenzar unos pocos centímetros lateral a la línea media de la columna, en un nivel más cefálico a la cresta ilíaca. Se recomienda que el transductor debería ser orientado de forma tal que el aspecto cefálico esté en el lado izquierdo de la imagen. A medida que el transductor es entonces movido medialmente, las sombras óseas con su separación aparecerán representando las puntas de los procesos transversos de las vértebras (flechas azules). Se puede observar el “signo tridente”: tres sombras emitidas por tres procesos transversos adyacentes.

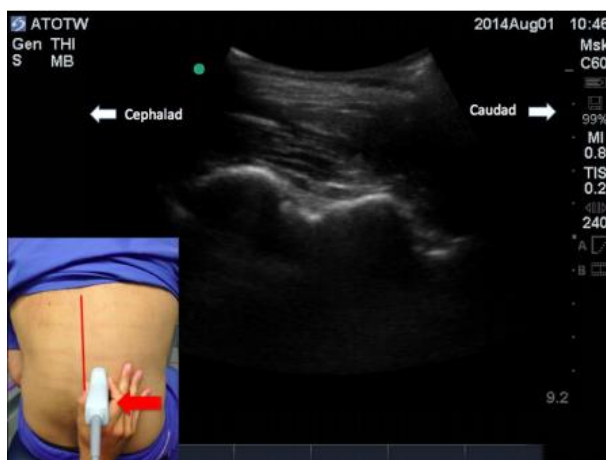
**Ilustración 2. Vista parasagital aproximadamente tres centímetros fuera de la línea media, cefálico a la cresta ilíaca**



Fuente: McDonald A, Murgatroyd H. *Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido*. Anaesthesia Tutorial of The Week. ATOTW 349, Marzo 2017.

A medida que el transductor es movido más medialmente, un patrón de “diente de sierra” se hará visible (Ilustración 3). Esto ocurre cuando el haz está alineado con el proceso articular de la vértebra, el cual, en este corte fino, aparecería como una estructura ósea continua en el ultrasonido.

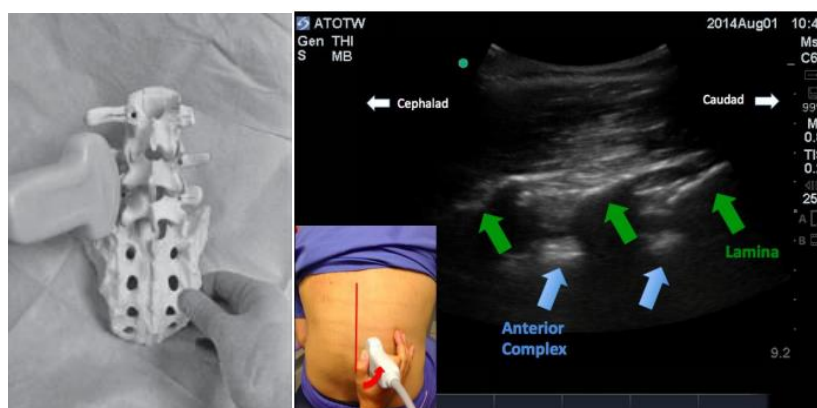
### Ilustración 3. Vista parasagital más medial a la vista previa



Fuente: McDonald A, Murgatroyd H. *Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido*. Anaesthesia Tutorial of The Week. ATOTW 349, Marzo 2017.

Si el transductor es angulado hacia dentro hacia la línea media, el haz se moverá de los procesos articulares y caerá en la lámina vertebral, dando una línea interrumpida de sombras óseas inclinadas. Esta es la vista oblicua sagital paramediana (Ilustración 4). Puede usarse para el abordaje paramediano en un bloqueo espinal o epidural.

### Ilustración 4. Vista oblicua sagital paramediana

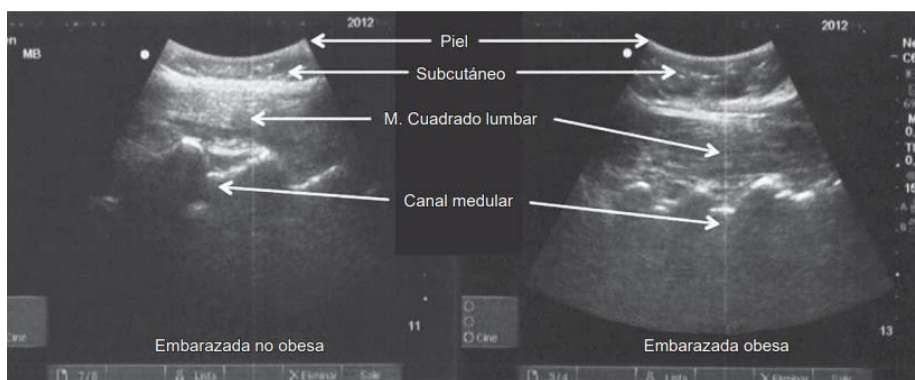


Fuente: McDonald A, Murgatroyd H. *Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido*. Anaesthesia Tutorial of The Week. ATOTW 349, Marzo 2017.

Más profundo entre las sombras reflejadas por las láminas (flechas verdes), otra línea horizontal hiperecoica debería ser visible. Esta es la reflexión del ultrasonido del cuerpo vertebral posterior después de haber pasado a través del espacio entre las láminas y a través del ligamento amarillo, la dura y el cordón espinal. La reflexión es conocida como el complejo anterior.

Se debe tomar en cuenta que el abundante tejido celular subcutáneo (adiposo) en las pacientes embarazadas obesas, hace que los elementos se encuentren a mayor profundidad, dificultando así la visualización precisa de las estructuras anatómicas mediante ultrasonido y disminuye la resolución de la imagen (Ilustración 5).

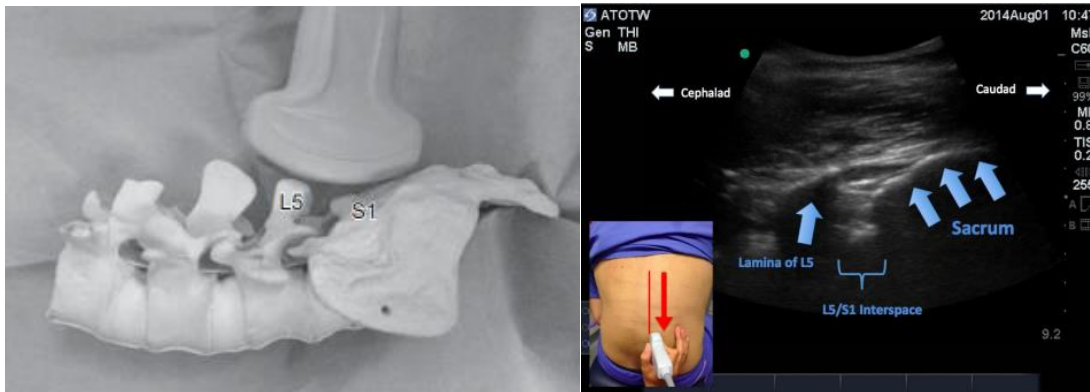
### **Ilustración 5. Transductor en posición longitudinal paramedial en paciente embarazada no obesa y obesa**



Fuente: Ramírez-Paesano CR y cols. *Anestesia obstétrica y ecografía*. Revista Mexicana de Anestesiología. Vol. 35. No. 4 Octubre-Diciembre 2012, pág. 245-254.

Para identificar el espacio intervertebral correcto desde aquí, se debe identificar el sacro. Manteniendo el transductor al mismo ángulo, se debe deslizar en dirección caudal, y la línea interrumpida es reemplazada eventualmente en el aspecto caudal por una estructura hiperecoica simple larga e ininterrumpida (Ilustración 6). Esto es el sacro, y el espacio entre la lámina más cefálica y el sacro es el inter-espacio L5-S1. Luego deslizando el transductor en dirección cefálica (otra vez en la misma angulación) cada lámina y cada inter-espacio puede ser contado; finalmente, el inter-espacio, requerido para la inserción de la aguja puede ser identificado y marcado.

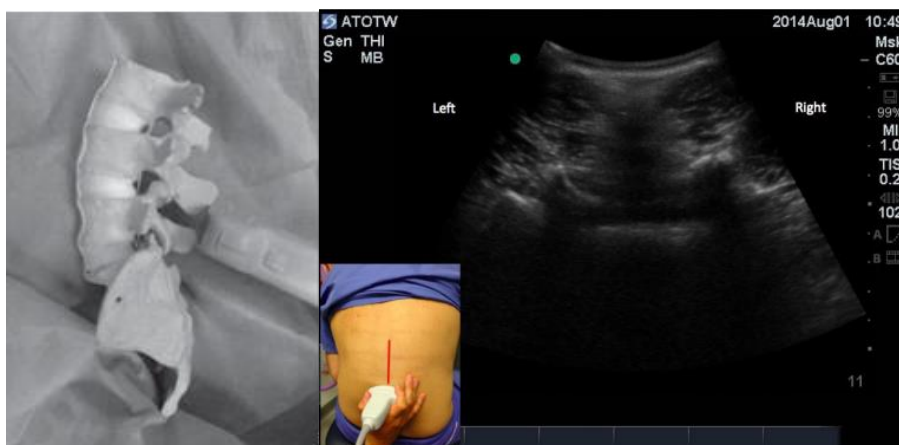
## Ilustración 6. Vista oblicua sagital paramediana del sacro y la lámina de S5



Fuente: McDonald A, Murgatroyd H. *Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido*. Anaesthesia Tutorial of The Week. ATOTW 349, Marzo 2017.

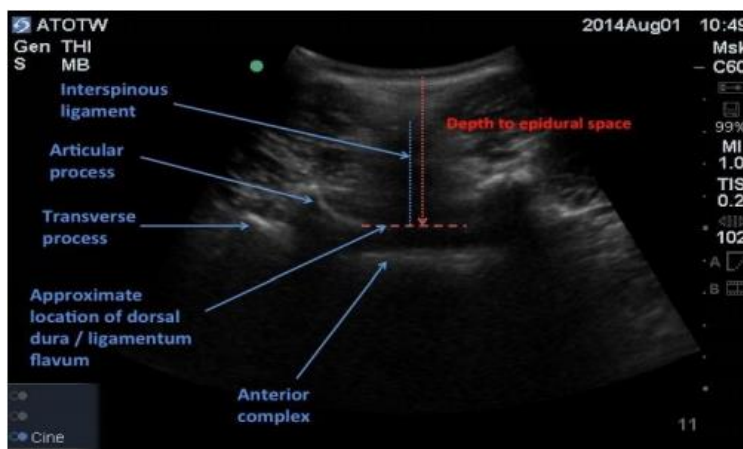
Después se debe rotar el transductor a 90 grados, manteniendo el punto medio del mismo nivel del interespacio seleccionado; denominada vista transversal, que es la mejor vista para identificar la línea media y la profundidad del espacio. Deslizándolo ligeramente arriba o abajo, entre los procesos espinosos y angulándolo ligeramente cefálico o caudal revelará la vista clásica de “murciélago volador” (Ilustraciones 7 y 8), donde las orejas serían los procesos articulares o facetas, los ojos estarían ubicados en la primera banda horizontal, la boca en la segunda banda horizontal y las alas del vampiro serían las apófisis transversas.

### Ilustración 7. Vista transversa entre los procesos espinosos



Fuente: McDonald A, Murgatroyd H. *Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido*. Anaesthesia Tutorial of The Week. ATOTW 349, Marzo 2017.

### Ilustración 8. Vista transversa entre los procesos espinosos

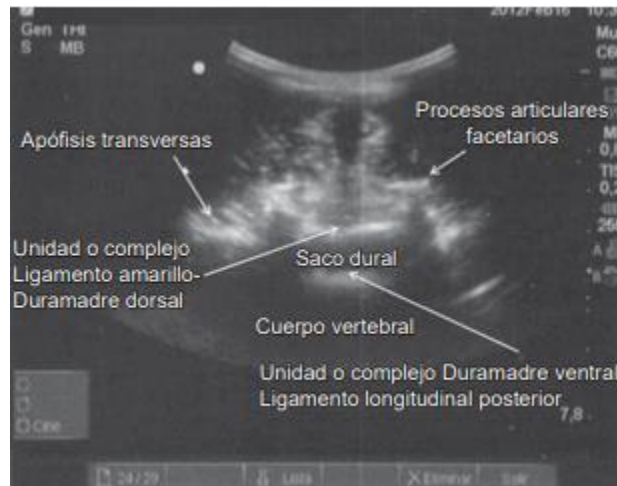


Fuente: McDonald A, Murgatroyd H. *Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido*. Anaesthesia Tutorial of The Week. ATOTW 349, Marzo 2017.

En el espacio intervertebral, justo en la línea media, una primera banda horizontal hiperecoica corresponde a la unidad o complejo ligamento amarillo-duramadre dorsal. Se denomina sonoanatómicamente como unidad o complejo, ya que

es muy difícil visualizar separadamente dichas estructuras, pues debido a la profundidad de las mismas, el estudio se debe realizar con transductores de baja frecuencia (2-5 MHz) con lo cual ganamos profundidad pero perdemos capacidad de resolución axial. Una segunda banda horizontal hiperecoica paralela y más profunda la banda anteriormente descrita, corresponde a la unidad o complejo duramadre ventral-ligamento longitudinal posterior y cuerpo vertebral. El espacio de aspecto hipoeicoico entre las dos bandas corresponde al saco dural (Ilustración 9).

### **Ilustración 9. Representación del espacio intervertebral en un abordaje transversal**



Fuente: Ramírez-Paesano CR y cols. *Anestesia obtétrica y ecografía*. Revista Mexicana de Anestesiología. Vol. 35. No. 4 Octubre-Diciembre 2012, pág. 245-254.

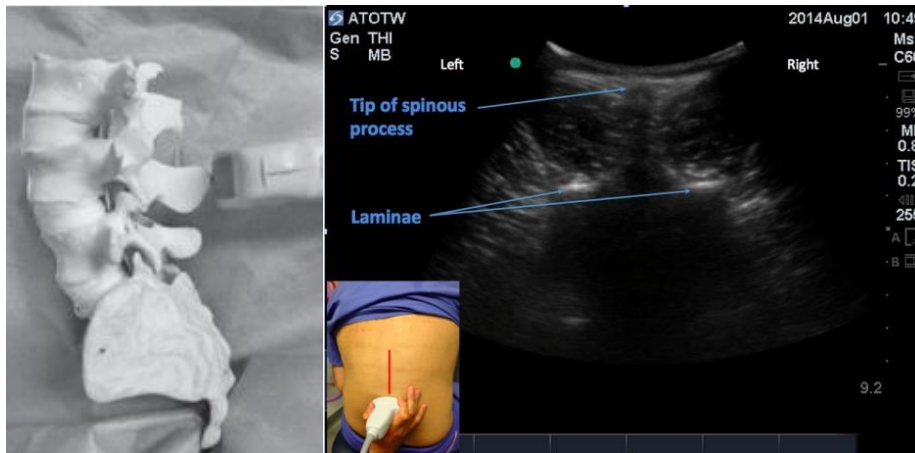
En esta posición, con el transductor a esta angulación, un haz de ultrasonido puede atravesar los ligamentos y otras estructuras de la columna para reflejarse de vuelta en el transductor, y entonces una aguja que siga la misma trayectoria debería poder alcanzar el espacio epidural o el saco dural a lo largo del mismo recorrido.

En esta vista se puede estimar también la profundidad a la que la aguja debería ser introducida. Si se traza una línea imaginaria entre las bases de los procesos articulares o entre los procesos transversos, esta sería la posición aproximada del

ligamento amarillo y la profundidad del espacio puede entonces medirse usando los calibradores del aparato de ultrasonido.

Si el transductor es colocado directamente sobre un proceso espinoso (Ilustración 10), será identificada como una muesca hiperecoica justo debajo de la piel, seguida de una sombra acústica posterior de forma larga, vertical y alargada parecida a un obelisco, con muy poca información útil. Esta posición ayuda a determinar la línea media donde se puede trazar una línea vertical que una a las apófisis espinosas en cada nivel.

### **Ilustración 10. Vista transversa con el transductor directamente sobre un proceso espinoso**



Fuente: McDonald A, Murgatroyd H. *Anestesia Neuroaxial Guiada por Ultrasonido*. Anaesthesia Tutorial of The Week. ATOTW 349, Marzo 2017.

#### **6.4.4 Analgesia para labor de parto**

Actualmente, la analgesia neuroaxial es la técnica más aceptada y no tiene rival como el modo óptimo de proporcionar analgesia para labor. La analgesia epidural va a reducir de forma considerable el trabajo respiratorio, reduciendo así el consumo de oxígeno y atenúa el aumento en el gasto cardíaco que ocurre durante el trabajo de parto y el parto, un efecto que es deseable en parturientas obesas. También se puede



instaurar una anestesia epidural por un catéter epidural en funcionamiento para proporcionar anestesia en caso de que sea necesario un parto por cesárea urgente, evitando así los riesgos de la anestesia general, que puede ser potencialmente mortal. Como tal, el consenso actual para la mejor práctica es que un catéter epidural en funcionamiento se coloque en trabajo de parto temprano en la parturienta obesa (32).

Los principales problemas con el catéter epidural que se encuentran al proporcionar analgesia del parto a estas pacientes son la dificultad con la colocación y su control. Además, la respuesta a la analgesia epidural es diferente en la parturienta obesa. Un efecto importante de la analgesia epidural es la hipotensión por el bloqueo simpático que la acompaña. La incidencia de hipotensión asociada a la analgesia epidural se evaluó en parturientas obesas.

Se compararon un total de 125 mujeres con obesidad mórbida con un IMC > o igual a 40 kg / m<sup>2</sup> con un total de 125 mujeres de peso normal (33). Como era de esperar, hubo una mayor dificultad para colocar el catéter epidural. A pesar de recibir cantidades similares de medicación epidural, hubo una mayor incidencia de hipotensión en el grupo con obesidad mórbida. Esta mayor incidencia dio como resultado que se administraran cantidades mayores de fenilefrina en el grupo con obesidad mórbida.

Esta hipotensión también tuvo efectos aparentes sobre el flujo sanguíneo uterino, ya que hubo una mayor incidencia de desaceleraciones tardías de inicio reciente (26% frente a 14%) y deceleraciones prolongadas de inicio reciente (16% frente a 5%). Aunque los autores postulan que hubo diferencias en el espacio epidural en la parturienta mórbidamente obesa, la hipotensión y los cambios cardíacos fetales se debieron muy probablemente a la obstrucción aortocava oculta.

En las pacientes embarazadas obesas se pueden presentar mayores dificultades técnicas para la punción neuroaxial en comparación con las de peso normal, por mala identificación de referencias anatómicas (línea media de la columna vertebral, línea intercostal o de *Tuffier*, espacios intervertebrales), cantidad de tejido adiposo aumentado, edema de región lumbar, aumento de la profundidad del espacio epidural

y dificultad para colocar a la paciente en una posición favorable (34), lo que generaría mayor número de intentos durante la punción espinal y epidural.

Por otro lado, en las embarazadas obesas existe mayor incidencia de desplazamiento del catéter epidural, falsos positivos generados por el panículo adiposo cuando se utiliza la técnica de pérdida de resistencia para la localización del espacio epidural, mayor incidencia de punción venosa peridural y de meninges (35), y mayor dificultad en el posicionamiento de la paciente previo a la realización de la punción neuroaxial.

En un estudio prospectivo, sobre los factores que predicen la dificultad de la técnica neuroaxial en pacientes embarazadas obesas, se ha demostrado que los mejores predictores son la flexión de la espalda y la facilidad de palpación de los puntos óseos, y que el índice de masa corporal, no fue un predictor independiente de ninguno de los puntos finales. Por lo tanto, se reafirma la importancia de una evaluación preanestésica donde se pueda examinar a las pacientes y valorar sus opciones anestésicas (36).

Todavía hay discusión sobre la posición sentada o en decúbito lateral izquierdo para la realización de la punción. En la forma sentada la profundidad del espacio epidural es menor lo que facilitaría su localización pero mayor riesgo de punción venosa por la congestión venosa del aumento de la presión intraabdominal, mientras que en decúbito lateral izquierdo existe menor probabilidad de realizar una punción venosa peridural dada la menor congestión del plexo venoso de *Batson* (37).

Por otra parte, en pacientes súper obesas al momento de sentarlas, es posible observar la línea de *Blass*, línea imaginaria que pasa a través del pliegue, formado por las almohadillas de tejido adiposo a nivel tóracolumbar que corresponde al espacio entre las vértebras T11-T12, lo que permite orientarse espacialmente cuando otras referencias anatómicas se pierden. Algunos autores afirman además, que permite que la grasa corporal se desplace a los lados permitiendo una mejor visualización de la línea media en forma simétrica.

Es necesario tener cuidado para evitar que se desplace el catéter epidural después de la inserción. El movimiento del catéter epidural en relación con la piel es más notable en pacientes obesos. Hamilton et al. (38) demostraron que el movimiento del paciente desde la posición de flexión sentada a la posición de decúbito lateral causa la redistribución del tejido blando de la espalda. La distancia de la piel al espacio epidural aumenta, y parece que un catéter no asegurado se empuja hacia adentro de 1,0 a 2,5 cm.

El primer intento debe hacerse con un set de punción espinal o peridural habitual, ya que en las pacientes obesas es poco frecuente encontrar una distancia mayor a 8 cm entre la piel y el espacio epidural, permitiendo utilizar agujas de punción de uso rutinario. Sólo en ocasiones especiales, como una paciente con IMC >40, se debe disponer de agujas especiales de entre 12 y 15 cm de largo.

Antes de inyectar la dosis prevista se recomienda administrar una pequeña dosis de prueba para descartar que la aguja o el catéter estén dentro de una vena o en el espacio subaracnoideo. La incidencia de inyección intravascular inadvertida en pacientes obstétricas se estima entre el 4,9 y el 7%, mayor que en pacientes no embarazadas (2,8%), y disminuye del 0,6 al 2,3% con la aspiración antes de la inyección.

La cateterización subaracnoidea ocurre aproximadamente en el 0,6 al 2,7% (39). Se recomienda usar como dosis de prueba epidural 0,1 ml/kg de lidocaína al 1% y 0,5 µg/kg de epinefrina, y la aspiración rutinaria del catéter para detectar su mala colocación. Un incremento súbito en la frecuencia cardíaca materna en más de 10 latidos/min, dentro de los primeros 30 s después de la administración o el aumento de la presión arterial sistólica de más de 15 mmHg es considerado un signo seguro de colocación intravascular (40).

La utilización de la ultrasonografía puede ser una alternativa para orientarse anatómicamente y aumentar la probabilidad de éxito de la punción. La identificación de los puntos de referencia anatómicos con la palpación se considera satisfactoria en 81% de los casos, lo cual aumenta a 95% utilizando la ultrasonografía.

Las dosis de anestésicos locales y opioides peridurales son menores en las embarazadas obesas respecto de las no obesas (41). Dosis similares podrían presentar un bloqueo sensitivo y motor impredecible, con tendencia a tener un bloqueo sensitivo más alto de lo esperado y bloqueo motor más profundo; porque las embarazadas obesas tienen, en teoría, un menor espacio peridural dado principalmente por un aumento del contenido graso y de la presión intraabdominal, por consecuencia un aumento de la presión del espacio epidural.

La adición de un opiáceo mezclado con el anestésico local acelera la instalación de la analgesia, mejorando su calidad y duración, sin interferir con el trabajo de parto; tampoco inhibe el reflejo de pujo y permite a la paciente participar de forma más activa en el nacimiento de su hijo, en condiciones más favorables.

En caso de producir punción inadvertida de la duramadre, la técnica espinal continua representa una alternativa para dar analgesia obstétrica, e incluso se puede utilizar para procedimientos de cesárea en el caso que lo requiera. Aunque presentan una menor incidencia de cefalea postpunción dural que las embarazadas normopeso, con una relación indirectamente proporcional al IMC, es decir, a mayor IMC existe menor riesgo de presentar dicha complicación (42).

#### **6.4.5 Anestesia neuroaxial en cesárea**

Las embarazadas obesas tienen una mayor tasa de cesáreas que las no obesas, cercanas al 50%. Por cada 1 kg/m<sup>2</sup> en IMC adicional, el riesgo de parto por cesárea aumenta en un 4% (43). Cuando estas pacientes son sometidas a dicha cirugía se requiere mayor tiempo quirúrgico y presentan mayor riesgo de sangrado postoperatorio e infección de herida operatoria.

Al proporcionar anestesia para el parto por cesárea, el anestesiólogo debe primero decidir si realizar anestesia neuroaxial o general. Si la decisión es anestesia neuroaxial, se deberá decidir las opciones posibles: espinal, epidural y espinal-epidural combinada (CSE).

La anestesia espinal implica una inyección única de una combinación de anestésico local y opioide en el espacio subaracnoideo. La aguja utilizada es pequeña y la duración de la anestesia es determinada por la elección del medicamento. La anestesia epidural implica la ubicación del espacio epidural seguido de la colocación de un catéter dentro del espacio epidural. La aguja que ingresa al espacio epidural es de calibre mayor a la espinal; acto seguido por la inserción de un catéter. La ubicación del espacio epidural requiere el juicio del proveedor, para determinar si se ha ingresado a dicho espacio, a diferencia de la anestesia espinal en la que la presencia de líquido cefalorraquídeo confirma que la aguja se encuentra en el espacio correcto.

Puede utilizarse una técnica espinal-epidural, que involucra ambas técnicas; la aguja epidural se coloca en el espacio epidural y se pasa una aguja espinal larga a través de la aguja epidural hacia el espacio intratecal. Existe el inicio rápido de la anestesia desde el componente espinal, mientras que el catéter epidural se puede utilizar para extender la anestesia si la cirugía se prolonga. La elección de la técnica neuroaxial para el parto por cesárea está influenciada por el peso del paciente.

Un análisis retrospectivo en la Universidad de Stanford, que examinó la elección de la anestesia y el IMC del paciente (44), muestra a un grupo de cien pacientes que se dividieron en 4 grupos en función del IMC. El grupo de control (Grupo C) tenía una IMC menor de 29,9 kg/m<sup>2</sup>. Los grupos 1, 2 y 3 tenían un IMC de 30 a 34,9, de 35 a 39,9 y de > 40 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. La mayoría de los pacientes del grupo de control recibieron anestesia espinal (72%), mientras que solo el 36% de los pacientes del grupo 3 recibieron anestesia espinal. La elección de espinal-epidural fue mayor para el grupo 3 (60%) y disminuyó a 32%, 16% y 18%, en los grupos 2, 1 y C, respectivamente. El mayor uso de espinal-epidural se debió a la duración incierta de la cirugía en los obesos mórbidos.

#### **6.4.5.1 Anestesia espinal-epidural (CSE)**

La preocupación principal con la anestesia CSE en comparación con la espinal, es el mayor tiempo requerido para la colocación. Implica localizar el espacio epidural y la colocación de un catéter epidural después de la inyección subaracnoidea. El punto

más importante que el proveedor de anestesia debe considerar al decidir el tipo de anestesia para el parto por cesárea en la parturienta obesa es la variación en el tiempo para realizar el parto por cesárea.

En un estudio de 44 parturientas cuyo peso fue > 100 kg, que requirieron parto por cesárea, los participantes fueron aleatorizados para recibir anestesia CSE o espinal (45). El tiempo para realizar CSE (media, 3 min) no fue diferente al tiempo máximo para realizar anestesia espinal de un solo disparo (media, 3.5 min). Este estudio no solo examinó los tiempos medios, sino también la cantidad de veces que el proveedor pudo completar el procedimiento en menos de 10 minutos (71% para la anestesia espinal y 100% para la anestesia con CSE). Dada la mayor tasa de éxito y la falta de diferencia en el tiempo, los resultados de este estudio apoyan la conclusión de que CSE es una opción en pacientes con obesidad mórbida.

#### **6.4.5.2 Anestesia espinal**

La anestesia espinal comparada con la epidural, produce un bloqueo motor completo y se asocia a mayores cambios hemodinámicos, que en ocasiones pueden ser deletéreos al binomio. En varios estudios se ha reportado una correlación negativa entre el IMC, la puntuación de Apgar y el pH del cordón umbilical, se ha llegado a estos resultados de manera consistente (46, 47). Aumenta el riesgo de que el bebé tuviera un pH del cordón umbilical <7,10 y una puntuación de Apgar baja, con una conclusión de que por cada aumento de 10 unidades en el IMC, el pH del cordón umbilical disminuyó en 0,01 y el déficit de base aumentó en 0,26 mmol/L.

La justificación más constante fue debido a una incisión más larga en el tiempo de entrega. Sin embargo, también puede ser debido a la incapacidad de lograr una inclinación pélvica adecuada en las parturientas que son obesas mórbidas. El propósito de la inclinación pélvica es aliviar la compresión aortocava. La compresión aortocava se produce cuando la parturienta grávida se encuentra plana con la compresión resultante de la vena cava y la disminución del retorno venoso.

En el estudio de Harvey et al., se logró la inclinación pélvica deseada, con las mujeres embarazadas que poseían un IMC de 25 kg/m<sup>2</sup> mientras que en las pacientes embarazadas con un IMC creciente, no se logró una inclinación pélvica adecuada en la mayoría de estas pacientes (48). Esta falla en lograr una inclinación pélvica adecuada puede resultar en una disminución del flujo sanguíneo uterino y un efecto posterior en el pH del cordón umbilical.

Las pacientes obesas tienen menores requerimientos de anestésicos locales intratecales, para el establecimiento de un bloqueo, debido a un menor volumen lumbosacro de LCR (49).

#### **6.4.6 Anestesia general en cesárea**

En las pacientes obesas la anestesia general se reserva casi exclusivamente frente a contraindicación de anestesia neuroaxial y cesáreas de emergencia. La mujer embarazada tiene un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad durante la anestesia general en comparación con una mujer no embarazada. Los cambios anatómicos en el embarazo, como senos agrandados, aumento del diámetro del tórax y edema de las vías respiratorias pueden aumentar los riesgos de intubación difícil y fallida de la tráquea (50).

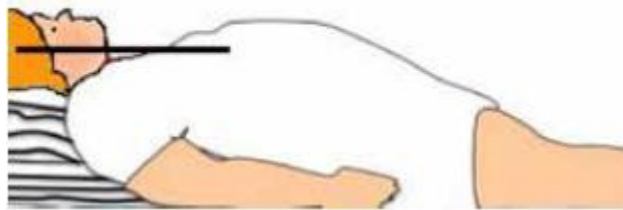
Estos cambios se ven agravados por la obesidad; la abundante deposición de grasa en el cuello, la espalda y las vías respiratorias con la disminución de la distancia tiroentoniana, menor movilidad cervical y mandibular de la parturienta obesa a menudo impide el posicionamiento óptimo para la laringoscopia y la intubación. La incidencia de vías respiratorias difíciles en pacientes obesos es más alta que en la población general (51). En el embarazo, la incidencia global de falla en la intubación es aproximadamente 1 por cada 280 pacientes, aproximadamente 8 veces más que en la población general (52).

En un estudio donde se realizó anestesia general para cesárea, la incidencia de intubación traqueal difícil fue del 33% entre las mujeres que pesaron más de 300 lb (136.4 kg) (53). En el informe presentado en 2007 por "*The Confidential Enquiry into*

*Maternal and Child Health*” (CEMACH), se registraron seis muertes que estaban directamente relacionadas con la anestesia, cuatro de las cuales eran pacientes obesas y dos obesas mórbidas. En el último reporte del CEMACH realizado en 2016, solo se atribuyó una muerte relacionada con anestesia, la cual presentaba un IMC >30 (54).

El problema a veces se puede superar colocando al paciente en una posición de "rampa", colocando mantas dobladas debajo el tórax y la cabeza para lograr una alineación del meato auditivo externo y el esternón en un plano horizontal, para lograr el alineamiento de los ejes oral-faríngeo-laríngeo. Aparte siempre se debe de disponer de ayuda, dispositivos de manejo avanzado de vía aérea y personal entrenado.

### **Ilustración 11. Posición rampa**



Fuente: Nazar J, Javier Bastidas E, et al. *Obesidad y embarazo: implicancias anestésicas*. Rev. chil. obstet. ginecol. vol.79 no.6 Santiago 2014

Se considera que el embarazo por sí mismo causa retraso en el vaciado gástrico y disminución del tono del esfínter esofágico inferior debido a factores hormonales y factores mecánicos del útero en crecimiento. Se ha demostrado que el parto demora el vaciamiento gástrico con parturientas que están en labor; y que estas pacientes están en riesgo de aspiración si requieren anestesia general. Al investigarse el efecto de la obesidad sobre el vaciamiento gástrico durante el embarazo (55), se determinó el vaciamiento gástrico en parturientas obesas con IMC > 35 kg/m<sup>2</sup>, mediante exámenes seriados de ultrasonido gástrico y absorción de paracetamol.

Estos pacientes ingirieron paracetamol y agua. No hubo diferencia en el área antral gástrica, medida por ultrasonido entre grandes y pequeñas cantidades de agua. La conclusión de este estudio fue que el vaciamiento gástrico no difirió en las pacientes



embarazadas obesas y que las mismas pautas de ayuno desarrolladas para las pacientes embarazadas de peso normal se deben aplicar a las pacientes embarazadas obesas.

La inducción de secuencia rápida debe ser utilizada siempre, y aún más, cuando se prevé una vía aérea difícil. La administración de anestesia general debe comenzar con una desnitrogenación pulmonar efectiva. Durante la apnea, las mujeres embarazadas se vuelven hipoxémicas más rápidamente que las mujeres no embarazadas. De manera similar, durante la apnea, los pacientes obesos se vuelven hipoxémicos más rápidamente que los pacientes no obesos. Por lo tanto, una desnitrogenación adecuada es esencial antes de la administración de anestesia general en mujeres embarazadas obesas. Se ha demostrado que ocho inspiraciones máximas de oxígeno al 100% en 1 minuto (más efectivo para cesáreas de emergencia) proporcionan un beneficio similar al proveer por 3 minutos respiración con volumen tidal de oxígeno al 100% antes de la inducción de secuencia rápida de anestesia general para cesáreas electivas (56).

Siempre se debe disponer de un laringoscopio de mango corto, varias hojas de laringoscopios, tubos endotraqueales de varios tamaños, mascarillas supraglóticas, videolaringoscopio, un dispositivo de intubación de fibra óptica y equipo para la cricotirotomía percutánea para manejar situaciones de intubación traqueal fallida.

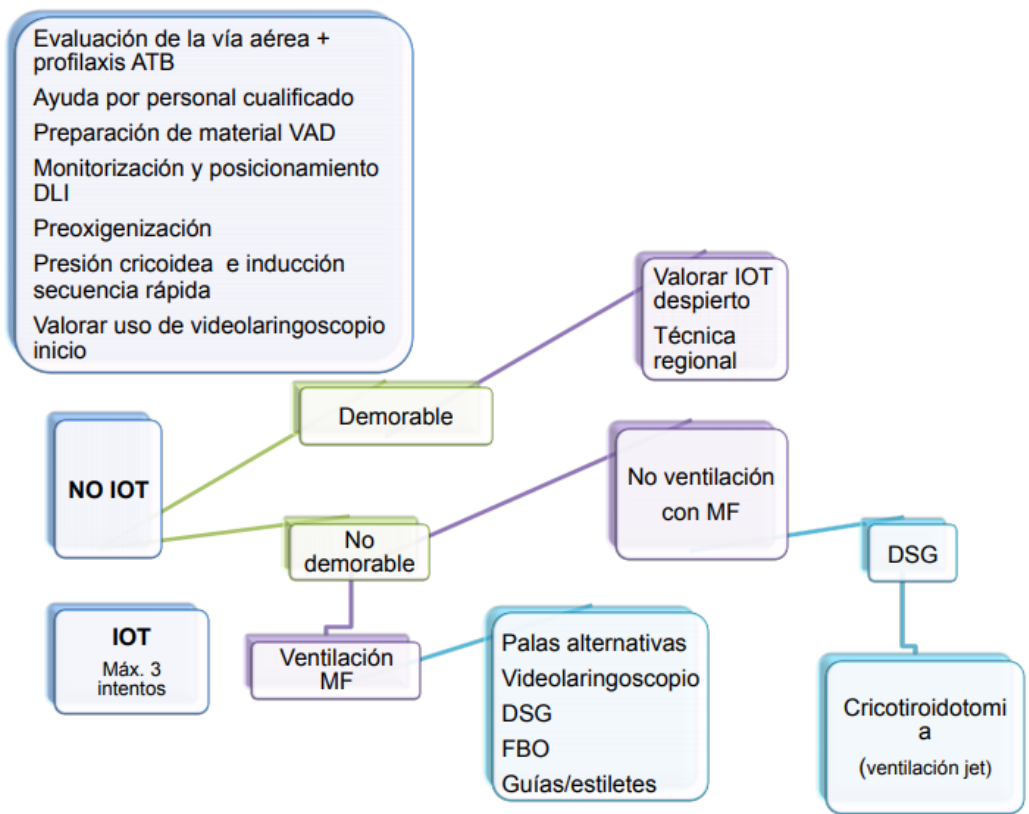
En caso de falla en la intubación, se debe realizar ventilación a presión positiva con mascarilla facial a presiones menores de 20 cmH<sub>2</sub>O, asegurando la oxigenación de la embarazada obesa sobre el eventual riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico.

De fallar la ventilación con mascarilla facial, se debe intentar posicionar una máscara laríngea para mantener una adecuada oxigenación en espera de asegurar la vía aérea. Si lo anterior no es posible, se debe considerar la realización de una punción de la membrana cricotiroides y ventilación jet, o bien y si es posible, despertar a la paciente (57).

En caso de vía aérea difícil, se debe priorizar en la rápida extracción fetal y en el uso temprano del algoritmo de fallo de intubación orotraqueal (IOT). En este último se contempla, cada vez más, el uso de videolaringoscopios de forma precoz. A continuación se describe el algoritmo (58):

**Ilustración 12: Algoritmo de fallo de intubación orotraqueal**

FALLO DE PRIMERA IOT	
1. Optimizar a la paciente	Mejorar posicionamiento
2. Mejorar la primera laringoscopia	McCoy, tubo endotraqueal de menor calibre, uso de guías, videolaringoscopio
4. Ventilar a la paciente	Ventilar con presiones no superiores a 20 cmH2O
MAXIMO TRES INTENTOS DE IOT	



Fuente: A.J. Krom et al. *Choice of anaesthesia for category-1 caesarean section in women with anticipated difficult tracheal intubation: the use of decision analysis* Anaesthesia 2017, 72, 156-171.

La posición supina y *Trendelenburg* disminuyen aún más la CRF, lo que aumenta el riesgo de hipoxemia intraoperatoria. Se han recomendado las siguientes estrategias para reducir el riesgo de cierre de la vía aérea pequeña, atelectasia e hipoxemia en pacientes obesos (59):

1. Uso de una concentración de oxígeno inspirado de al menos de 0,8.
2. Ventilación con volúmenes tidales que varían de 6 a 10 ml/kg de peso corporal ideal.
3. Aumentando la frecuencia respiratoria para mantener PaCO<sub>2</sub> fisiológico.
4. Uso de maniobras de reclutamiento pulmonar.
5. Aplicación de una presión positiva espiratoria final.

La emergencia de la anestesia general es un período crítico. Existe mayor riesgo de hipoventilación y obstrucción de las vías respiratorias durante la emergencia y recuperación de la anestesia general. La extubación traqueal de estas pacientes debe ser con la paciente lo más despierta posible para disminuir el riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico. Se recomienda hacerlo con 30° de elevación cefálica de la mesa quirúrgica para disminuir el riesgo.

## **6.5 Consideraciones farmacológicas**

Las pacientes obesas poseen un exceso de grasa corporal y mayor cantidad de masa magra que las pacientes normopeso, lo cual produce alteraciones en la farmacocinética y farmacodinamia de los fármacos. La administración de drogas anestésicas, utilizando el peso total del paciente, puede provocar una sobredosis de los anestésicos; por lo tanto, para calcular la dosis anestésica en las obesas se utiliza el peso ideal o magro según la droga a usar (59). Ambas, embarazo y obesidad aumentan en forma significativa el volumen de distribución de la mayoría de las drogas utilizadas.

La duración de acción de las drogas altamente lipofílicas (propofol, benzodiazepinas, tiopental) sigue a este aumento del volumen de distribución; mientras que el aumento de la distribución, típicamente reduce el contenido de droga

activa, el aumento de triglicéridos, colesterol y ácidos grasos libres observado en la obesidad, puede inhibir la unión a proteínas aumentando la fracción libre de la droga activa.

La elección del inductor a utilizar es irrelevante si no hay otras patologías médicas asociadas. Se ha sugerido utilizar tiopental 4 a 5 mg/kg, con un máximo de 500 mg, dado que evitaría la significativa hipotensión arterial que se produce luego de la inducción anestésica con propofol. Sin embargo, el propofol 2 a 3 mg/kg es una buena opción como inductor. Estos agentes cruzan la placenta y pueden afectar al neonato. El propofol con su amplio volumen de distribución, es contrarrestado por su rápida vida media de eliminación, determinando, en general una duración similar en pacientes de pesos normales y obesos.

La succinilcolina sigue siendo el relajante muscular de elección para la inducción de secuencia rápida, y las dosis son de 1 a 1.5 mg/kg, con un máximo de 200mg. También se puede utilizar rocuronio 1,2 mg/kg, siempre cuando haya disponible sugammadex, a una dosis de 16 mg/kg en caso de reversión de urgencia de la relajación neuromuscular. Fentanilo, sufentanilo y remifentanilo son altamente lipofílicos lo cual debería resultar en un gran volumen de distribución y lenta vida media de eliminación.

La administración de drogas anestésicas utilizando el peso total del paciente puede provocar una sobredosis de los anestésicos, por lo tanto, para calcular la dosis anestésica en las obesas se utiliza el peso ideal o magro según la droga a usar (Tabla 4) (60).

**Tabla 4. Recomendación de dosis anestésicos y relajantes musculares endovenosos según peso en pacientes obesos**

<b>Peso ideal</b>	<b>Dosis recomendada</b>
Vecorunio	0,1 mg/kg
Rocuronio	1,2 mg/kg
Atracurio	0,5 mg/kg

<b>Peso total</b>	<b>Dosis recomendada</b>
Succinilcolina	1 a 1,5 mg/kg
Propofol (mantenimiento)	3 a 6 mg/kg/hora

<b>Peso magro</b>	<b>Dosis recomendada</b>
Fentanil	2 a 5 mcg/kg
Remifentanil	0,05 a 0,5 mcg/kg/min
Propofol (inducción)	2 a 3 mg/kg
Tiopental (inducción)	4 a 5 mg/kg

Fuente: Ingrande J, Lemmens HJ. *Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese*. Br J Anaesth 2010; 105 Suppl 1:i16-23.

El mantenimiento de la anestesia generalmente, se logra con un agente halogenado volátil con o sin óxido nitroso. Ninguna evidencia sugiere que la obesidad altera la concentración mínima alveolar (MAC) de los agentes anestésicos halogenados volátiles en mujeres embarazadas. En teoría, el aumento de la grasa corporal sirve como reservorio para agentes inhalatorios e intravenosos. Sevoflurano y desflurano son mucho menos liposolubles que los antiguos agentes halogenados, por lo que proveen un más rápido y consistente perfil de recuperación. A partir de esta característica, se han descrito tiempos similares de despertar, en sujetos de peso normal y en obesos para procedimientos de 2 a 4 horas de duración.

La morfina neuroaxial se usa comúnmente para la provisión de analgesia después de la cesárea (dosis intratecal de 75 a 200 µg o epidural de 2 a 4 mg). Es altamente efectivo y proporciona analgesia de aproximadamente 18 a 24 horas. Se ha demostrado que es más eficaz que los bloqueos transversales del plano del abdomen (61).

Se aconseja el uso de oxitocina de primera línea en forma de bolo profiláctico lento, acompañado de perfusión continua intraoperatoria y el uso precoz de otros uterotónicos (metilergometrina, carboprost, misoprostol) en caso de atonía refractaria.

La administración lenta de un bolo pequeño (1-3 UI) de oxitocina durante la cesárea es suficiente para la prevención de la atonía uterina en la mayoría de los casos, donde las dosis no se modifican en esas pacientes aun con un IMC aumentado. El protocolo de la “regla de tres en tres” en caso de prevención y tratamiento de la atonía, se ha demostrado ser muy efectivo y reduce los efectos adversos.

**Tabla 5. Regla de “tres en tres”**

3 UI de oxitocina dosis IV de carga (no administrar más rápido de 15 s).
Intervalos de 3 min de evaluación. Si el tono uterino insuficiente, dar 3 UI de rescate IV oxitocina.
3 dosis totales de oxitocina (1 dosis carga, 2 dosis rescate).
3 UI/h dosis de oxitocina IV de mantenimiento (30 UI / l a 100 ml / h).
Agentes de segunda línea (metilergometrina 0,2 mg IV lenta o IM, carboprost 250 mcg IM, y misoprostol 400-600 mcg sublingual, rectal o vaginal) si persiste el tono uterino inadecuado.

Fuente: Heesen, Carvalho, et al. *International consensus statement on the use of uterotonic agents during caesarean section*. Association of Anaesthetists, 2019.

La carbetocina, un análogo sintético de la oxitocina con un perfil de seguridad similar. Actúa por ocupación de los receptores de la oxitocina y aumento de la síntesis de prostaglandinas. La ventaja de su administración es que su efecto tiene una actividad biológica (10 veces) y una vida media (4-10 veces) mayor que la oxitocina, y con un paso a leche materna menor de 2%. Como desventaja, tiene un coste mayor y que aún hay pocos estudios que le avalen. Su uso en profilaxis debería ser individualizado. Se puede administrar como agente de primera línea a una dosis única de 100 µg IV diluido y que su bolo no sea más rápido de 30 segundos a su colocación.

## 6.6 Complicaciones posoperatorias

La obesidad aumenta el riesgo de complicaciones postoperatorias como endometritis, infección del tracto urinario, infección de la herida, dehiscencia de la herida, lesión del nervio periférico, hemorragia, trombosis venosa profunda, tromboembolismo pulmonar, atelectasia, neumonía, depresión respiratoria, hipoxemia, reintubación traqueal, miocardio infarto, paro cardíaco y muerte materna (51).

Muchas de estas complicaciones pueden ser prevenidas por la vigilancia de los principios de proporcionar una buena atención postoperatoria, trombopprofilaxis y control del dolor. El control adecuado del dolor puede contribuir a una recuperación más rápida de la función pulmonar y permitir una movilización más temprana, disminuyendo así el riesgo de tromboembolia.

El monitoreo postoperatorio es de alta prioridad ya que los riesgos de depresión respiratoria y obstrucción de las vías respiratorias son altos en la población obesa. La combinación de obesidad, apnea obstructiva del sueño, anestesia general y administración de opioides puede aumentar el riesgo de depresión respiratoria inducida por opioides. Como se mencionó anteriormente, el informe de Michigan (20) menciona que las muertes maternas, por la obstrucción de las vías respiratorias o hipoventilación, ocurrieron más frecuentemente durante la emergencia y la recuperación, por lo cual resulta crucial la estricta y adecuada vigilancia; además, se recomienda que todas esas pacientes tengan oxígeno suplementario y cabecera elevada a 30° en el postoperatorio.

Los pacientes con obesidad, que experimentan una punción dural accidental con una aguja epidural tienen menos riesgo de desarrollar una cefalea pospunción dural (CPPD), como lo destaca un estudio de 518 parturientas en el que el porcentaje de pacientes con CPPD y un IMC < 31.5 kg/m<sup>2</sup> fue del 56%, mientras que era de 39% si el IMC era > 31.5 kg/m<sup>2</sup> (62). El mecanismo postulado fue que la grasa abdominal aumentó la presión dentro del espacio epidural, disminuyendo la pérdida de líquido cefalorraquídeo.

El bloqueo de planos transversos abdominales (TAP) produce un ahorro de opiáceos y reduce las puntuaciones de dolor y los efectos secundarios relacionados con los opioides en mujeres que recibieron anestesia general o no recibieron morfina neuroaxial. Sin embargo, no mejoró la analgesia en pacientes que recibieron morfina neuraxial y produjeron una analgesia inferior a la producida por la morfina neuraxial (63). Además, el éxito del bloqueo de TAP puede ser técnicamente desafiante en las pacientes obesas con un gran panículo abdominal.

El *American College of Chest Physicians* publicó unas guías para el tratamiento antitrombótico en parturientas (64). Utilizaron factores de riesgo mayores y menores para identificar a las mujeres con mayor riesgo de tromboembolismo venoso después del parto por cesárea, y clasificaron la obesidad (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>) como un factor de riesgo menor. Recomiendan la tromboprofilaxis en presencia de un factor de riesgo mayor (riesgo de tromboembolismo > 3%) o dos factores de riesgo menores (riesgo combinado > 3%).

En el contexto del parto por cesárea de emergencia, un factor de riesgo menor produce un riesgo superior al 3% y, por lo tanto, se recomienda la tromboprofilaxis mecánica o farmacológica. En el Reino Unido, las pautas de *Royal College of Obstetricians and Gynaecologists* recomiendan la tromboprofilaxis con heparina de bajo peso molecular para todas las parturientas obesas que se someten a una cesárea de emergencia o electiva en el período postoperatorio inmediato (12 horas post-cesárea para minimizar los riesgos de sangrado).

Se recomienda una dosis de heparina de bajo peso molecular (HBPM) a 40 mg/24 horas en pacientes de 50 – 90 kg; o 60 mg/24 horas o 40 mg/12 horas, en pacientes de 91- 130 kg. Con respecto a la duración de la tromboprofilaxis, si presenta un factor de riesgo mayor: 2 a 6 semanas; dos factores de riesgo menores: 5 a 7 días; tres o más factores de riesgo menores: 7 a 10 días (65).

A continuación se enumera los factores de riesgos mayores y menores según el *American College of Chest Physicians*, provenientes de las guías del año 2012 (Tabla 4):



**Tabla 6. Factores de riesgo en cesárea**

<b>Menores</b>	<b>Mayores</b>
Multiparidad	Enfermedades autoinmunes
IMC > 30	ICC descompensada
Edad > 35 años	Cáncer
Varices severas	Síndrome nefrótico
Tabaquismo activo (> 10 cigarrillos)	Drepanocitosis
Gemelar	IMC > 40
Complicaciones gestacionales	Pre-eclampsia + RCIU
Inmovilización > 3 días	IMC > 25 + inmovilización
Hiperemesis	
Transfusiones	

Fuente: Cristina Lou A, Cornudella R. *Escenarios para la tromboprofilaxis en embarazo y puerperio*.

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. ZARAGOZA. Junio 2016.

## 7. Conclusiones

La obesidad en la embarazada debe ser considerada una situación de alto riesgo, ya que se asocia a complicaciones de corto y largo plazo. La obesidad supone un factor de riesgo anestésico y si se considera el aumento progresivo de las tasas de sobrepeso y obesidad en el mundo, se hace imprescindible conocer las repercusiones que la obesidad tiene en los cambios fisiológicos del embarazo y en el manejo obstétrico y anestésico en este tipo de pacientes. Esta población, tiene mayor riesgo de presentar problemas médicos concomitantes o enfermedades del periodo prenatal (preeclampsia y diabetes gestacional) y deben ser valoradas exhaustivamente en el preoperatorio.

El principal riesgo es la mayor incidencia de hipotensión en estas pacientes con la anestesia epidural o espinal. También hay una mayor probabilidad de que estos pacientes tengan anestesia inadecuada debido a dificultades técnicas. Aunque existe la preocupación de un ascenso de la anestesia espinal, la recomendación actual es que se administre la misma dosis de medicación para la anestesia espinal que a un paciente no obeso. El riesgo de depresión respiratoria con morfina epidural o espinal no aumenta.

Siempre que sea posible, la anestesia neuroaxial es la mejor alternativa, ya que la madre permanece despierta, puede proteger su vía aérea, no hay necesidad de su manipulación con el riesgo de falla de intubación, y disminuye el riesgo de incidencia de aspiración de ácido gástrico. Es preciso formular un plan de manejo de la vía aérea independientemente de la técnica primaria de anestesia elegida.

La posición sedente para el bloqueo neuroaxial es preferible porque la línea que une al occipucio o la prominencia de C7 con la hendidura glútea sirve para determinar la posición aproximada de la línea media. El uso de la evaluación ecosonográfica de la columna lumbar permite reconocer de manera segura y fidedigna los espacios intervertebrales siendo superior al método de palpación, además puede ayudar a identificar alteraciones de la anatomía.

Asimismo, ofrece la posibilidad de medir la profundidad entre la piel y el ligamento amarillo, disminuye el número de intentos de punción e incrementa el éxito y confort

del paciente. Los aparatos de ultrasonido están más ampliamente disponibles ahora y son usados para una gran variedad de procedimientos anestésicos, pero todavía es técnicamente muy desafiante.

## 8. Referencias

- (1) Organización Mundial de la Salud (OMS). *Obesidad y sobrepeso*. Nota descriptiva núm. 311, febrero de 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- (2) Vargas González, MSc. en Nutrición Humana, *Obesidad: la pandemia nacional*, Abril 2014. Consultado en: <http://www.binasss.sa.cr/obesidadfinal.pdf>
- (3) Traynor AJ, Aragon M, Ghosh D, et al. *Obstetric anesthesia workforce survey: a 30-year update*. *Anesth Analg*. 2016; 122:1939–1946.
- (4) Yi Zhang, Ju Liu, Jianliang Yao, et al. *Obesity: Pathophysiology and Intervention*. *Nutrients* ISSN 2072-6643, 2014. 6, 5153-5183.
- (5) Committee on Obstetric Practice. *Committee Opinion 549: obesity in pregnancy*. *Obstet Gynecol*. 2013; 121: 213–217.
- (6) Rasmussen K, Yaktine A: *Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines*. Washington, DC, National Academy of Sciences, 2009. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/12584.html>. Accessed June 9, 2011
- (7) O'Dwyer V, Layte R, O'Connor C, et al. *International variation in caesarean section rates and maternal obesity*. *J Obstet Gynecol*. 2013; 33:466–470.
- (8) Haugen M, Brantsaeter AL, Winkvist A, et al. *Associations of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain with pregnancy outcome and postpartum weight retention: a prospective observational cohort study*. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2014; 14:201.
- (9) David H. Chestnut, MD. *Chestnut's obstetric anesthesia: principles and practice*. 2014. Six edition. Cap 49. Pag 1190-1206.
- (10) Nazar J, Bastidas E, Zamora H, et al. *Obesidad y embarazo: implicancias anestésicas*. *Rev. Chil. Obstet. Ginecol*. Vol.79 No.6 Santiago, 2014.

- (11) Louis J, Auckley D, Miladinovic B, Shepherd A, Mencin P, Kumar D, et al. *Perinatal Outcomes Associated With Obstructive Sleep Apnea in Obese Pregnant Women*. *Obstet Gynecol*. 2012; 120(5):1085-92.
- (12) Louis JM, Mogos MF, Salemi JL, Redline S, Salihu HM. *Obstructive sleep apnea and severe maternal-infant morbidity/mortality in the United States, 1998-2009*. *Sleep*. 2014; 37(5):843-9.
- (13) Dominguez JE, Krystal AD<sup>2</sup>, Habib AS. *Obstructive Sleep Apnea in Pregnant Women: A Review of Pregnancy Outcomes and an Approach to Management*. *Anesth Analg*. 2018 Nov; 127(5):1167-1177.
- (14) Mongraw-Chafiiin ML, Anderson CA, Clark JM, Bennett WL. *Prepregnancy body mass index and cardiovascular disease mortality: the child health and development studies*. *Obesity* 2014; 22(4):1149-56.
- (15) Knight M, Tuffnell D, Kenyon S, et al. *Saving Lives, Improving Mothers' Care- Surveillance of maternal deaths in the UK 2012-14 and lessons learned to inform maternity care from the UK and Ireland Confidential Enquiries into Maternal Deaths and Morbidity 2009-14*. Disponible en:  
<https://www.npeu.ox.ac.uk/downloads/files/mbrance-uk/reports/MBRRACE-UK%20Maternal%20Report%202016%20-%20website.pdf>. Accessed February 10, 2018.
- (16) Eslick GD. *Gastrointestinal symptoms and obesity: a meta-analysis*. *Obes Rev*. 2012; 13:469-479.
- (17) Socorro AV, Mascareño HL, Agundez JJ, et al. *Colelitiasis en el embarazo y posparto. Prevalencia, presentación y consecuencias en un hospital de referencia en Baja California Sur*. *Gaceta Médica de México*. 2017; 153:159-65.
- (18) Cantwell R, Clutton-Brock T, Cooper G, et al. *Saving Mothers' Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006-2008*. The eighth report of the

Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. BJOG. 2011; 118(suppl 1):1–203.

(19) Lewis G. The Confidential Enquiry into Maternal and Child Health (CEMACH). *Saving Mother's Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer—2003-2005*. Disponible en: <http://www.publichealth.hscni.net/sites/default/files/Saving%20Mothers%27%20Lives%202003-05%20.pdf>. Accessed February 11, 2018.

(20) Mhyre JM, Riesner MN, Polley LS, Naughton NN. *A series of anesthesia-related maternal deaths in Michigan, 1985-2003*. Anesthesiology. 2007; 106:1096–1104.

(21) Modder JCF, Fitzsimons K: *CMACE/RCOG Guideline: Management of Women with Obesity in Pregnancy*. London, Centre for Maternal and Child Enquiries and the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, 2010.

(22) ACOG Committee Opinion number 549, January 2013. *Obesity in pregnancy*. American College of Obstetricians and Gynecologists. Obstet Gynecol 121(1):213-217, 2013.

(23) Mendoza VE y col. *Clasificación de Mallampati y circunferencia del cuello en pacientes en trabajo de parto*. Arch Inv Mat Inf 2015; Vol. VII (1): 10-15

(24) Joshi GP, Ankichetty SP, Gan TJ, Chung F. *Society for Ambulatory Anesthesia consensus statement on preoperative selection of adult patients with obstructive sleep apnea scheduled for ambulatory surgery*. Anesth Analg 2012; 115(5):1060-8.

(25) Paranjothy S, Griffiths JD, Broughton HK, Gyte GML, Brown HC, Thomas J. *Interventions at caesarean section for reducing the risk of aspiration pneumonitis*. Cochrane Database of Systematic Reviews 2014, Issue 2. Art. No.: CD004943.

(26) Krieger Y, Walfisch A, Sheiner E. *Surgical site infection following cesarean deliveries: trends and risk factors*. J Matern Fetal Neonatal Med 2017; 30(1):8–12.

- (27) Young OM, Shaik IH, Twedt R, et al. *Pharmacokinetics of cefazolin prophylaxis in obese gravidae at time of cesarean delivery*. Am J Obstet Gynecol 2015; 213(4): 541.e1-7.
- (28) Maggio L, Nicolau DP, DaCosta M, et al. *Cefazolin prophylaxis in obese women undergoing cesarean delivery: a randomized controlled trial*. Obstet Gynecol 2015; 125(5):1205-10.
- (29) Pierin AM, Alavarce DC, Gusmao JL, et al. *Blood pressure measurement in obese patients: comparison between upper arm and forearm measurements*. Blood Press Monit. 2004; 9:101-105.
- (30) Sahin T, Balaban O, Sahin L, et al. *A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients*. J Anesth. 2014; 28: 413-419.
- (31) Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R et al. *Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace*. Anaesthesia 2000; 55:1122-6.
- (32) Modder JCF, Fitzsimons K: *CMACE/RCOG Guideline: Management of Women with Obesity in Pregnancy*. London, Centre for Maternal and Child Enquiries and the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, 2010.
- (33) Vricella LK, Louis JM, Mercer BM, et al. *Impact of morbid obesity on epidural anesthesia complications in labor*. Am J Obstet Gynecol. 2011; 205: 370.e1-370.e6.
- (34) Clinkscales CP, Greenfield ML, Vanarase M, Polley LS. *An observational study of the relationship between lumbar epidural space depth and body mass index in Michigan parturients*. Int J Obstet Anesthesia 2007; 16(4):323-7.
- (35) Hood DD, Dewan DM. *Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients*. Anesthesiology 1993; 79(6):1210-8.

- (36) Ellinas EH, Eastwood DC, Patel SN, et al: *The effect of obesity on neuraxial technique difficulty in pregnant patients: A prospective, observational study*. *Anesth Analg* 109:1225-1231, 2009.
- (37) Ellinas EH, Eastwood DC, Patel SN, Maitra-D'Cruze AM, Ebert TJ. *The effect of obesity on neuraxial technique difficulty in pregnant patients: a prospective, observational study*. *Anesth Analg* 2009; 109(4):1225-31.
- (38) Hamilton CL, Riley ET, Cohen SE. *Changes in the position of epidural catheters associated with patient movement*. *Anesthesiology*. 1997; 86:778–784.
- (39) M. Camorcia. *Testing the epidural catheter*. *Curr Opin Anaesthesiol*, 22 (2009), pp. 336-340.
- (40) Galindo Gualdrón L. *Test dose in regional anesthesia*. *Colombian Journal of Anesthesiology*, Volume 42, Issue 1, January–March 2014, Pages 47-52.
- (41) Panni MK, Columb MO. *Obese parturients have lower epidural local anaesthetic requirements for analgesia in labour*. *Br J Anaesth* 2006; 96(1):106-10.
- (42) Peralta F, Higgins N, Lange E, Wong CA, McCarthy RJ. *The Relationship of Body Mass Index with the Incidence of Postdural Puncture Headache in Parturients*. *Anesth Analg*. 2015 Aug; 121(2): 451-6.
- (43) KominiarekMA, VanVeldhuisen P, Hibbard J, et al. *The maternal body mass index: a strong association with delivery route*. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 203(3): 264.e1-7.
- (44) Butwick A, Carvalho B, Danial C, et al. *Retrospective analysis of anesthetic interventions for obese patients undergoing elective cesarean delivery*. *J Clin Anesth*. 2010; 22: 519–536.
- (45) Ross VH, Dean LS, Thomas JA, et al. *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*. *Anesth Analg*. 2014; 118: 168–172.



- (46) Conner SN, TuuliMG, LongmanRE, et al. *Impact of obesity on incision-to-delivery interval and neonatal outcomes at cesarean delivery*. Am J Obstet Gynecol. 2013; 209: 386.e1–386.e6.
- (47) Edwards RK, Cantu J, Cliver S, et al. *The association of maternal obesity with fetal pH and base deficit at cesarean delivery*. Obstet Gynecol. 2013; 122:262–267.
- (48) Harvey NL, Hodgson RL, Kinsella SM. *Does body mass index influence the degree of pelvic tilt produced by a Crawford wedge?* Int J Obstet Anesth. 2013; 22:129–132.
- (49) Sullivan JT, Grouper S, Walker MT, Parrish TB, McCarthy RJ, Wong CA. *Lumbosacral cerebrospinal fluid volume in humans using three-dimensional magnetic resonance imaging*. Anesth Analg 2006 Nov; 103(5):1306–10.
- (50) Honarmand A, Safavi MR: *Prediction of difficult laryngoscopy in obstetric patients scheduled for Caesarean delivery*. Eur J Anaesthesiol 25:714-720, 2008.
- (51) Soens MA, Birnbach DJ, Ranasinghe JS, et al. *Obstetric anesthesia for the obese and morbidly obese patient: an ounce of prevention is worth more than a pound of treatment*. Acta Anaesthesiol Scand. 2008; 52:6–19.
- (52) Barnardo PD, Jenkins JG. *Failed tracheal intubation in obstetrics: a 6-year review in a UK region*. Anaesthesia 2000; 55(7):690-4.
- (53) Hood DD, Dewan DM. *Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients*. Anesthesiology 1993; 79: 1210-8.
- (54) Marian Knight, Manisha Nair, Derek Tuffnell et al. *Saving Lives, Improving Mothers' Care - Surveillance of maternal deaths in the UK 2012–14 and lessons learned to inform maternity care from the UK and Ireland Confidential Enquiries into Maternal Deaths and Morbidity 2009–14*. Oxford: National Perinatal Epidemiology Unit, University of Oxford 2016: pp 69-75.
- (55) Wong CA, McCarthy RJ, Fitzgerald PC, et al. *Gastric emptying of water in obese pregnant women at term*. Anesth Analg. 2007; 105:751–755.

- (56) Chiron B, Laffon M, et al. *Standard preoxygenation technique versus two rapid techniques in pregnant patients*. Int J Obstet Anesth 2004; 13:11-4.
- (57) Langeron O, Birenbaum A, Le Sache F, Raux M. *Airway management in obese patient*. Minerva Anesthesiol 2014; 80(3):382-92.
- (58) A.J. Krom et al. *Choice of anaesthesia for category-1 caesarean section in women with anticipated difficult tracheal intubation: the use of decision analysis* Anaesthesia 2017, 72, 156–171.
- (59) Pelosi P, Gregoretta C. *Perioperative management of obese patients*. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2010; 24:211-25.
- (60) Ingrande J, Lemmens HJ. *Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese*. Br J Anaesth 2010; 105 Suppl 1:i16-23.
- (61) Loane H, Preston R, Douglas MJ, et al. *A randomized controlled trial comparing intrathecal morphine with transversus abdominis plane block for post-caesarean delivery analgesia*. Int J Obstet Anesth. 2012; 21:112–118.
- (62) Peralta F, Higgins N, Lange E, Wong CA, McCarthy RJ. *The Relationship of Body Mass Index with the Incidence of Postdural Puncture Headache in Parturients*. Anesth Analg 2015 Aug; 121(2):451-6.
- (63) Mishriky BM, George RB, Habib AS. *Transversus abdominis plane block for analgesia after Cesarean delivery: a systematic review and meta-analysis*. Can J Anaesth 2012; 59:766-78.
- (64) Bates SM, Greer IA, Middeldorp S, et al. *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. 2012 Feb; 141(2 Suppl):e691S-e736S. doi: 10.1378/chest.11-2300.
- (65) Cristina Lou A, Cornudella R. *Escenarios para la tromboprofilaxis en embarazo y puerperio*. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. ZARAGOZA. Junio 2016.