

Artículo de Revisión

Obesidad y embarazo: implicancias anestésicas

Claudio Nazar J.¹, Javier Bastidas E.², Maximiliano Zamora H.^a, Héctor J. Lacassie.¹

¹División de Anestesiología, ² Programa de Posgrado en Anestesiología. Escuela de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

^aAlumno, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

RESUMEN

La obesidad es una epidemia a nivel mundial, con más de 2.000 millones de adultos con sobrepeso u obesidad, por lo que cada vez es más probable enfrentarse a una embarazada obesa en la práctica clínica del equipo obstétrico. La obesidad incrementa los cambios fisiológicos del embarazo a nivel cardiovascular, respiratorio, metabólico y gastrointestinal, lo que tiene implicancias clínicas que aumentan los costos en salud y la morbimortalidad materna y fetal. Las embarazadas obesas son un constante desafío para el equipo obstétrico, anestesiológico y de salud, debiendo ser enfrentadas de forma multidisciplinaria para la obtención de mejores resultados obstétricos y perinatales. El anestesiólogo debe tener especial cuidado en el manejo analgésico del trabajo de parto y en la técnica anestésica para la operación cesárea. El objetivo central de la siguiente revisión es explicar, analizar y desarrollar las principales implicancias anestésicas a las cuales se ve enfrentado el especialista en una embarazada obesa.

PALABRAS CLAVE: *Obesidad, embarazo, trabajo de parto, cesárea, anestesia obstétrica, anestesia general*

SUMMARY

Obesity is a global epidemic, with more than 2,000 million overweight or obese adults, so it is very likely to have an obese pregnant in the clinical practice of the anesthesiologist. Obesity increases the physiological changes of pregnancy in the cardiovascular, respiratory, metabolic and gastrointestinal system, which has clinical implications that increase health care costs and maternal and fetal morbidity and mortality. Obese pregnant are a constant challenge for the obstetric, anesthesiology and health team, and must be considered in a multidisciplinary way to obtain better maternal and perinatal outcomes. The anesthesiologist should take special care in the labor analgesia and anesthetic technique for caesarean section. The focus of the following review is to present and develop the main anesthetic implications to which the anesthesiologist is confronted in obese pregnant patient.

KEY WORDS: *Obesity, pregnancy, labor, cesarean section, obstetrical anesthesia, general anesthesia*

INTRODUCCIÓN

La obesidad se ha transformado en una verdadera epidemia a nivel mundial. Según estadísticas sanitarias del 2009, en el año 2005 habían 1600 millones de adultos con sobrepeso (índice de masa corporal (IMC) > 25) y 400 millones de adultos obesos (IMC > 30) en el mundo (1). Chile ocupa el segundo lugar en Latinoamérica con los más altos índices de obesidad. Estudios locales arrojaron que más del 85% de los chilenos son sedentarios y dos tercios de los adultos presentan obesidad o sobrepeso (2). Según el último reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en Chile 19% de las mujeres mayores de 15 años son obesas. En un hospital promedio a nivel mundial en que se realizan 25 mil cirugías al año, 12 mil de ellas, tendrán sobrepeso u obesidad (3).

La obesidad está definida como el aumento de peso ocasionado por el incremento de los depósitos de grasa. La definición en el embarazo es materia de debate hasta el día de hoy. El American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) recomienda usar el IMC en la primera visita prenatal (4). Actualmente, el Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) y muchos centros privados de salud, como la Red de Salud UC-Christus, utilizan la curva de Atalah (5) para monitorizar el aumento de peso en embarazadas durante la progresión de su gestación. Previamente se utilizaba la curva de Mardones y Rosso (MR) (6) para estos efectos. Ambas curvas definen categorías de estado nutricional materno de acuerdo al IMC inicial (alrededor de la semana 10 de gestación). Se proponen diferentes ganancias de peso durante el embarazo según el estado nutricional materno inicial y, dado que el estado nutricional está definido por el IMC, los incrementos de peso en cada categoría son proporcionales a la

talla materna (6).

Según la curva Mardones y Rosso, en Chile en el año 2005 más de la mitad de las embarazadas se encontraban en categoría de malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad), cifra que va en aumento y parece no tender a estabilizarse ni disminuir por ahora (2).

Así, la obesidad en la embarazada se convierte en un gran problema de salud pública debido a los grandes costos que genera, como por ejemplo mayor uso de exámenes durante el embarazo, mayor solicitud de ecografías obstétricas, mayor gasto en fármacos, más consultas al tratante y a otras especialidades, más días de hospitalización, mayor tasa de cesáreas y complicaciones del embarazo asociadas a la obesidad (7).

La obesidad durante el embarazo aumenta el número de complicaciones tanto en la madre como en el feto (Tabla I) (8,9), lo que aumenta las tasas de morbilidad y mortalidad en el ámbito obstétrico. Según el reporte "*Why Mothers Die?*", 35% de las muertes maternas correspondían a madres obesas, teniendo un 50% más de riesgo que la población normopeso (10). Por otra parte, dado que la anatomía sufre variaciones, las dificultades técnicas tanto para el manejo obstétrico como anestésico son mayores.

En suma, es un problema actualmente en aumento y del cual ningún obstetra o anestesiólogo están exentos. Por lo tanto, para la atención de la paciente obstétrica obesa se requiere de un conocimiento de los cambios fisiológicos propios del embarazo y los problemas adicionales que agrega la obesidad.

El objetivo central de la siguiente revisión es explicar, analizar y desarrollar las principales implicancias anestésicas a las cuales se ve enfrentado el especialista en una embarazada obesa.

Tabla I
MORBILIDAD MATERNA ASOCIADA A OBESIDAD SEGÚN ETAPAS DEL EMBARAZO

Preparto	Intraparto	Postparto
-Aborto	-Falla en la progresión del trabajo de parto	-Endometritis
-Diabetes gestacional	-Mayor incidencia de cesárea	-Infección de herida operatoria
-Síndrome hipertensivo del embarazo	-Problemas en la monitorización fetal	-Infección del tracto urinario
-Enfermedad tromboembólica	-Problemas anestésicos	-Enfermedad tromboembólica
		-Depresión post-parto
		-Hemorragia post-parto
		-Menor duración de lactancia
		-Mayor estadía hospitalaria

CAMBIOS FISIOLÓGICOS MATERNOS Y OBESIDAD

Los cambios que ocurren durante el embarazo facilitan la adaptación de los sistemas cardiovascular y respiratorio al incremento de las necesidades metabólicas de la madre, asegurando así el flujo sanguíneo uterino y una adecuada entrega de oxígeno al feto.

Cambios respiratorios

Durante el embarazo el consumo de oxígeno materno aumenta progresivamente, produciéndose al final del embarazo un incremento de 20-30%. Del total de éste, un tercio es necesario para el metabolismo del feto y la placenta, mientras el resto es usado para los procesos metabólicos maternos, los cuales se incrementan gradualmente durante el embarazo (11). El tórax y abdomen cambian su conformación, produciéndose un desplazamiento a cefálico del diafragma, disminuyendo la capacidad residual funcional. 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 PaCO₂ a aproximadamente 30 mmHg. Lo anterior estaría explicado por la acción de la progesterona, que aumentaría la sensibilidad del centro respiratorio (11).

Estos cambios se acentúan en mujeres obesas debido a que el tejido adiposo que rodea la pared torácica y abdomen, disminuye aún más la distensibilidad toraco-pulmonar, limitando el volumen corriente principalmente en posición supina y Trendelenburg. Los cambios se minimizarían cuando la embarazada obesa se encuentra en posición sentada (12,13).

La obesidad, al igual que el embarazo, también aumenta las demandas metabólicas, el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono. Por otro lado, la obesidad produce un descenso mayor de la capacidad pulmonar total, de la capacidad residual funcional y de la reserva respiratoria (12,13). Estos efectos, combinados con una disminución de la distensibilidad de la pared torácica, producen un aumento en el trabajo respiratorio, una insuficiente mecánica respiratoria, generando mayor riesgo de hipoxemia e hipoxia, los cuales si se hacen crónicos, podrían producir hipertensión pulmonar y falla cardíaca derecha (3,12,13). Además, se ha observado que en la paciente obesa, la operación cesárea tiende a reducir más el volumen pulmonar que en la normopeso (13).

Sin embargo, no todos los cambios del sistema respiratorio asociados al embarazo son deletéreos en la paciente obesa. En primer lugar, la resistencia

de la vía aérea disminuye por efecto relajante de la progesterona en la musculatura lisa (14). Por otro lado, se produce un efecto protector contra el síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño (SAHOS), ya que precozmente en el embarazo se produce un aumento de la sensibilidad del centro respiratorio al estímulo ventilatorio, disminuyendo los episodios apneicos. Finalmente, al término del embarazo las mujeres tienden a dormir en decúbito lateral, disminuyendo el riesgo de obstrucción de vía aérea superior (13-15).

Cambios cardiovasculares

En el embarazo existe un estado hiperdinámico dado entre otros cambios fisiológicos, 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 (11). Además, se produce aumento de la frecuencia cardíaca, disminución en la resistencia vascular periférica y aumento de la masa eritrocitaria entre 18-40% más que los valores pregestación, pero con disminución del hematocrito sanguíneo debido a que el aumento de la masa eritrocitaria es proporcionalmente menor que la expansión del volumen plasmático (11), constituyéndose así la *anemia fisiológica del embarazo*.

En las embarazadas obesas se ha descrito 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. 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 (16).

Los aumentos de la masa corporal de la paciente obesa mórbida genera un aumento del gasto cardíaco equivalente a 0,1 L·min⁻¹ por cada kilo extra de tejido adiposo, aumentándose también la precarga y postcarga. El aumento del gasto cardíaco ocurre principalmente a expensas de un incremento del volumen sistólico, generando dilatación e hipertrofia en el ventrículo izquierdo ante la sobrecarga de volumen que recibe (3). 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 desbalance entre la entrega y demanda de oxígeno a nivel cardíaco y mayor riesgo de disfunción diastólica por el deterioro de la relajación miocárdica (13). Además, el SAHOS y el síndrome de hipoventilación de la obesidad podrían desencadenar hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca derecha (17), que se suman a la alta prevalencia de hipertensión arterial y dislipidemia

que presentan los obesos. Por otro lado, la obesidad es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enfermedad tromboembólica, siendo 2 veces más frecuente en las obesas que en las normopeso, exacerbándose aún más en el período perioperatorio (3).

Cambios metabólicos

Con respecto a la ganancia de peso durante el embarazo, podemos decir que la mayor parte está dada por el útero y su contenido, el líquido extracelular, el volumen hemático y el aumento del tamaño de las mamas. Sólo una pequeña fracción puede atribuirse a las alteraciones metabólicas que producen aumento del líquido intracelular y el depósito nuevo de lípidos. Este último punto estaría aumentado en las pacientes obesas.

La obesidad se relaciona con patologías crónicas como hipertensión arterial, dislipidemia y diabetes mellitus, siendo todas ellas factores de riesgo de enfermedad coronaria (3). También, 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 (18), las cuales sumadas a la dislipidemia son capaces de generar disfunción endotelial que puede llevar al desarrollo de enfermedad coronaria (13). Las mujeres embarazadas obesas presentan a futuro mayor riesgo de mortalidad por enfermedad coronaria que las que tuvieron peso normal (19).

Cambios gastrointestinales

Existe un mayor riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico en la embarazada obesa respecto de la de peso normal debido a la mayor prevalencia de hernia hiatal en personas obesas (13), al mayor volumen promedio de contenido gástrico en embarazadas obesas y a los cambios gastrointestinales más marcados asociados al embarazo, como una mayor disminución del tono del esfínter esofágico inferior (13,20).

CONSIDERACIONES DEL PARTO

La obesidad está asociada a la coexistencia de diabetes mellitus gestacional y síndrome hipertensivo del embarazo, aumentando la tasa de cesáreas tanto electivas como de urgencia (8). Esto estaría dado porque las embarazadas obesas tienen una dilatación cervical más lenta y contracciones uterinas menos eficientes en comparación con las embarazadas normopeso, lo que se traduce en un trabajo de parto más prolongado, principalmente en la primera etapa del trabajo de parto (fase latente y activa) (21,22) (Tabla II) (23). Además, las contracciones

uterinas más débiles podrían ser las causantes del mayor riesgo de hemorragia postparto que estas pacientes presentan debido a la menor retracción uterina natural después del alumbramiento (8,22).

Tabla II
EFFECTOS DEL PESO EN EL TRABAJO DE PARTO. PROGRESIÓN DEL TRABAJO DE PARTO EN HORAS DESDE 1 A 10 CM DE DILATACIÓN. ADAPTADO DE DEBIEC Y COLS (23)

Estado nutricional	Tiempo de progresión del trabajo de parto de 1 a 10 cm de dilatación
Embarazada bajo peso	9 -12 horas.
Embarazada peso normal	12 - 15 horas.
Embarazada obesa	42 - 45 horas.

Por otro lado, el 75% de las embarazadas obesas requieren del uso de oxitocina durante el trabajo de parto, siendo 1,5 veces más frecuente que en las de peso normal (21). En el caso de realizarse una cesárea, las púerperas obesas tienen más riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas en el período postoperatorio (8).

MANEJO ANESTÉSICO

Consideraciones anestésicas

La evaluación pre-anestésica debe ser lo más completa posible. Además de la historia anestésica y obstétrica de rutina, se debe enfatizar en evaluar los sistemas cardíaco, pulmonar, neurológico y hepático afectados tanto por la intervención anestésica como por los cambios propios del embarazo y la obesidad. Es importante buscar dirigidamente antecedentes de SAHOS 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: $IMC > 35 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, 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 (25,26).

Monitorización

Presión arterial. Se debe colocar un manguito de presión adecuado al tamaño del brazo de la paciente,

asegurándose que el ancho del manguito cubra al menos 40% de la circunferencia del brazo. Por otro lado, se debe considerar el uso de presión arterial invasiva cuando la presión arterial no invasiva no es confiable.

Vía venosa periférica (VVP). En muchos casos, la instalación de una VVP 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. Por otro lado, se debe tener en cuenta aspectos tan domésticos como los límites máximos de capacidad de soporte de peso tanto de la mesa quirúrgica como de las camillas de traslado (13).

Anestesia en el trabajo de parto

La asociación entre obesidad y dolor durante el trabajo de parto es un tema controversial. En 1984 Melzack y cols, mostraron una correlación directa entre obesidad e intensidad de dolor durante el trabajo de parto (13,27). Sin embargo, en 1995 Ranta y cols demostraron que en la primera fase del trabajo de parto no hubo diferencias en la intensidad del dolor entre parturientas obesas y no obesas (13,28). A pesar que no hay una decisión final, en nuestra experiencia creemos que si la embarazada obesa no tiene un feto macrosómico y éste tampoco presenta distocia de hombros, no hay diferencias en la intensidad de dolor respecto a las embarazadas normopeso, lo que ha sido corroborado por otros autores (13,27).

La técnica más aceptada como analgesia durante el trabajo de parto es la analgesia neuroaxial, la que no aumenta significativamente el riesgo de parto vaginal instrumental ni de operación cesárea (29). Este tipo de analgesia mejoraría además la dinámica respiratoria materna y atenuaría la respuesta simpática al dolor en dichas pacientes (30).

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 reparos anatómicos (línea media de la columna vertebral, línea intercostal o de Tuffier, espacios intervertebrales, etc.) y aumento de la distancia entre la piel y el espacio epidural (31,32), lo que generaría mayor número de intentos durante la punción espinal y epidural (33). 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 (34), y mayor dificultad en

el posicionamiento de la paciente previo a la realización de la punción neuroaxial.

Con respecto a esto último, hay discusión en realizar la punción en posición sentada o en decúbito lateral izquierdo. En la forma sentada la profundidad del espacio epidural es menor lo que facilitaría su localización (35), mientras que en decúbito lateral izquierdo existe menor probabilidad de realizar una punción venosa peridural dada la menor congestión del plexo venoso de Batson (36). Por otro lado, en pacientes súper obesas al momento de sentarlas, es posible observar la línea de Blass, línea imaginaria que pasa a través del pliegue formando las almohadillas de tejido adiposo a nivel tóraco-lumbar que corresponde al espacio entre las vértebras T11-T12 (37), lo que permite orientarse espacialmente cuando otros reparos anatómicos se pierden (Figura 1). Nuestra sugerencia es realizar la punción neuroaxial en una paciente embarazada obesa en la forma que el operador posea la mayor experticia o experiencia.

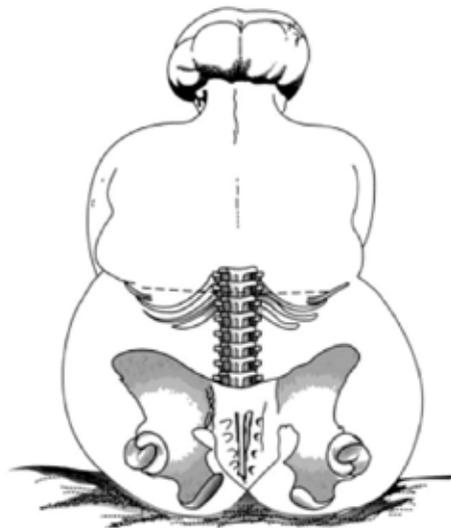


Figura 1. Línea de Blass. La línea atraviesa el interespacio entre las vértebras T11 y T12. Adaptado de Sullivan y cols (37).

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 (35). Sólo en ocasiones especiales, como una paciente con IMC >40, se debiese disponer de agujas especiales de entre 12 y 15 cm de largo.

La palpación de los puntos de referencia es clave en el éxito de la instalación de un catéter peridural, lo cual puede resultar difícil en las pacientes obesas, por lo que la utilización de la ultrasonografía puede ser una alternativa para orientarse anatómicamente y aumentar la probabilidad de éxito de la punción. Los mejores predictores para una punción neuroaxial exitosa son la capacidad de palpar las referencias óseas y una buena flexión de la espalda de la embarazada (38). 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. Además, con el apoyo del ultrasonido no se reinserta la aguja epidural en un 91,2% de los casos y no se redirecciona la aguja en 73% de los mismos (39). Otra eventual ventaja sería identificar mejor el nivel del espacio intervertebral a puncionar (normalmente L3-L4), debido a que los anestesiólogos sólo en 55% de los casos coinciden con el espacio determinado por ultrasonido y en casos de discrepancia, el nivel del ultrasonido es 32% más cefálico y un 12% más caudal (40). Esto significa que en casi un tercio de los casos se subestima el interespacio, lo que podría ser riesgoso en una punción subaracnoidea, ya que sería muy cerca del cono medular, con el riesgo de puncionarlo inadvertidamente. Obviamente, se requiere contar con un equipo ultrasonográfico y un operador entrenado, el cual puede ser un anestesiólogo con experiencia en el tema. La gran mayoría de las maternidades públicas y privadas de nuestro país cuentan con un equipo de ultrasonido y transductor curvo, los cuales pueden ser utilizados para estos fines.

Las dosis de anestésicos locales y opioides peridurales son menores en las embarazadas obesas respecto de las no obesas. 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 (41). Lo anterior estaría explicado porque las embarazadas obesas tienen, en teoría, un menor espacio peridural dado principalmente por un aumento del contenido graso y de la presión intraabdominal (41,42). En un estudio realizado por Panni y cols, observaron que la concentración efectiva 50% (EC50) por vía epidural de bupivacaína en las pacientes embarazadas normopeso era 68% más alto que en las no obesas (EC50 bupivacaína 0,113 v/s 0,067%; $p < 0,001$), lo que apoya esta observación clínica (41).

Es importante señalar que las embarazadas obesas presentan una menor incidencia de cefalea

pospunción dural que las embarazadas normopeso, con una relación indirectamente proporcional al IMC, es decir, a mayor IMC existe menor riesgo de presentar dicha complicación (43).

Anestesia regional en operación cesárea

Las embarazadas obesas tienen una mayor tasa de cesáreas que las no obesas (8,9), cercanas al 50%. 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 (14,15). La obesidad materna y la operación cesárea han sido identificadas como factores de riesgo independientes para morbilidad materna y fetal (8,9,14,15).

En caso de realizarse operación cesárea, la anestesia regional neuroaxial es la opción más segura para la madre y el feto (10,13).

Anestesia general en operación cesárea

En pacientes obesas la anestesia general en operación cesárea se reserva casi exclusivamente frente a contraindicación de anestesia neuroaxial y cesáreas de emergencia. Las pacientes obesas tienen un 15% más de una incidencia de ventilación e intubación difícil, debido a mayor dificultad para posicionar los ejes oral-faríngeo-laríngeo, aumento de la circunferencia del cuello y de los tejidos blandos que rodean la orofaringe, disminución de la distancia tiromentoniana, menor movilidad cervical y mandibular y mayor tamaño de las mamas que dificultan la laringoscopia (3,44). 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 (45). Por lo anterior, se debe considerar una adecuada y estricta preoxigenación, buen posicionamiento de la cabeza previo a la intubación, la forma de intubación de la paciente (vigil o "dormida") y completa preparación en caso de mayor riesgo de vía aérea difícil (disponibilidad de ayuda, dispositivos de manejo avanzado de vía aérea y personal entrenado).

Para favorecer la realización de la laringoscopia se debe colocar a la paciente en posición de decúbito supino, poniendo sábanas bajo la espalda y cabeza en forma de rampa hasta alcanzar un alineamiento horizontal entre el meato auditivo externo y el esternón, lo cual ha demostrado una mejor visualización de cuerdas vocales e intubación orotraqueal exitosa (12) (Figura 2).

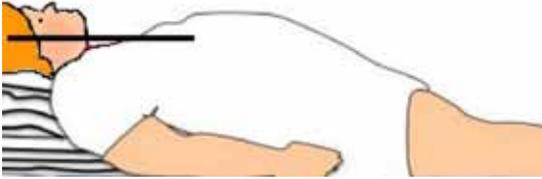


Figura 2. Posición de rampa. Paciente en decúbito supino con sábanas bajo la espalda y cabeza en forma de rampa hasta alcanzar un alineamiento horizontal entre el meato auditivo externo y el esternón (12).

Como en toda embarazada por sobre las 12 semanas de gestación (debido al antecedente de “estómago lleno”) se utiliza la técnica de inducción-intubación en secuencia rápida con maniobra de Sellick, siendo fundamental una adecuada preoxigenación para optimizar el tiempo sin desaturación arterial de oxígeno. Es sabido que la combinación de obesidad y embarazo provocan una desaturación arterial de oxígeno más rápida durante la apnea, especialmente por el mayor consumo de oxígeno materno (mayor tasa metabólica) y la disminución de las reservas pulmonares, especialmente en condiciones de reducción de la capacidad residual funcional, como es en la embarazada y en particular, la obesa. La pre-oxigenación se realiza con oxígeno 100% por mascarilla facial durante 3 minutos a volumen corriente u 8 ventilaciones a capacidad vital (46). Probablemente, en pacientes embarazadas obesas la realización de la preoxigenación en posición sentada aumentaría el tiempo entre la producción de la apnea y la disminución de la saturación arterial de oxígeno bajo 90%, dándonos mayor margen de seguridad previo a la intubación (47).

La elección del inductor a utilizar es irrelevante si no hay otras patologías médicas asociadas (13). Se ha sugerido utilizar tiopental $2,5-4 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, con un máximo de 500 mg (48), dado que evitaría la significativa hipotensión arterial que se produce luego de la inducción anestésica con propofol. Sin embargo, este último es una buena opción como inductor. Como relajante muscular se usa succinilcolina $1-1,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ para la inducción-intubación en secuencia rápida, con un máximo de 200 mg (48), no obstante también se podría utilizar rocuronio $1,2 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ y eventualmente, sugammadex $16 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ en caso de reversión de urgencia del relajamiento neuromuscular por rocuronio (Tabla III).

Tabla III
RECOMENDACIÓN DE DOSIS
DE ANESTÉSICOS Y RELAJANTES
MUSCULARES ENDOVENOSOS SEGÚN PESO
EN PACIENTES OBESOS. MODIFICADO DE
INGRANDE Y COLS (49)

Peso ideal	Dosis recomendada
Vecuronio	$0,1 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
Rocuronio	$0,6 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
Rocuronio	$1,2 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1*}$
Atracurio	$0,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
* Inducción-intubación en secuencia rápida (pacientes con estómago lleno)	
Peso total	Dosis recomendada
Succinilcolina	$1-1,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1*}$
Propofol (mantención)	$3-6 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$
* Inducción-intubación en secuencia rápida (pacientes con estómago lleno)	
Peso magro	Dosis recomendada
Fentanyl	$2-5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$
Remifentanyl	$0,05-0,5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
Propofol (inducción)	$2-3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
Tiopental (inducción)	$2,5-4 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

Las pacientes obesas poseen un exceso de grasa corporal y mayor cantidad de masa magra que las pacientes normopeso. Estos cambios en la antropometría producen 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 (Tabla III) (49).

En caso de falla en la intubación, se debe realizar ventilación a presión positiva con mascarilla facial, asegurando la oxigenación de la embarazada obesa por 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 (50).

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 mencionado (51).

En el Reino Unido, la primera causa de muerte materna es la enfermedad tromboembólica, por lo que se recomienda considerar el uso de heparina de bajo peso molecular en el período postoperatorio inmediato en pacientes con factores de riesgo para enfermedad tromboembólica, como son la obesidad y el embarazo (4). En nuestra experiencia, recomendamos al menos un adecuado posicionamiento de la paciente en la mesa quirúrgica (flexión de rodilla de 15° con un rollo sobre el hueco poplíteo y uso de taloneras blandas), deambulación precoz que considera levantarse y caminar al lado de la cama por 15 minutos al menos 2 veces al día y uso de medias antitrombóticas.

CONCLUSIONES

Considerando 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. Las embarazadas obesas son un constante desafío para el obstetra, anestesiólogo y resto del equipo de salud, debiendo ser enfrentadas de forma multidisciplinaria para la obtención de mejores resultados obstétricos y perinatales. En las embarazadas obesas existen consideraciones especiales, tanto para anestesia neuroaxial como para anestesia general, las cuales deben ser conocidas y consideradas por el anestesiólogo al momento de enfrentar a una de estas pacientes en un trabajo de parto o en una operación cesárea.

REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva núm. 311, septiembre de 2006. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/print.html>. Acceso: 6 de marzo de 2013.
- Gobierno de Chile. Ministerio de Salud de Chile. Departamento de Epidemiología. Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/estudios-y-encuestas-poblacionales/encuestas-poblacionales/encuesta-nacional-de-salud/resultados-ens/>.
- Parra MC, Loftus RW. Obesity and regional anesthesia. *Int Anesthesiol Clin* 2013;51(3):90-112.
- American College of O, Gynecologists. ACOG Committee Opinion number 315. Obesity in pregnancy. *Obstet Gynecol* 2005;106(3):671-5.
- Atalah E, Castillo C, Castro R, Amparo-Aldea P. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chile* 1997; 125:1429-1436.
- Mardones F, Rosso P, Marshall G. Comparación de dos indicadores de la relación peso-talla en la embarazada. *Acta Pediátrica Española* 1999;57:573-8.
- Chu SY, Bachman DJ, Callaghan WM, Whitlock EP, Dietz PM, *et al.* Association between obesity during pregnancy and increased use of health care. *N Engl J Med* 2008;358(14):1444-53.
- Ramachenderan J, Bradford J, McLean M. Maternal obesity and pregnancy complications: a review. *A & NZJ Obstet Gynaecol* 2008;48(3):228-35.
- Nuthalapaty FS, Rouse DJ. The impact of obesity on obstetrical practice and outcome. *Clin Obstet Gynecol* 2004;47(4):898-913.
- Cooper GM, McClure JH. Anaesthesia. En: *Why Mothers Die, 2000-2. Sixth report on confidential enquiries into maternal deaths in the United Kingdom*. London: RCOG press, 2004:122-33.
- Oakley C, Warnes C. Physiological changes in pregnancy, En: *Heart disease in pregnancy*. Second Edition. Oxford, England, Blackwell/BMJ Books, 2007, pp. 6-17.
- Mhyre JM. Anesthetic management for the morbidly obese pregnant woman. *Inter Anesthesiol Clin* 2007;45(1):51-70.
- Saravanakumar K, Rao SG, Cooper GM. Obesity and obstetric anaesthesia. *Anaesthesia* 2006;61(1):36-48.
- Unterborn J. Pulmonary function testing in obesity, pregnancy, and extremes of body habitus. *Clin Chest Med* 2001;22(4):759-67.
- Roofthoof E. Anesthesia for the morbidly obese parturient. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009;22(3):341-6.
- Alpert MA. Obesity cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome. *Am J Medical Scie* 2001;321(4):225-36.
- Carson MP, Powrie RO, Rosene-Montella K. The effect of obesity and position on heart rate in pregnancy. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2002;11(1):40-5.
- Vasan RS. Cardiac function and obesity. *Heart* 2003;89(10):1127-9.
- Mongraw-Chaffin 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.
- O'Brien TF, Jr. Lower esophageal sphincter pressure (LESP) and esophageal function in obese humans. *J Clinical Gastroenterol* 1980;2(2):145-8.
- Vahratian A, Zhang J, Troendle JF, Savitz DA, Siega-Riz AM. Maternal prepregnancy overweight and obesity and the pattern of labor progression in term nulliparous women. *Obstet Gynecol* 2004;104(5 Pt 1):943-51.
- Zhang J, Bricker L, Wray S, Quenby S. Poor uterine contractility in obese women. *BJOG* 2007;114(3):343-8.
- Debiec J, Conell-Price J, Evansmith J, Shafer SL,

- Flood P. Mathematical modeling of the pain and progress of the first stage of nulliparous labor. *Anesthesiology* 2009;111(5):1093-110.
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. De Hert S, Imberger G, Carlisle J, Diemunsch P, Fritsch G, *et al.* Preoperative evaluation of the adult patient undergoing non-cardiac surgery: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28(10):684-722.
 26. Moller AM, Villebro N, Pedersen T, Tonnesen H. Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. *Lancet* 2002;359(9301):114-7.
 27. Melzack R, Kinch R, Dobkin P, Lebrun M, Taenzer P. Severity of labour pain: influence of physical as well as psychological variables. *Canadian Med Assoc J* 1984;130(5):579-84.
 28. Ranta P, Jouppila P, Spalding M, Jouppila R. The effect of maternal obesity on labour and labour pain. *Anaesthesia* 1995;50(4):322-6.
 29. Howell CJ. Epidural versus non-epidural analgesia for pain relief in labour. *The Cochrane database of systematic reviews* 2000(2):CD000331.
 30. von Ungern-Sternberg BS, Regli A, Bucher E, Reber A, Schneider MC. The effect of epidural analgesia in labour on maternal respiratory function. *Anaesthesia* 2004;59(4):350-3.
 31. 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.
 32. Brummett CM, Williams BS, Hurley RW, Erdek MA. A prospective, observational study of the relationship between body mass index and depth of the epidural space during lumbar transforaminal epidural steroid injection. *Reg Anesth Pain Med* 2009;34(2):100-5.
 33. Perlow JH, Morgan MA. Massive maternal obesity and perioperative cesarean morbidity. *Am J Obstet Gynecol* 1994;170(2):560-5.
 34. Hood DD, Dewan DM. Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients. *Anesthesiology* 1997;9(6):1210-8.
 35. Hamza J, Smida M, Benhamou D, Cohen SE. Parturient's posture during epidural puncture affects the distance from skin to epidural space. *J Clin Anesth* 1995;7(1):1-4.
 36. Bahar M, Chanimov M, Cohen ML, Friedland M, Shul I, *et al.* The lateral recumbent head-down position decreases the incidence of epidural venous puncture during catheter insertion in obese parturients. *Canadian J Anaesth* 2004;51(6):577-80.
 37. Sullivan JT, Wong CA. Anesthetic management for the obese parturient. En: Álvarez A y cols. (ed), *Morbid Obesity Perioperative Management.*, New York, Cambridge University Press, 2004.
 38. 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.
 39. Arzola C, Davies S, Rofaeel A, Carvalho JC. Ultrasound using the transverse approach to the lumbar spine provides reliable landmarks for labor epidurals. *Anesth Analg* 2007;104(5):1188-92.
 40. Whitty R, Moore M, Macarthur A. Identification of the lumbar interspinous spaces: palpation versus ultrasound. *Anesth Analg* 2008;106(2):538-40.
 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. Hogan QH, Prost R, Kulier A, Taylor ML, Liu S, *et al.* Magnetic resonance imaging of cerebrospinal fluid volume and the influence of body habitus and abdominal pressure. *Anesthesiology* 1996;84(6):1341-9.
 43. Faure E, Moreno R, Thisted R. Incidence of postdural puncture headache in morbidly obese parturients. *Reg Anesth* 1994;19(5):361-3.
 44. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, *et al.* Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg* 2003;97(2):595-600.
 45. Barnardo PD, Jenkins JG. Failed tracheal intubation in obstetrics: a 6-year review in a UK region. *Anaesthesia* 2000;55(7):690-4.
 46. Goldberg ME, Norris MC, Larijani GE, Marr AT, Seltzer JL. Preoxygenation in the morbidly obese: a comparison of two techniques. *Anesth Analg* 1989;68(4):520-2.
 47. Altermatt FR, Munoz HR, Delfino AE, Cortinez LI. Preoxygenation in the obese patient: effects of position on tolerance to apnoea. *Br J Anaesth* 2005;95(5):706-9.
 48. D'Angelo R, Dewan DD. Obesity. En: Chestnut DH, Ed. *Obstetric Anesthesia: Principles and Practice.* Philadelphia: Elsevier Mosby, 2004: 893-903.
 49. Ingrande J, Lemmens HJ. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *Br J Anaesth* 2010;105 Suppl 1:i16-23.
 50. Langeron O, Birenbaum A, Le Sache F, Raux M. Airway management in obese patient. *Minerva Anesthesiol* 2014;80(3):382-92.
 51. Vaughan RW, Bauer S, Wise L. Effect of position (semirecumbent versus supine) on postoperative oxygenation in markedly obese subjects. *Anesth Analg* 1976;55(1):37-41.
-