

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN**

HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO I. A. P.

**TITULO:
MANEJO PERIANESTÉSICO DEL PACIENTE OBESO Y OBESO MÓRBIDO**

**TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. MARIBEL MARTÍNEZ MEDINA

**ASESOR:
DR. JOAQUÍN SÁNCHEZ SÁNCHEZ**

**MÉXICO D. F.
OCTUBRE DE 2006**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE VALIDACION Y RECONOCIMIENTO DEL DOCUMENTO

Dr. Alfredo Sierra Unzueta
Jefe de Enseñanza e Investigación
Hospital Español

Dr. Rubén Velázquez Suárez
Jefe de Servicio de Anestesiología
Hospital Español

Dr. Joaquín Othón Sánchez Sánchez
Asesor de Tesis

Dra. Maribel Martínez Medina
Autora

Dedicatorias:

- **A mi padre que está en el cielo desde donde me cuida y me protege.
A mi madre que siempre ha estado aquí conmigo y es mi brazo derecho,
Mamuchis ¡TE AMO!
A ustedes dos les dedico mis triunfos.**
- **A Brent que vino a complementar mi vida y me regaló la dicha de
AMAR.**
- **A mis hermanos y mis sobrinos que son parte importante en mi vida.**

“El agradecimiento es una virtud de la que nos dotó Dios y que nos engrandece como seres humanos”.

- **Gracias a Elian y a Cesar por su amistad y compañerismo.
A mis compañeros residentes.
A Héctor (q.e.d.)**
- **Gracias a los maestros que con el ejemplo me enseñaron.**
- **Gracias al Doctor Joaquín Sánchez por sus enseñanzas y por dirigir este trabajo de investigación.**

Gracias al CREADOR Y DADOR DE VIDA, por enseñarme a conocerme, por mostrarme lo que soy y lo que puedo ser, por guiar mi vida con su luz y mi luz propia. Gracias por darme lo que tengo y estar en el lugar que estoy.

INDICE GENERAL

1.	Introducción	7
2.	Definición de Obesidad, Obesidad Mórbida y Epidemiología	8
3.	Cambios Fisiopatológicos en el Paciente Obeso	11
	3.1 Sistema Respiratorio	12
	3.2 Sistema Cardiovascular	14
	3.3 Sistema Gastrointestinal	16
	3.4 Sistema Endócrino	16
4.	Farmacología en el Paciente Obeso	17
	4.1 Modelos Farmacocinéticos	18
	4.2 Consideraciones Farmacológicas en Medicamentos Usados en Anestesia	19
5.	Obesidad y Anestesia	22
6.	Valoración Preanestésica	23
	6.1 Evaluación de la Vía Aérea Superior	23
	6.2 Evaluación de la Función Respiratoria	24
	6.3 Evaluación de la Función Cardiovascular	25
	6.4 Evaluación de la Función Digestiva	26
	6.5 Evaluación de la Función Metabólica	26

7.	Premediación	27
8.	Periodo Transanestésico	28
	8.1 Monitorización	28
	8.2 Anestesia General en el Paciente Obeso	29
	8.2.1 Periodo de Inducción	30
	8.2.2 Mantenimiento de la Anestesia General	32
	8.2.3 Recuperación de la Anestesia	34
	8.2.4 Postoperatorio Inmediato	34
	8.3 Anestesia Regional en el Paciente Obeso	35
9.	Complicaciones Postoperatorias	37
10.	Analgesia Postoperatoria en el Paciente Obeso	38
11.	Cirugía Laparoscópica y Cirugía Bariátrica	39
12.	Consideraciones Anestésicas en la Paciente Obesa Embarazada	42
13.	Conclusiones	45
14.	Referencias	47

1. Introducción

La obesidad constituye uno de los problemas de salud más serios y más costosos para la sociedad. El ser obeso cada vez se ve con más normalidad en la población en general, no es extraño ver en las calles personas con sobrepeso y obesidad, de la misma manera, ya no es extraño tener un paciente con índice de masa corporal (IMC) alto.

La obesidad no solo trae a la persona que la padece un problema de apariencia, es aún mayor, la obesidad está muy relacionada con enfermedades sistémicas, es un factor de riesgo para desarrollar diversas enfermedades como diabetes, hipertensión arterial, enfermedades cardíacas y enfermedades cerebrovasculares. El grado de obesidad o sobrepeso está relacionado con la gravedad de la enfermedad que esté causando, viéndose aún más acentuado en pacientes con obesidad mórbida.

Existen diversos factores para desarrollar obesidad, principalmente se debe a un desequilibrio en la ingesta de alimentos, hoy en día la dieta de gran parte de la población no es balanceada. Diversos factores sociales y laborales llevan a la persona a comer solo por comer, sin importar la calidad en los alimentos, por la falta de tiempo o por la facilidad de encontrar alimentos ya elaborados listos para comer. Esta malnutrición es la forma más habitual por la que se desarrolla este padecimiento, donde la ingesta diaria sobrepasa los requerimientos metabólicos. Así mismo, existen algunas enfermedades endocrinas que pueden causar obesidad, o bien algunos tratamientos médicos la producen como un efecto secundario, un factor más a tomar en cuenta es el genético que en los últimos años ha tomado mayor importancia.

La obesidad es una enfermedad de difícil tratamiento, principalmente en obesos mórbidos que con mayor frecuencia recurren a la cirugía bariátrica.

Los pacientes obesos no están exentos de padecer cualquier clase de enfermedad o trauma que los lleve a una sala quirúrgica. En los pacientes obesos la mortalidad perioperatoria se duplica por lo que es indispensable la evaluación perioperatoria del paciente. El anestesiólogo como profesional de la salud debe de estar familiarizado con los cambios anatomopatológicos producidos en los obesos y conocer los cambios esperados en estos pacientes al ser sometidos a un procedimiento anestésico-quirúrgico.

2. Definición de Obesidad, Obesidad Mórbida y Epidemiología

La obesidad es el aumento de peso corporal de una persona que causa un desequilibrio orgánico, funcional y social en el individuo. El hombre y la mujer se consideran obesos cuando la materia grasa supera el 25 y el 30% del peso respectivamente.

Existen algunos métodos para calcular el grado de obesidad o sobrepeso en un individuo. El índice que más se emplea para la valoración del sobrepeso es el índice de Quetelet, o bien índice de masa corporal (IMC), el cual se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO (Kg.)}}{\text{TALLA (m}^2\text{)}}$$

La OMS clasifica al sobrepeso y la obesidad de acuerdo al IMC de la siguiente manera:

Clase 0.	Normopeso	IMC menor de 25
Clase I.	Sobrepeso	IMC 25-29
Clase II.	Obesidad II	IMC 30-34
Clase III.	Obesidad III	IMC 35-39
Clase IV.	Obesidad Mórbida	IMC 40

Con el Peso Ideal también se puede diagnosticar obesidad en un paciente. Este se calcula conociendo la talla en cm. y restando a ésta 100 para los hombres y 105 para las mujeres (lo que se conoce también como Índice de Broca). Un obeso será aquel paciente que tenga un 20% más de su peso ideal para los hombres y un 30% para las mujeres. La obesidad

mórbida (OM) se define como un peso mayor del doble del peso ideal, o bien, 100 libras por encima del peso ideal.

Vague clasificó en 1947 la obesidad en dos tipos: Obesidad Androide y Ginecoide.

Obesidad Central o Androide: También conocida como obesidad Abdominal, donde el exceso de grasa se localiza principalmente en la cara, el tórax y el abdomen, se asocia con un tejido adiposo metabólicamente más activo, clásicamente se dice que la persona tiene forma de manzana. Este tipo de obesidad se asocia a un mayor riesgo de diabetes mellitus, hiperinsulinemia, dislipidemias, hipertensión arterial, hiperuricemia, cardiopatía coronaria, un más alto consumo de O₂ y mayor riesgo de apnea obstructiva de sueño (1). Se caracteriza por una relación de circunferencia abdominal / circunferencia de la cadera > 0.9 en mujeres y > 0.8 en hombres.

Obesidad Ginecoide o Gluteofemoral: En este tipo de obesidad, la grasa se acumula básicamente en caderas y muslos, se relaciona con problemas insuficiencia venosa periférica, gonartrosis.

La obesidad constituye un problema serio de salud pública, actualmente se considera al sobrepeso y a la obesidad una epidemia.

La obesidad se asocia con una amplia variedad de enfermedades crónicas, anualmente se estima que hay 300,000 muertes asociadas a la obesidad y en Estados Unidos se estima que los costos de la obesidad son de alrededor de 117 billones de dólares anualmente (2, 3).

Esta cifra incluye los costos relacionados con el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad así como costos indirectos como son los que resultan de las muertes prematuras y pérdidas de salarios y productividad debidas a la enfermedad.

Datos en EU aseguran que alrededor del 65% de la población padece obesidad o sobrepeso, y 5% son obesos mórbidos. La prevalencia del sobrepeso ha ido en aumento hasta un 40% y la obesidad ha aumentado un 110% en los últimos 30 años.

La epidemia de la obesidad unos años atrás se veía con mayor incidencia en los países desarrollados, actualmente se presenta casi por igual en los países llamados del tercer mundo.

En México los datos estadísticos son impresionantes, México ocupa el segundo lugar a nivel mundial de obesos, las mujeres tienen el 39%, los hombres el 28%. 5 de cada 10 mujeres mexicanas entre 12 y 49 años, así como 27% de los niños presentan obesidad y sobrepeso, presentándose tanto en zonas rurales como en urbanas (4).

Esta epidemia no solo afecta a la población adulta ya que se ha observado un incremento mundial alarmante en los jóvenes y niños. En EU la prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población de 12 a 20 años se triplicó en los últimos 20 años. La encuesta Nacional de Salud del año 2000 en México mostró que en los adolescentes de 10 a 17 años de edad, el exceso de peso afecta aproximadamente a una cuarta parte de la población de esta edad. Varios estudios han sugerido que hasta 80% de los adolescentes con exceso de peso serán adultos obesos (5).

La morbilidad y mortalidad en los pacientes obesos es más alta que en la población en general, por sí mismo, la obesidad puede causar enfermedad o agravar otras patologías preexistentes.

Pacientes con un IMC por arriba de 30 estarán más expuestos a padecer otras enfermedades, principalmente si se asocia al tabaquismo. Pacientes con IMC >35 tienen un riesgo de muerte prematura dos veces mayor que la población general. La mortalidad temprana en pacientes obesos mórbidos es 3.9 veces mayor que en los no obesos.

Las principales causas de internamiento de los pacientes con OM en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) son enfermedades obstructivas de las vías aéreas, neumonía y sepsis, estos pacientes por lo regular requieren de ventilación mecánica en mayor proporción que los no obesos (61% contra el 46%) y permanecen un mayor número de días intubados e internados en la UCI (6).

3. Cambios Fisiopatológicos en el Paciente Obeso

En el paciente obeso ocurren como mecanismo de adaptación cambios en diversos órganos y sistemas, los cambios se presentan de forma gradual conforme el paciente va aumentando de peso. Entre los principales sistemas afectados se encuentra el sistema cardiovascular y el sistema respiratorio.

3.1 Sistema Respiratorio

Existe una correlación entre el IMC, el aumento del consumo de oxígeno y en la producción de CO₂. La tasa metabólica basal está aumentada para el VO₂ y para la producción de CO₂.

En el obeso mórbido se encuentra reducida la distensibilidad torácica con el consecuente aumento del trabajo respiratorio y la limitación del individuo para responder al aumento de la demanda ventilatoria. Ocurre principalmente por acumulo de grasa a nivel costal, infradiafragmático e intraabdominal.

El aumento de la grasa en las paredes corporales reduce la adaptabilidad del sistema respiratorio, los volúmenes y capacidades pulmonares se modifican de acuerdo a la ganancia de peso; hay una reducción del volumen de reserva espiratorio (VRE) mientras que el volumen residual no presenta cambios o puede aumentarse, esto origina que la Capacidad Residual Funcional (CRF) disminuya.

Cuando la obesidad se hace de larga evolución disminuye la *compliance* pulmonar debido al aumento de sangre en el parénquima pulmonar y a la caída de la CRF.

La disminución de la CRF puede ser tan marcada que se aproxime al volumen de cierre (VC) durante la respiración normal de tal forma puede ocurrir un efecto *shunt* (disminución

de la relación ventilación/perfusión), causando hipoxemia debido al colapso alveolar producido por la disminución de la CRF, siendo esto más evidente en la posición supina.

En la posición supina ocurre un aumento del consumo de O₂ (11%), gasto cardíaco (35%), diferencia arterio-venosa de O₂ (17%), presión media de la arteria pulmonar (31%), presión pulmonar en cuña (44%), resistencias periféricas (21%), y frecuencia cardíaca (6%), lo que lleva a hipoxemia arterial y alveolar (7).

El síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) es más frecuente en el sexo masculino, es una entidad común en presencia de obesidad, de un 60 a 90% de los pacientes con AOS son obesos (8). Adams señala que solo el 5% de los obesos mórbidos presentan AOS (9).

La AOS se define como el cese obstructivo de flujo de aire por más de 10 segundos mientras la persona está durmiendo a pesar de existir esfuerzo inspiratorio, se acompaña usualmente de una disminución de la saturación de O₂ de más de 3- 4%, y de sueño ligero, ocurre cuando la musculatura faríngea se relaja durante el sueño permitiendo el cierre del pasaje de aire a los pulmones. Se considera una causa importante de mortalidad cuando se superan las 20 apneas por hora de sueño

Se asocia a cambios anatómicos en la vía aérea que con frecuencia se ven en los obesos. Entre los cambios más importantes están: Vía aérea estrecha con paredes laxas e infiltradas de grasa, hipoplasia maxilar, edema de paladar, úvula de longitud aumentada, obstrucción nasal y circunferencia aumentada del cuello.

Se asocia con una alta incidencia de hipertensión pulmonar así como grandes dificultades en el manejo de la vía aérea.

Otra entidad que se presenta en estos pacientes es el Síndrome de Hipoventilación Alveolar del obeso, se trata de un síndrome poco frecuente caracterizado por la presencia de hipoxemia e hipercapnia, al presentarse con hipersomnolencia, poliglobulia, plétora, hepatomegalia y edema periférico se le llama Síndrome de Pickwickian (conocido también como Síndrome de Pickwick). En estos síndromes ocurre aumento del volumen sanguíneo con hipertrofia ventricular derecha e hipertensión pulmonar.

3.2 Sistema Cardiovascular

En el sistema cardiovascular los cambios son graduales y son proporcionales al incremento de peso y al incremento de las demandas metabólicas.

Conforme la persona va subiendo de peso, el diámetro cardíaco y el peso del corazón generalmente aumentan. El volumen sanguíneo aumenta pues hay un aumento de la masa corporal, tejido graso, tejido muscular y aumento de la actividad del sistema renina-angiotensina. El flujo sanguíneo de la grasa es de 2 a 3 ml/100 gr. de tejido de manera que este aumento es proporcional a la cantidad de tejido graso del paciente. A pesar de esto, el volumen sanguíneo es menor que el de una persona no obesa, pues el volumen sanguíneo puede ser tan bajo como 45 cc/kg.

El aumento del tejido graso y el aumento del volumen sanguíneo provoca un aumento del gasto cardíaco que se realiza a expensas del volumen sistólico, a su vez se origina un aumento de la precarga que hace que el ventrículo izquierdo se dilate y aumente la postcarga.

El aumento en el débito cardíaco ocurre junto con un aumento en el VO₂ y con una estable diferencia A-V de O₂.

Respecto a los flujos sanguíneos, no se ven modificados como es el caso del flujo sanguíneo cerebral y el renal, el flujo sanguíneo esplácnico si se modifica, aumenta un 20%.

La OM se acompaña de cambios fisiopatológicos complejos los cuales son reversibles cuando se retorna al peso ideal.

En los pacientes obesos normotensos sin enfermedad de arteria coronaria el funcionamiento miocárdico es normal a pesar de un aumento en la precarga y la postcarga. La tendencia a

presentar un ventrículo izquierdo dilatado con engrosamiento compensatorio de la pared ventricular se presenta especialmente en los que padecen hipertensión.

Los pacientes con OM severa tienen un incremento progresivo en el grosor de la pared del ventrículo izquierdo.

También se presentan alteraciones en el ventrículo derecho, ocurre debido a la hipoxia e hipercapnia crónicas, causando vasoconstricción pulmonar hipoxica, hipertensión pulmonar crónica y falla ventricular derecha.

Al prolongarse todas estas modificaciones dan lugar a una miocardiopatía hipertrófica que conllevan a la Insuficiencia Cardiaca Congestiva.

Otra entidad cardiovascular frecuentemente encontrada en obesos es la Hipertensión Arterial. 50 a 60% de los obesos presentan hipertensión moderada y 5-10% hipertensión severa. Entre las causas de la hipertensión se encuentran: aumento del volumen vascular, factores renales intrínsecos, aumento del sistema renina-angiotensina, factores metabólicos como la hiperinsulinemia que activa el sistema nervio simpático y favorece la retención de sodio.

En el caso de la hipertensión asociada a la obesidad el bajar de peso es el mejor tratamiento, Carson demostró que 54% de los pacientes al perder peso hay resolución completa de la hipertensión y en el 15% hay mejoría de las cifras de presión arterial (10).

Los obesos presentan también un aumento de la incidencia de arritmias, provocado en gran parte por el infiltrado graso. Esto último se relaciona con muerte súbita.

3.3 Sistema Gastrointestinal

En el sistema gastrointestinal también ocurren cambios importantes.

La presión intraabdominal aumenta en forma proporcional a la ganancia en el peso con una alta incidencia de reflujo gastroesofágico (RGE).

El lento vaciamiento gástrico es causa del aumento en la incidencia de hernias hiatales. El volumen gástrico aumenta un 75%, con un aumento del volumen residual, aún en ayuno, el paciente presentará volúmenes de líquidos gástricos mayores a 25 ml con un pH mayor a 2.5, lo que representa un alto riesgo de presentar Síndrome de Aspiración Pulmonar o Síndrome de Aspiración Ácida con la consiguiente neumonitis química.

A nivel hepático, cerca del 90% de los pacientes obesos tienen cambios histológicos hepáticos, casi 80% de los obesos presentan esteatosis, fibrosis o litiasis (11). También se reporta que en 33% de los obesos se presenta hígado graso sin repercusiones funcionales (12), la cual se manifiesta solo con un leve aumento de las concentraciones plasmáticas de transaminasas sin alteración en las pruebas funcionales hepáticas.

3.4 Sistema Endócrino

Debido a la alta ingesta calórica que se ve en el obeso, la glucemia esta permanentemente elevada, por tanto, se incrementan las demandas de insulina, resultando una alta incidencia de estados de intolerancia a la glucosa, de diabetes mellitus y de síndrome de resistencia a la insulina. Ocurre especialmente en pacientes con obesidad de tipo androide.

La diabetes tipo 2 es la que comúnmente se ve en el obeso, guarda una estrecha relación con el IMC.

Los triglicéridos por el estado de hiperglucemia mantenida también están aumentados, ocasiona un aumento en la producción de colesterol.

4. Farmacología en el Paciente Obeso.

Las modificaciones anatómo-fisiológicas que se producen en el paciente obeso se ven reflejadas a nivel farmacológico. Tanto la farmacocinética como la farmacodinamia de ven alteradas.

Ocurren cambios en diferentes niveles como son a nivel absorción, distribución, biotransformación y eliminación, en si con todo el metabolismo de las drogas.

Las alteraciones farmacológicas ocurren como respuesta a los cambios corporales y fisiológicos del individuo, en general el agua corporal y la masa muscular disminuyen, por el contrario de lo que ocurre con el tejido graso. El flujo sanguíneo a diferentes órganos aumenta, principalmente a nivel hepático.

La absorción oral y el aclaramiento de las drogas en general se ven poco afectadas en los pacientes obesos.

Los pacientes con OM tienden a cambiar el patrón de distribución de las drogas en los diferentes compartimientos corporales.

El volumen de distribución aumenta lo que lleva a un aumento de la vida media de eliminación en general de los fármacos (13). Este aumento se debe a la disminución del agua corporal total, al aumento del volumen sanguíneo circulante y del GC, y al aumento de los ácidos grasos, triglicéridos y colesterol.

Las drogas más liposolubles presentan aumento en su volumen de distribución con una distribución más selectiva hacia los depósitos de grasa, así como una prolongada vida media de eliminación. Las drogas hidrofílicas no presentan cambios en relación al volumen de distribución, vida media de eliminación y aclaramiento metabólico comportándose de manera similar a los pacientes no obesos.

La biotransformación de los fármacos se ve modificada por cambios a nivel hepático, lo que afecta de manera variable la aclaración de los fármacos. Las reacciones de fase I del

metabolismo hepático pueden aumentar o permanecer normales, las de fase II siempre estarán aumentadas.

Respecto al componente renal, este puede verse alterado en grado variable, esto depende del aumento en la filtración glomerular y del flujo sanguíneo renal.

4.1 Modelos Farmacocinéticos

Los modelos farmacocinéticos compartimentales (bicompartimentales o tricompartmentales) representan complejos matemáticos exponenciales hipotéticos que permiten esquematizar los procesos cinéticos-dinámicos implicados en la distribución, efecto y eliminación del fármaco. Los modelos compartimentales son representados en forma gráfica como compartimento central V1 o de mayor irrigación (sangre, cerebro, corazón pulmones, hígado), y los compartimentos periféricos V2 de moderada perfusión (músculo, hueso) ó de equilibrio rápido y V3 con pobre perfusión (grasa) de equilibrio lento (14). La concentración plasmática del fármaco es medida en base a su vida media de distribución y de eliminación, las cuales son:

Vida media de distribución rápida o alfa: hace referencia al paso de la droga por los órganos y tejidos más perfundidos.

Vida media de distribución lenta o beta: refleja el paso de la droga por los tejidos que reciben una irrigación moderada a pobre.

Vida media de eliminación o gama: representa el tiempo total que requiere el fármaco para ser eliminado del organismo.

En el paciente obeso y más aún en el paciente con OM el tercer compartimento (V3) se encontrará aumentado, por lo que la distribución del fármaco pasará con rapidez al primer y segundo compartimento, pero debido a la gran cantidad de tejido graso existente, el paso del fármaco al tercer compartimento se prolongará (15).

Estos modelos farmacocinéticos son empleados con gran éxito en la Anestesia Total Intravenosa (ATIV), la cual en el paciente obeso y obeso mórbido se emplean con seguridad (16).

4.2 Consideraciones Farmacológicas en Medicamentos Usados en Anestesia

Propofol

La vida media permanece constante al igual que los no obesos, el volumen de distribución es normal o ligeramente aumentado, hay un mayor aclaramiento total, no sufre acumulación al emplearse en dosis comparables a las se utilizan en personas con peso normal. Su dosis se debe calcular en base al peso magro.

Tiopental

Tiene un volumen de distribución de 3 a 4 veces mas elevado que en los no obesos, por esto se debe esperar un efecto prolongado (vida media alargada). Su aclaramiento esta conservado.

Fentanil

No se han encontrado diferencias farmacocinéticas entre obesos y no obesos con este medicamento. Así mismo no se ha demostrado que su efecto sea más prolongado a pesar de ser un fármaco lipofílico. No es recomendable administrarlo en base al peso real. Su uso, al igual que el de otros opiáceos, debería reducirse para disminuir el riesgo de depresión respiratoria en el postoperatorio.

Alfentanil y sufentanil

Se sabe que sus vidas medias de eliminación en el obeso son más prolongadas por lo que se deben emplear en base al peso de masa magra.

Remifentanilo

Se prefiere su uso ya que el despertar es más rápido sin el peligro de depresión respiratoria en el postoperatorio. La dosis debe ser calculada conforme al peso ideal o al peso de masa magra.

Succinilcolina

Los OM tienen un aumento del volumen extracelular, además, la actividad de la colinesterasa plasmática es más alta que en los no obesos, por tanto la dosis debe ser 1.2 hasta 2 mg/kg de peso real del paciente, su duración es la misma que en otros pacientes. Lemmens describe una adecuada relajación neuromuscular en pacientes obesos a dosis de 1 mg/kg de peso real (17).

Vecuronio

Se recomienda aplicarlo de acuerdo al peso de masa magra ya que se ha observado recuperación más prolongada al administrarse en base al peso real, todo ello se debe a una alteración en la depuración hepática y a un mayor volumen de distribución. Por tanto el vecuronio debe ser administrado basándose en el peso ideal del paciente.

Atracurio

En general con el atracurio no se han observado modificaciones en la farmacocinética al administrarse en el obeso, sin embargo, los niveles plasmáticos son mayores a pesar de que la velocidad de recuperación es la misma. Se recomienda su administración en base al peso ideal.

Rocuronio

Debido a las modificaciones compensatorias en el obeso, el rocuronio no tiene ningún efecto diferente al que se observa en personas normopeso. El volumen de distribución disminuido y la vida media de eliminación aumentada, hacen que su tiempo de acción sea prolongado, sin embargo su eliminación renal se halla aumentada por lo que al final no hay modificaciones. A pesar de lo anterior, se recomienda su administración en base al peso ideal ya que dosis de rocuronio en base al peso corporal total mostraron una duración prolongada significativa (18).

Cisatracurio

La duración de acción del cisatracurio se prolonga en obesos mórbidos cuando se dosifica en base al peso real. Por lo que se recomienda su uso en base al peso ideal del paciente. (19).

Pancuronio

Por su baja liposolubilidad puede ser empleado en base al peso real.

Halogenados

Los halogenados son sustancias muy lipofílicas que tienden a acumularse en la grasa, aunque la vascularización del tejido adiposo es escasa, por esta razón, resulta controversial si el despertar en los pacientes obesos es retardado por uso prolongado de halogenados. El sevoflorano y desflorano por su escasa solubilidad en grasas se prefieren para los pacientes con OM. El metabolismo del Halotano y el Enflorane es mayor en pacientes con OM produciendo niveles séricos y urinarios de flúor mas elevados. El oxido nitroso sería la droga de elección para el paciente obeso por su baja solubilidad en grasa pero su uso a dosis altas se ve limitada por la necesidad de emplear FiO₂ más altas para asegurar la adecuada oxigenación además de sus efectos secundarios.

Anestésicos Locales

La reducción del espacio peridural e intradural debido a la obstrucción de las venas peridurales y a la gran cantidad de tejido adiposo, hace que los anestésicos locales deban reducirse en un 20 a 25%.

La lidocaína tiene un volumen de distribución aumentado y no se relaciona con el peso.

Benzodiacepinas

Se distribuyen ampliamente en el tejido adiposo y su vida media de eliminación es prolongada.

5. Obesidad y Anestesia

El paciente obeso esta expuesto a cualquier tipo de cirugía al igual que la población en general, no existe un tipo de cirugía donde el paciente sea típicamente obeso, a excepción de la cirugía bariátrica donde los pacientes son en su mayoría obesos mórbidos. En las cirugías plásticas como las lipectomías o lipoesculturas el paciente no siempre es obeso pero si al menos presenta sobrepeso.

No se tiene un registro de porcentaje de pacientes obesos que son sometidos a cirugías comunes como colecistectomía o apendicectomía.

En el caso de las cesáreas, algunos ginecólogos prefieren llevar a todas sus pacientes obesas a cesáreas que conducirles parto vaginal.

La obesidad *per se* hace que un evento anestésico quirúrgico sea más difícil y más riesgoso, siendo aún más si el paciente es un obeso mórbido.

Las alteraciones fisiopatológicas que se producen en el obeso, ya descritas anteriormente, deben poner en alerta al anestesiólogo pues conducen a alteraciones y complicaciones durante la anestesia o bien en el postoperatorio inmediato.

Por tanto el acto anestésico debe ser planificado con anterioridad, evaluando física y fisiológicamente al paciente y haciendo una buena valoración preanestésica.

6. Valoración Preanestésica.

Como en todo tipo de cirugía y en cualquier tipo de pacientes, la valoración preanestésica debe llevarse a cabo con diferentes finalidades, entre ellas, de establecer la empatía entre el anestesiólogo y el paciente, al paciente la visita del anestesiólogo le ayuda a calmar su ansiedad y a tener respuesta a sus dudas e inquietudes respecto al acto anestésico. El anestesiólogo podrá identificar riesgos o posibles complicaciones, establecerá el plan anestésico a seguir así como el tipo de premedicación conveniente para cada paciente.

Clásicamente la evaluación preoperatoria en el obeso debe incluir la evaluación respiratoria, cardiovascular y sistema endocrino-metabólico.

6.1 Evaluación de la Vía Aérea Superior

En el obeso existen cambios anatómicos que pueden hacer difícil la intubación oro-traqueal. Es necesario hacer una detallada valoración de la vía aérea superior, con ella el anestesiólogo puede predecir una vía aérea difícil, lo que con frecuencia lleva a ventilar con dificultad al paciente en el momento de la inducción o bien a la falla en la intubación.

Con frecuencia encontramos limitación en la apertura oral, infiltración grasa de partes blandas, las vías respiratorias están reducidas de calibre por una lengua voluminosa con hipertrofia de los tejidos palatino, faríngeo y supralaríngeo. La laringe puede estar alta y anterior, con movilidad cervical disminuida, limitada por delante por el mentón y la grasa torácica y por detrás por la grasa cervical. La circunferencia cervical también se halla aumentada.

Se recomienda medir la altura y circunferencia del cuello, la puntuación de Mallampati, la movilidad cervical, el grado de abertura de la boca y la medición de la distancia tiromentoniana.

Es un tema controversial si los pacientes obesos son difíciles de intubar o no, la obesidad como tal no se considera un elemento predictor de intubación difícil. Ni la obesidad ó el IMC predicen problemas con la intubación traqueal (20). Los elementos anteriormente descritos pueden hacer que la laringoscopia sea más difícil, por la mala visibilidad, la dificultad en la extensión del cuello, etc. Se habla de una combinación de criterios clínicos predictivos de intubación difícil, como son: circunferencia cervical superior a 45.6 cm., Mallampati de 3 en presencia de AOS, en estos pacientes se espera tener un Cormack Lehane de 3 (20, 21).

6.2 Evaluación de la Función Respiratoria.

Las alteraciones respiratorias representan la primera causa de morbilidad perioperatoria. Debe investigarse si el paciente presenta alteraciones respiratorias relacionadas con la obesidad, como son el síndrome de hipoventilación alveolar, la apnea obstructiva del sueño y obstrucción de las vías respiratorias superiores. Así mismo indagar acerca del grado de intolerancia al ejercicio, la presencia de disnea, y la tolerancia al decúbito supino.

A pesar de contar con exámenes de gabinete, no se debe olvidar la exploración física. La auscultación de los campos pulmonares, los movimientos de amplexión y amplexación, el murmullo vesicular, la presencia de sibilancias espiratorias o bien de estertores dan un panorama más amplio para la valoración de la función respiratoria.

Algunos estudios de gabinete como la radiografía de tórax auxilian a detectar patologías respiratorias en el obeso, se recomienda realizar pruebas de función respiratorias donde se observara solo una discreta disminución del volumen de reserva espiratoria con flujo

espiratorio normal, en la gasometría arterial en algunos casos se observara hipoxemia con hipercapnia.

Intencionalmente debe buscarse la presencia de AOS, aún más en la obesidad mórbida. En estos pacientes los centros respiratorios para el CO₂ y la hipoxia son menos sensibles, estos pacientes con mayor frecuencia se desaturan y son menos tolerantes a los periodos prolongados de apnea. Por esta razón, ellos pueden beneficiarse con sistemas de ventilación en el preoperatorio como el CPAP (sistema de presión positiva continua) o bien, con el BiPAP (presión positiva continua a dos niveles), algunos autores también recomiendan estos sistemas de ventilación en el postoperatorio.

Para disminuir las complicaciones postoperatorias en el obeso se puede instaurar la fisioterapia pulmonar pre y postoperatoria, con esta se optimiza el estado basal del paciente.

6.3 Evaluación de la Función Cardiovascular

En la evaluación de esta función es aconsejable la búsqueda de sintomatología que haga sospechar de una enfermedad cardiaca que hasta el momento el paciente no conozca, por ejemplo buscar antecedentes de angina, cefaleas con acúfenos y fosfenos, evaluar las actividades cotidianas del individuo para descartar una insuficiencia cardiaca congestiva, preguntar acerca de que tanto camina el paciente sin presentar disnea, cuantas almohadas necesita para dormir, si despierta durante la noche por sensación de ahogo, etc.

Se debe practicar un EKG y una placa de tórax a todo paciente obeso que ingresa a quirófano, incluso en pacientes sin coronariopatía. La ecocardiografía y las pruebas de esfuerzo están indicadas en pacientes con enfermedades coronarias. La ecocardiografía es útil principalmente para los hipertensos ancianos obesos (22).

Las enfermedades cardiovasculares que comúnmente se asocian a la obesidad son la Hipertensión arterial sistémica y las coronariopatías. De conocerse un paciente portador de alguna enfermedad cardiovascular es aconsejable la valoración preoperatoria por parte del cardiólogo. Para evitar complicaciones transoperatorias y postoperatorias es necesario en

las cirugías programadas, que el paciente ingrese a quirófano con sus patologías de base bien controladas.

6.4 Evaluación de la Función Digestiva

Como se mencionó anteriormente la incidencia del RGE en el obeso está aumentada, por tanto se deben investigar datos que confirmen éste diagnóstico.

6.5 Evaluación de la Función Metabólica

En presencia de Diabetes Mellitus debe tenerse un control preoperatorio estricto de la glicemia del paciente. De ser necesario se debe instalar un tratamiento a base de insulina a dosis respuesta. Si el paciente toma biguanidas, éstas se deben suspender 72 horas previas a la cirugía, reanudando su administración después de verificar la función renal y en ausencia de complicaciones quirúrgicas.

Se deben realizar exámenes de laboratorio en busca de alguna disfunción agregada, en la química sanguínea se podrá valorar la glucemia, la función renal y la función hepática. En caso de dudas de control de Diabetes se puede solicitar una hemoglobina glicosilada.

7. Premediación

La premedicación en el paciente obeso es especialmente útil para mejorar las condiciones previas al su ingreso a quirófano.

Principalmente es útil la premedicación dirigida al sistema gastrointestinal. Debido al lento vaciamiento gástrico y al riesgo de presentarse el síndrome de aspiración pulmonar se recomienda dar a estos pacientes la noche previa al procedimiento metoclopramida como procinético y un antihistamínico H2 o inhibidor de bomba de protones para aumentar el pH gástrico.

Debido a la depresión respiratoria ocasionada por los sedantes y opioides, solo se recomienda su uso si se cuenta con monitoreo y toma de oxígeno en la habitación del paciente. En pacientes con AOS la premedicación está contraindicada ya que hay un mayor riesgo de presentar apneas.

Los fármacos más utilizados en caso de decidirse premedicar al paciente son las benzodiazepinas de vida media corta como el midazolam. No se debe emplear la vía intramuscular o subcutánea ya que por estas vías la absorción es impredecible en el obeso.

El empleo de heparinas de bajo peso molecular como la enoxaparina esta indicada como profilaxis de la trombosis venosa profunda.

Debido a la alta incidencia de infecciones postoperatorias en el obeso, también se recomienda el uso de profilaxis antibiótica.

8. Periodo Transanestésico

Una vez que el paciente ingresa a quirófano se enfrenta al primer obstáculo, el paso a la mesa de operaciones suele ser molesto, en ocasiones el paciente por si mismo no logra pasarse a ella y requiere de personas que lo ayuden a realizarlo, además de que las mesas son estrechas, muchas veces insuficientes para el paciente. Las mesas de operaciones usuales no son adecuadas para pacientes que padecen obesidad mórbida, por lo general soportan pesos inferiores a los 130 kg, existen mesas especiales que pueden soportar hasta 226 kg.

Frecuentemente es hasta que el paciente ingresa a la sala de operaciones cuando se canula una vena periférica, en los pacientes obesos y más aún en los obesos mórbidos las venas periféricas son difíciles de canular, ya que estas se encuentran disminuidas de calibre o bien por el tejido graso presente resultan difíciles de visualizar y de sentir. La dificultad para obtener un acceso venoso periférico puede obligar a la colocación de un catéter central. La obesidad no es indicación para colocar un acceso venoso central, esto depende directamente de la cirugía a realizarse.

Con la finalidad de evitar cualquier compresión que conduzca a una neuropatía del nervio cubital o ciático-poplíteo, deben protegerse los puntos de compresión. Los brazos y piernas deben fijarse para evitar lesiones de las mismas y con ello halla complicaciones traumáticas.

8.1 Monitorización

Además del monitoreo de rutina usado en todo procedimiento anestésico como son tensión arterial no invasiva (TANI), frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y fracción espirada de dióxido de carbono, es recomendable medir la presión venosa central (PVC), así mismo la canalización de una arteria radial se puede realizar para

control de gasometrías en el transoperatorio y en el postoperatorio, aunque estos dos últimos monitoreos se recomiendan más para cirugías mayores.

El monitoreo del trazo electrocardiográfico se prefiere de 5 derivaciones. Para la toma de la TANI se debe colocar un brazalete de acuerdo al grosor del brazo, ya que un brazalete inapropiado puede dar cifras tensionales de hasta un 20 ó 30% mayores a la real.

Dependiendo de la cirugía a realizar y del estado de salud del paciente se puede indicar la colocación de una sonda vesical.

8.2 Anestesia General en el Paciente Obeso

La anestesia general en el obeso y obeso mórbido siempre debe de administrarse con un estricto control de la vía aérea, es decir, se debe de realizar intubación endotraqueal en todos los pacientes, esto se debe principalmente al riesgo de aspiración pulmonar, a la dificultad para el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea y a que si se permite una anestesia general con ventilación espontánea el paciente corre mayor riesgo de desarrollar hipoxia e hipercapnia en el transoperatorio.

En los pacientes obesos y más aún en los pacientes obesos mórbidos está indicada la anestesia total intravenosa (TIVA) principalmente con agentes como propofol, remifentanilo y fentanilo. El empleo de los opiáceos en estos pacientes es motivo de controversia ya que es frecuente que los pacientes presenten depresión respiratoria postoperatoria. Una alternativa al uso de opiáceos es el empleo de dexmedetomidina, ésta puede ser un útil adyuvante de la anestesia para pacientes susceptibles a la depresión respiratoria (23).

8.2.1 Periodo de Inducción

Antes de iniciar la inducción el paciente debe permanecer en ligera inclinación caudal. El decúbito dorsal estricto debe evitarse ya que pueden presentarse alteraciones ventilatorias (24), desplazamiento del diafragma por las vísceras abdominales, compresión de la vena cava inferior y compresión aórtica.

Durante la fase de inducción es necesaria la presencia de dos anestesiólogos por las dificultades que puedan surgir.

La preoxigenación se prefiere en posición semisentada, en semifowler a 30° hasta 45° (lo que ayuda también a minimizar el riesgo de aspiración), con oxígeno al 100%. Los obesos presentan desaturaciones más rápidas, exacerbadas con el decúbito dorsal estricto y con los periodos de apnea, se debe a que la CRF y el VC se hallan muy próximos al volumen de cierre alveolar y pasan por debajo de dicho volumen en la posición acostada o con la apnea producida durante la inducción anestésica. Altermatt concluye en sus trabajos de investigación que la preoxigenación en posición sentado extiende significativamente la tolerancia a la apnea en los pacientes obesos (25).

No se ha documentado que exista ningún método superior al de la preoxigenación por 3 minutos con oxígeno al 100% y 4 ó 5 lts/min, también la preoxigenación se puede dar con presión positiva continua de las vías aéreas (CPAP) (26). La preoxigenación debe quedar limitada a un tiempo de 5 minutos como máximo. La duración del periodo de apnea tolerado por un obeso es directamente proporcional a su nivel de sobrepeso (27), y la rapidez en desaturarse es similar a la de un prematuro. Un paciente obeso puede desaturarse ($SpO_2 < 90\%$) en menos de 100 segundos. Gander estudió los beneficios de la aplicación de PEEP durante la inducción anestésica encontrando que al ser aplicada inmediatamente después de la inducción, la duración del periodo de apnea no hipoxica era mayor (28).

Es común en el obeso que durante esta fase la ventilación con la mascarilla facial se dificulte. El cuello grande, la dificultad para mantener el mentón elevado, la obstrucción de la lengua y la grasa en tejidos blandos hacen más difícil ventilar al paciente obeso

adecuadamente. Por estas razones se recomienda contar con todos los elementos necesarios para la ventilación y la intubación previos al comienzo de la inducción, así como contar con la ayuda de una persona capacitada en el manejo de vía aérea difícil. En el caso de la ventilación con mascarilla facial una persona puede exclusivamente abocar la mascarilla al paciente, levantando el mentón y luxar el maxilar inferior, mientras la otra persona da presión positiva con la bolsa de oxígeno.

Para la intubación se deben tener disponibles diferentes hojas de laringoscopio, conductores, mascarillas laríngeas, combitubos o bien mascarillas laríngeas Fastrach (MLF), así como la opción de acceder a una vía aérea quirúrgica de ser necesario.

Se ha reportado un 13% de incidencia de intubaciones difíciles, Philippe Juvin en sus trabajos de investigación concluye que los pacientes obesos son más difíciles de intubar, reportando un 15.5% de incidencia de intubaciones difíciles en el obeso (29). Existe la recomendación de que la intubación se realice con el paciente despierto en aquellos casos donde el peso sea mayor del 75% del peso ideal, también en pacientes con Mallampati de IV o con historia de AOS. Respecto a la administración del curare sería conveniente esperar para su administración, con el paciente dormido, realizar una laringoscopia, visualizar la laringe y la epiglotis y así estar seguros que la intubación es posible. También se recomienda realizar la inducción con un relajante neuromuscular de acción corta como la succinilcolina para en caso de no poder intubar al paciente, éste recupere automatismo ventilatorio en minutos. Otra recomendación consiste en aplicar anestesia local tópica en la vía aérea superior y tratar de visualizar las estructuras laríngeas, de observarlas se puede dormir al paciente y proceder a la intubación. En caso de que las recomendaciones anteriores fallen se puede considerar la opción de intubación con paciente despierto o bien el uso de asistencia fibroscópica.

En caso de que la intubación orotraqueal fracase se puede recurrir a otros elementos para asegurar la vía aérea como la mascarilla laríngea o la mascarilla laríngea Fastrach las cuales representan una buena alternativa de intubación.

8.2.2 Mantenimiento de la Anestesia General

Comenzar con una concentración de oxígeno en el aire inspirado (F_{iO_2}) de 100, posteriormente ésta se puede ir reduciendo gradualmente de acuerdo a la oximetría de pulso y a la gasometría. Por otra parte la oxigenación con oxígeno al 100% en estos pacientes puede provocar atelectasias con un riesgo 4 veces mayor que si se utiliza oxígeno al 30% (30).

La anestesia general y la relajación neuromuscular empeoran la mecánica y los volúmenes pulmonares, por tanto el intercambio gaseoso se afectará gravemente (31, 32). Así mismo la posición de Trendelenburg, litotomía y las retracciones subdiafrágicas agravan la hipoxemia.

El empleo de un volumen Tidal de acuerdo al peso real lleva a presiones de vía aérea altas, sobredistensión alveolar y barotrauma. Se recomienda que el volumen Tidal se calcule de acuerdo al peso corporal ideal y se ajuste según el reporte gasométrico. Anteriormente se recomendaba un volumen corriente de 15 a 20 ml/kg de peso ideal, sin embargo estos volúmenes aumentan las presiones intrapulmonares medias en detrimento del gasto cardíaco, reduce la $ET\ CO_2$ e incrementa el riesgo de barotrauma.

Resulta útil en estos pacientes para mantener una adecuada CRF y PaO_2 el empleo de presión positiva al final de la espiración (PEEP). La PEEP aumenta la presión intratorácica, disminuye el retorno venoso y el gasto cardíaco, con ello a pesar de aumentar el contenido arterial de oxígeno, el transporte de O_2 a los tejidos no varía. Se recomienda una PEEP de 10 cm. de H_2O , valores mayores pueden afectar el débito cardíaco en forma clínicamente relevante. Niveles inadecuados de PEEP pueden aumentar la presión alveolar en las zonas bien ventiladas, sin aumentar en zonas declives y mal ventiladas del pulmón (30).

Tusman et al. en sus trabajos de investigación con obesos mórbidos refieren que no hay cambios hemodinámicos de importancia cuando se aplica la maniobra de reclutamiento alveolar con la posterior aplicación de PEEP de entre 5 y 10 cmH_2O . La maniobra de

reclutamiento alveolar permite que se abran zonas previamente colapsadas y evita la sobredistensión de las que no lo estaban, previniendo que se recolapsen las ya reclutadas.

Las cirugías donde el intercambio gaseoso se ve mayormente comprometido son las laparoscopias con pneumoperitoneo y la colocación de bypass gástrico, en estas cirugías es donde están más indicadas las maniobras de reclutamiento alveolar.

Otros factores a cuidar en el obeso durante el periodo intraoperatorio son los cambios cardiovasculares que ocurren por la anestésica y que se revierten poco después del despertar, estos son: disminución de la contractilidad del ventrículo izquierdo, caída de las resistencias vasculares periféricas, descenso del gasto cardiaco y arritmias transoperatorias.

El mantenimiento de la normovolemia y la normotermia ayudará al mantenimiento de la homeostasis fisiológica y a la adecuada perfusión sanguínea.

Respecto a la volemia, aunque hay un aumento del volumen circulante, existe un déficit de agua, si a esto se agrega la evaporación de agua de toda cirugía y la deshidratación que se presenta en estos pacientes hace que la reposición de líquidos tenga que ser abundante y con ello prevenir la necrosis tubular aguda en el postoperatorio, por lo tanto es recomendable el monitoreo de la PVC, de igual forma la medición de la presión de la arteria pulmonar se puede realizar, ambas para evitar la falla cardiaca congestiva que se presenta en 10% de estos pacientes.

8.2.3 Recuperación de la Anestesia

El final del proceso anestésico intraoperatorio se caracteriza por un aumento en el consumo de oxígeno, de la ventilación y del gasto cardiaco.

Para la extubación se deben de cumplir ciertos criterios como son, que el paciente se encuentre despierto y alerta con una reversión completa del bloqueo neuromuscular documentado de preferencia con un estimulador de nervio periférico o bien con el tren de cuatro, así como reversión completa de los fármacos empleados, con una frecuencia respiratoria menor de 30 por minuto y fuerza inspiratoria por lo menos de 25 a 30 cm. de H₂O, capacidad vital de 10 a 15 ml/kg de peso, volumen corriente mayor de 5 ml/ kg de peso magro (7), el paciente debe estar estable hemodinámicamente con adecuada mecánica respiratoria. Se debe minimizar el incremento del consumo de O₂ en el momento del despertar lo que se puede conseguir con la vigilancia de la normotermia, analgesia suficiente, descurarización completa, colocación en posición semisentada y aspiración minuciosa de secreciones para evitar espasmos.

Algunos autores recomiendan el despertar en la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA) una vez que el paciente esta normotérmico, estable y con mínimos efectos residuales de la anestesia, principalmente de opioides y de relajantes musculares.

8.2.4 Postoperatorio inmediato

Una vez el paciente se encuentre en la UCPA se debe monitorizar nuevamente a fin de detectar cualquier anomalía en sus signos que puedan alertar una complicación. El paciente debe permanecer en posición semisentada a 45° e iniciar fisioterapia pulmonar lo antes posible como son espirómetro incentivo y respiración a presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) .

La oxigenación en el periodo postoperatorio también se puede mejorar si los gases inspirados se administran humidificados.

8.3 Anestesia Regional en el Paciente Obeso.

La anestesia regional tiene ciertas ventajas con respecto a la anestesia general en el paciente obeso, reduce los riesgos de una intubación difícil y la aspiración del contenido gástrico, permite un menor uso de agentes depresores como los opiáceos, evita riesgos de acumulación de anestésicos intravenosos, permite un control del dolor postoperatorio más efectivo, hay menor incidencia de TVP y la recuperación de la motilidad intestinal es más corta.

Técnicamente se considera más difícil debido al aumento de grasa corporal y a la dificultad de identificar con precisión las estructuras anatómicas habituales como ocurre en los bloqueos de plexos nerviosos donde se requiere de experiencia y muchas veces de un equipo especializado como son agujas especiales con aislamiento, conectadas a un estimulador nervioso para la identificación del sitio de inyección.

Para la colocación de anestesia espinal o epidural se recomienda la posición sentado ya que es más fácil identificar la línea media y los espacios intervertebrales. En algunos pacientes debido al tejido graso en la espalda será necesario el uso de agujas peridurales tipo Tuohy especiales largas o bien agujas raquídeas largas. Las dosis requeridas de anestésicos locales peridurales y subaracnoideos son más bajas en los obesos, de un 20 a 25% menor, esto debe a que el espacio epidural y el saco dural son más pequeños por compresión de tejidos blandos adyacentes, además de la ingurgitación venosa de los plexos peridurales por aumento de la presión intraabdominal o por infiltración de grasa peridural. Es recomendable cuidar que el bloqueo no vaya más allá de T5 ya que a este nivel se producen menos alteraciones de volúmenes pulmonares y menos alteraciones en los gases arteriales. Los bloqueos por encima de T5 elevan el riesgo de aparición de compromiso respiratorio especialmente en pacientes con enfermedad respiratoria preexistente además de que la variabilidad en el bloqueo autonómico en relación al bloqueo somático puede precipitar la aparición de inestabilidad hemodinámica (33).

Todo paciente al que se decida administrar anestesia regional debe ser monitorizado cuidadosamente de la misma manera que si estuviera bajo anestesia general, así mismo los pacientes deben recibir oxígeno suplementario administrado por puntas nasales o bien a través de una mascarilla facial con reservorio, en lo posible se recomienda no administrar ningún tipo de sedación o bien administrar solo una mínima sedación superficial, siempre teniendo en cuenta que la anestesia regional puede que sea insuficiente o inadecuada por lo que será necesario convertir a anestesia general.

Otra técnica ampliamente recomendada en el paciente obeso es la combinación de anestesia peridural con anestesia general, especialmente en operaciones abdominales y torácicas, entre las ventajas que ésta técnica brinda se encuentran la posibilidad de que el paciente se encuentre dormido sin presenciar el estrés del quirófano, evitar la ventilación espontánea intraoperatoria, disminuir de la cantidad de medicamentos normalmente empleados en anestesia general como relajantes neuromusculares y opiáceos, disminuir la MAC del anestésico inhalado, permitir la posibilidad de una extubación más temprana con reducción de complicaciones pulmonares postoperatorias y permitir la administración de analgesia postoperatoria peridural.

9. Complicaciones Postoperatorias

El paciente obeso mórbido tiene un alto riesgo de complicaciones postoperatorias, principalmente al ser intervenido de una cirugía torácica o intraabdominal. La mortalidad postoperatoria es más elevada en estos pacientes, la cual alcanza un 6.6% en comparación con los pacientes normopeso que es de 2.7% (34).

Las principales complicaciones son de tipo respiratorio, esto se acentúa aún más si el paciente contaba ya con antecedentes de patología respiratoria. En el postoperatorio hay una reducción de la CRF la cual persiste en el paciente obeso por 5 días después de la operación.

Los pacientes con antecedente de AOS desarrollan obstrucción aguda de las vías aéreas con mayor facilidad, para estos pacientes son recomendables las técnicas de asistencia ventilatoria como el CPAP y BiPAP.

Otro tipo de complicaciones observadas con mayor incidencia en el obeso son las trombosis venosas profundas (TVP), asociadas principalmente con inmovilización prolongada, poliglobulia, presión intrabdominal elevada, insuficiencia cardíaca, disminución de la actividad fibrinolítica, estados inflamatorios y disfunción endotelial. Por esta razón es aconsejable la administración de anticoagulantes profilácticos en los pacientes obesos antes y después de la cirugía (21). Otras medidas para prevenir la TVP son el uso de medias compresivas en muslos y pantorrillas, así como la deambulación precoz.

La incidencia de infecciones de la herida quirúrgica también está aumentada, esto se asocia a una mayor longitud de la incisión, un tiempo operatorio más prolongado y a una menor resistencia del tejido adiposo a las infecciones.

10. Analgesia Postoperatoria en el Paciente Obeso.

La analgesia postoperatoria exitosa trae muchos beneficios al paciente, en el caso del paciente obeso, ayuda a una recuperación más rápida, a la movilización temprana, a la disminución del trabajo respiratorio y al comienzo de la fisioterapia de forma precoz.

La analgesia postoperatoria depende del tipo de cirugía que se realice. Antes de iniciar un procedimiento anestésico, el anestesiólogo debe planear el tipo de analgesia postoperatoria que el paciente requiere, es recomendable para cierto tipo de cirugías la colocación de un catéter peridural para el control del dolor postoperatorio. Dependiendo el tipo de cirugía, se pueden colocar un catéter cuya punta quede cefálica o caudal, dependiendo el nivel de analgesia que se desee para el paciente, se pueden colocar bloqueos altos (35) para el caso de toracotomías, las cuales con analgesia postoperatoria el paciente se maneja de una forma adecuada. La administración de anestésicos u opiáceos por vía peridural se asocia con un menor número de complicaciones respiratorias.

Las inyecciones intramusculares de cualquier tipo de medicamento no se recomiendan, esto se debe a la absorción impredecible de éstos, principalmente se debe tener cuidado con los opiáceos que posiblemente se depositen en el panículo adiposo, por tanto, su absorción y sus niveles plasmáticos no son confiables (33), la morfina y sus derivados se deben emplear en base al peso ideal del paciente y siempre se debe proporcionar O₂ suplementario por el riesgo de depresión ventilatoria. Los pacientes con OM sometidos a procedimientos intraabdominales extensos, presentan unos requerimientos de analgésicos opiáceos similares a los no obesos.

Otro método que ha demostrado ser muy útil para el control del dolor postoperatorio en el paciente obeso es el empleo de analgesia intravenosa controlada por el paciente (PCA). Se considera a la PCA con morfina intravenosa una estrategia aceptable para el manejo del dolor en pacientes obesos mórbidos sometidos a cirugía bariátrica, además de que puede proporcionar ciertas ventajas cuando se compara con la analgesia peridural (36).

Se puede recomendar al cirujano la infiltración de la herida operatoria con un anestésico local, lo cual ayuda de manera importante en el postoperatorio.

11. Cirugía Laparoscópica y Cirugía Bariátrica

Durante la cirugía realizada por vía laparoscópica hay alteraciones en el intercambio gaseoso debidas a los cambios en el volumen pulmonar. La insuflación de gas que es mayor que en los pacientes no obesos produce aumento de la presión intraabdominal que origina el desplazamiento cefálico del diafragma con la consiguiente disminución de la CRF y de la expansión pulmonar, lo que provoca a su vez aumento de las presiones de insuflación, alteraciones de la ventilación-perfusión, hipoxemia e hipercapnia. Estos cambios inducidos por la insuflación de gas en el interior del abdomen se ven más acrecentados con la posición de Trendelenburg (37).

La cirugía bariátrica se realizó por primera vez a principios de 1960 y su uso se ha incrementado dramáticamente particularmente en los años recientes. Se recomienda este tipo de cirugía en aquellos pacientes en los que han fracasado los tratamientos nutricionales, medicamentosos y de actividad física. En los casos de OM estos tratamientos no alcanzan a reducir el peso en forma duradera y es solo con técnicas quirúrgicas como se logra la pérdida de peso.

La mayor parte de las veces se logra una reducción del 50% del peso corporal, lográndose al segundo año posterior a la cirugía. Los resultados son alentadores ya que estos pacientes por lo regular tienen una mejoría respecto a las enfermedades sistémicas asociadas a la obesidad, así mismo, cerca del 85% de los pacientes presentan mejoría en sus funciones psicosociales y calidad de vida.

La Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica recomienda este tipo de cirugía en los siguientes casos:

- IMC de 40 o más.

- IMC de 35 o menor en presencia de otra enfermedad asociada a la obesidad.
- Duración de la obesidad de al menos 5 años.

Esta sociedad recomienda una selección adecuada de los pacientes. Se debe asegurar que la obesidad no sea de causa endócrina, que el paciente tenga buena adaptabilidad social así como que el paciente comprenda la cirugía, los riesgos, los beneficios, las expectativas y la posibilidad de que se realicen otras cirugías.

Entre las contraindicaciones se encuentran:

- Enfermedades inflamatorias del intestino como Colitis Ulcerativa Crónica Inespecífica (CUCI) o Enfermedad de Chron
- Tumores malignos
- Cirrosis Hepática
- Enfermedad Coronaria con insuficiencia cardiaca
- Trastornos Psiquiátricos graves
- Alcoholismo y drogadicción
- Retraso mental (debido a la conciencia que debe tener el enfermo para su control subsecuente).

La mayoría de las veces se este tipo de cirugías de realiza por vía laparoscópica, las técnicas se han ido modificando con el paso de los años pero básicamente consisten en formar una bolsa en el estomago de menor capacidad, a continuación se describen las técnicas más comúnmente usadas:

Técnicas Restrictivas:

Estas restringen la capacidad del estómago y limitan el vaciamiento gástrico.

1) Gastroplastía vertical calibrada

Consiste en la colocación de grapas en las paredes anterior y posterior del estomago, permite delimitar la bolsa gástrica a 20 o 25 ml con la colocación de un anillo inextensible. Es la cirugía que mas se realiza en forma abierta, descrita por Mason, posteriormente Mc Lean la modificó para forma laparoscópica.

2) Banda gástrica ajustable

Consiste en la implantación un anillo a manera de neopíloro en la porción superior del estómago, el diámetro de este anillo es ajustable conforme a la evolución del paciente. Se recomienda en pacientes con IMC de 35-40 kg/m², con alta capacidad de control alimentario.

Técnicas derivativas o parcialmente absortivas:

Estas técnicas tienen un componente malabsortivo, principalmente se realiza el By-pass gástrico con asa en Y de Roux (RYGB), la cual es la intervención de referencia y la más utilizada en el tratamiento quirúrgico de la Obesidad mórbida. Es una técnica mixta en la que se realiza una bolsa gástrica proximal (de restricción) y esta se une al intestino a través de una anastomosis gastroyeyunal con asa en Y de Roux de longitud variable (lo que provoca diferentes grados de malabsorción). Esta indicada en pacientes con IMC de 40-59 kg/m².

Las complicaciones más frecuentes posquirúrgicas son principalmente la tromboembolia postoperatoria y las infecciones abdominales o pulmonares, cabe mencionar que con la técnica laparoscópica, las complicaciones parietales disminuyeron de forma importante.

La mortalidad postoperatoria inmediata es menor al 1% para cualquier técnica empleada, en los anillos gástricos ajustables la mortalidad es aproximadamente de 0.1%, en la cirugía RYGB ésta se eleva al 0.3% (38).

12. Consideraciones Anestésicas en la Paciente Obesa Embarazada

El manejo anestésico de la paciente obstétrica obesa o con obesidad mórbida requiere de un entendimiento fundamental de los cambios fisiológicos propios del embarazo y los problemas adicionales de la obesidad. Todas las pacientes embarazadas con obesidad mórbida deben clasificarse como pacientes con embarazos de alto riesgo, razón por la cual debe llevarse un estricto control prenatal. Se sabe que entre el 48 y 50% de las pacientes embarazadas con obesidad mórbida llegan a requerir de operación cesárea por distintas indicaciones obstétricas y médicas.

La obesidad en las mujeres embarazadas se halla asociada con una mayor incidencia de morbimortalidad tanto materna como fetal. La mujer embarazada obesa tiene mayor riesgo de presentar complicaciones como diabetes gestacional, preeclamsia, eclamsia, e infecciones; mientras que el producto puede presentar macrosomia, distocia de hombro, padecimientos del tubo neural y mayor riesgo de mortalidad fetal. Algunos estudios muestran una mayor incidencia de *distres* fetal (39). Un estudio realizado de 1992 a 2001 reveló que las mujeres con obesidad mórbida tienen un mayor riesgo de complicaciones durante el embarazo y el parto, un riesgo 4 o 5 veces mayor de presentar preeclamsia, se observó que los recién nacidos presentaban un riesgo de 2 a 3 veces mayor de nacer muertos o de morir precozmente después del parto y un riesgo de parto prematuro hasta 3 veces mayor, mientras que la necesidad de cesárea se elevaba al doble de lo normal (40). Independientemente de la etiología, las embarazadas con obesidad mórbida tienen un riesgo de mortalidad de 2 a 12 veces mayor que las embarazadas normales.

En la paciente embarazada obesa aparte de los cambios fisiopatológicos ocurridos por la obesidad (ya descritos anteriormente), están los cambios propios del embarazo, las pacientes obesas que se embarazan tienden mas a ganar peso en comparación con las no obesas, los cambios ventilatórios se ven aún mas acentuados en las obesas embarazadas. El embarazo sin obesidad generalmente produce cambios cardiovasculares, hay mayor incremento del volumen sanguíneo y del gasto cardiaco (del 35 al 45%) por lo que hay mayor demanda. Hay un mayor volumen sanguíneo pulmonar por lo que hay un mayor

riesgo de presentar hipertensión pulmonar y aumento de la presión capilar en cuña cuando se encuentra en posición supina. Los trastornos hipertensivos asociados al embarazo se presentan con mayor frecuencia en las pacientes obesas, así mismo hay mayor frecuencia de arritmias y extrasístoles ventriculares asociadas con la presencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo.

El reflujo gastroesofágico presente en los obesos, se exagera aún más en las embarazadas obesas por mayor aumento de la presión abdominal, hernias hiatáles, con un mayor riesgo de aspiración pulmonar.

La sensibilidad disminuida a la insulina y la relativa insuficiencia de la hormona hace más propensas a estas mujeres a padecer diabetes durante el embarazo, la diabetes no controlada afecta de manera importante al feto, causando alteraciones como macrosomía fetal, hiperinsulinemia fetal y neonatal, hipoglucemia e hiperbilirrubinemia neonatal.

El estado de hipercoagulabilidad y éstasis sanguínea presente en el embarazo da a lugar a fenómenos tromboembólicos posparto o durante el puerperio, acentuados aún más con la obesidad.

Ya en la práctica anestésica, estas mujeres al requerir de una analgesia o anestesia, tienen un riesgo mayor de presentar complicaciones como insuficiencia respiratoria, paro respiratorio, aspiración pulmonar de contenido gástrico, insuficiencia cardíaca, embolismo pulmonar, infecciones, falla hepática y renal.

Antes de un procedimiento anestésico, debe hacerse una evaluación completa de la vía aérea, la intubación orotraqueal en estas pacientes es difícil, por la obesidad y por el crecimiento excesivo de las mamas, edema de la vía aérea, aumento del diámetro anteroposterior del tórax, reducción de la distancia tiromentoniana y mentoesternal, y la presencia de un cuello grueso a expensas del acúmulo de grasa en la nuca, atrás de los hombros (41).

Se pueden usar todas las técnicas de anestesia neuroaxial, se prefiere el bloqueo peridural aunque técnicamente resulte más difícil en estas pacientes, con el bloqueo se reduce considerablemente el consumo de O₂, disminuyen las catecolaminas circulantes, disminuye el riesgo de vómitos, regurgitación y aspiración de contenido gástrico (42).

Con la anestesia general la mayor dificultad se presenta al controlar la vía aérea, pero este factor no contraindica su administración, tiene la desventaja de no poder dar una analgesia postoperatoria vía peridural en caso de cesárea, aunque se recomienda también el uso de anestesia mixta para disminuir la profundidad de la anestesia general, el consumo de medicamentos y proporcionar analgesia peridural postoperatoria.

13. Conclusiones

1. Para reducir las complicaciones hemodinámicas, respiratorias y metabólicas es indispensable el conocimiento de los cambios anatomopatológicos que ocurren en el paciente obeso y obeso mórbido.
2. La morbimortalidad en el paciente obeso es mayor en comparación con el paciente normopeso. Aumentando de manera importante si el paciente además de la obesidad padece alguna enfermedad sistémica.
3. En es más frecuente que se presente dificultad para ventilar a un paciente obeso mórbido que dificultad para intubarlo, debido a la modificación de las estructuras anatómicas del cuello por la cantidad de grasa.
4. La incidencia de intubaciones difíciles en el paciente con OM va del 13 al 15.5%.
5. El decúbito supino estricto en el obeso provocará cambios en la mecánica ventilatoria con apnea y desaturaciones tempranas.
6. La anestesia regional se prefiere sobre la anestesia general, siempre que la cirugía lo permita, con lo cual se evita la intubación, el uso de fármacos depresores y permite una analgesia postoperatoria más eficaz.
7. El principal obstáculo en la anestesia regional es la dificultad técnica debido a las modificaciones debidas al aumento de grasa corporal y la dificultad para identificar las estructuras anatómicas.

8. Los bloqueos peridurales y duros no deben llegar a T5 para evitar el deterioro en la mecánica ventilatoria del paciente.
9. La ATIV está especialmente indicada en el paciente obeso mórbido, siendo sus agentes de elección el remifentanilo y el propofol.
10. Los medicamentos de uso común en anestesia no deben emplearse en base al peso real del paciente.
11. El uso de PEEP intraoperatorio menor de 10 cm. de H₂O previene la formación de atelectasias y mejora la oxigenación.
12. Durante el despertar de la anestesia el consumo de oxígeno está aumentado con riesgo de complicaciones pulmonares. El uso del CPAP está especialmente indicado si el paciente tiene antecedente de patología pulmonar.

14. Referencias

1. Snow V, Barry P. Pharmacologic and Surgical Management of Obesity in Primary Care: A Clinical Practice Guidelne from the American College of Physicians. *Annals*. 2005; 142(7):525-31.
2. U.S. Department of Health and Human Services 2001. The Surgeon General's call to action to prevent and decrease overweight and obesity. Rockville, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Office of the Surgeon General
3. Stein CJ, Colditz GA. The Epidemic of Obesity. *Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004;89(6):2522-25.
4. Tribuna Médica Académica. AAPAUNAM Abril 2006 Pág. 11-12
5. Posadas RC. *Revista de Endocrinología y Nutrición* 2005;13(3 Supl.1):S45-S46
6. El-Solh A, Sikka P. Morbid Obesity in the Medical ICU. *Chest*. 2001;120:1989-97
7. Anestesia en Enfermedades Poco Frecuentes. PAC Anestesia. Programa de Actualización Continua Para Anestesiólogos 1997 pag. 29-31
8. Loadsman JA, Hillman DR. Anaesthesia and Sleep Apnoea. *Br J Anaesth* 2001; 86: 254-66
9. Adams JP, Murphy PG: Obesity in Anaesthesia and Intensive Care. *Br J Anaesth* 2000; 85: 91-108

10. Carson JL, Ruddy ME, Duff AE, Holmes NJ, Cody RP, Brolin RE. The Effect of Gastric Bypass Surgery on Hypertension in Morbidly Obese Patients. *Arch Intern Med* 1994; 154: 193-200
11. Galambos JT, Wills CE. Relationship Between 505 Paired Liver Tests and Biopsies in 242 Obese Patients. *Gastroenterology* 1978; 74:1191-1195
12. Vieito AM, Hernández IJ, Santiveri X. Morbimortalidad Anestésico-Quirúrgica en 60 Pacientes Intervenidos de Cirugía Bariátrica. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2002; 49: 365-372
13. Casati A, Putzu M. Anesthesia in the Obese Patient: Pharmacokinetic Considerations. *J Clin Anesth.* 2005;17(2):134-45
14. Gambus PLC, Shafer SL; Aspectos Farmacocinéticos de la Anestesia Intravenosa. *Dosificación Racional de Anestésicos*, 1999
15. Barash PG, Schwartz JJ. Anestesia y Sistema Endocrino 1994; 81:833-42
16. J.G. Bovil. Mecanismos celulares de la anestesia intravenosa, 1999
17. Lemmens HJ, Brodsky JB. The Dose of Succinylcholine in Morbid Obesity. *Anesth Analg* 2006;102:438-442
18. Leykin Y, Pellis T, Lucca M. The Pharmacodynamics Effects of Rocuronium When Dosed According to Real Body Weight or Ideal Body Weight in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg.* 2004;99:1086-89.
19. Leykin Y, Pellis T, Lucca M. The Effects of cisatracurium on Morbidly Obese Women. *Anesth Analg.* 2004;99:1090-84.

20. Brodsky JB, Lemmens HJ, Morbid Obesity and Traqueal Intubation. *Anesth Analg* 2002;94:732-36
21. Goubaux B, Bruder N. Control Perioperatorio del Paciente Obeso. *Enciclopedia Medico Quirúrgica*. 2004 E 36-650-C-10
22. Kevin F. Preoperative Management of Subjects at Risk. *Obese Patients*. *Presse Méd* 1998; 27:452-454
23. Hofer RE, Sprung J. Anesthesia for a Patient With Morbid Obesity Using Dexmedetomidine Without Narcotics. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2005;52:176-80
24. Diesmunsch P. Installation et Deplacement des Obeses au Bloc Operatoire. *Anesthesie du Patient Obese Paris: Arnette*. 2002; 29-40
25. Altermatt FR, Muñoz HR. Pre-oxygenation in the Obese Patient: Effects of Position on Tolerance to Apnoea. *Br J Anaesth*. 2005;95(5):706-709
26. Cressey DM, Berthoud MC. Effectiveness of Continuous Positive Airway Pressure to Enhance Pre-oxygenation in Morbidly Obese Women. *Anaesthesia* 2001; 56: 680-684
27. Jense HG, Dubin SA, Silverstein PI, O'Leary-Escolas U. Effect of Obesity on Safe Duration of Apnea in Anesthetized Humans. *Anesth Analg* 1991; 72: 89-93
28. Gander S, Frascarolo P. Positive End-Expiratory Pressure during Induction of General Anesthesia Increases Duration of Nonhypoxic Apnea in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg* 2005;100:580-84
29. Juvin P, Lavaut E. Difficult Tracheal Intubation Is More Common in Obese Than in Lean Patients. *Anesth Analg* 2003;97:595-600

30. Vila Caral. Oxigenación Arterial, Obesidad Mórbida y el Anestesiólogo: Un Constante Desafío. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim* 2002; 49:173-75
31. Pelosi P, Croci M, Ravagnan I, Cerisara M, Vicardi P, Lissoni A, Gattinoni L. Respiratory System Mechanics in Sedated, Paralyzed, Morbidly Obese Patients. *J Appl Physiol* 1997; 82:811-818.
32. Pelosi P, Croci M, Ravagnan I, Tredici S, Pedoto A, Lissoni A, Gattinoni L. The Effects of Body Mass on Lung Volumes, Respiratory Mechanics and Gas Exchange During General Anesthesia. *Anest Analg* 1998; 87:654-660.
33. Morales Rivera. Evaluación Preanestésica del Paciente con Obesidad Mórbida. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 1995; 23(4): 389 -394
34. Postlethwait RW, Jonson WD. Complications Following Surgery for Duodenal Ulcer in Obese Patients. *Arch Sur* 1972; 105:438-440
35. Shumann R, Jones S. Best Practice Recommendations for Anesthetic Perioperative Care and Pain Management in Weight Loss Surgery. *Obesity*. 2005;13:254-66
36. Charghi R, Backman S. Patient Controlled IV Analgesia Is a Acceptable Pain Management Strategy in Morbidly Obese Patients Undergoing Gastric Bypass Surgery. A Retrospective Comparison With Epidural Analgesia. *Canadian Journal of Anesthesia* 2003;50:672-78
37. Fernandez M, Alvarez B. Obesidad, Anestesia y Cirugía Bariátrica. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim*. 2004;51:80-94
38. Goster GD. Principles and Practices in the Management of Obesity. *American Journal of Respiratory and Critical Care*. 2003;168:274-80

39. Langer RA. Anestesia y la Obesidad Mórbida. Anestesia and Obesity. <http://www.uam.es/departamentos/medicina/anesnet/gtoae/obese.html>
40. Hall LF. Obesity and Pregnancy Obstetrical and Gynecological Survey 2005; 60:253-260
41. Martínez Valencia. Obesidad y Embarazo. Clínicas Mexicanas de Anestesiología. Anestesiología en Cirugía Obstétrica. 2006; 1: 131-141
42. Cruz Rodríguez. Anestesia en la Paciente Obstétrica Obesa. Anestesiología Latina <http://www.prodigyweb.net.mx/galaxis/ObstetricaObesa.htm>