

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS

PROPUESTA DE MANEJO ANESTÉSICO PARA
CIRUGÍA BARIÁTRICA DEL PACIENTE ADULTO

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

SUSTENTANTE
GLORIANA SANTANA ARCE

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2025

Agradecimientos

En primer lugar agradezco a Dios, que ha sido mi fortaleza y mi guía en este arduo, pero enriquecedor camino que fue la residencia, Él me dio la perseverancia para alcanzar la meta. También agradezco profundamente a mi madre y a mi familia por su apoyo incondicional y por su confianza en mis capacidades.

Agradezco al Dr. Esteban Soto lector de este trabajo y al Dr. Armando Méndez Villalobos por su orientación, por su paciencia y por sus valiosas enseñanzas, siguen siendo un ejemplo y modelo a seguir.

Gracias, finalmente a mis amigos por los momentos de apoyo mutuo y por haber hecho de este capítulo de mi vida una experiencia inolvidable.

A todos ellos mi más profundo agradecimiento.

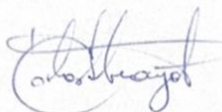
Dedicatoria

*A mi mamá,
que con su amor incondicional y todos sus sacrificios
me ha mostrado el significado de la fortaleza y de la perseverancia.*

*A mi familia,
que siempre ha estado a mi lado brindándome
su respaldo y su confianza. Su cariño y su apoyo, me impulsaron a
seguir adelante en este camino lleno de retos y aprendizajes.*

*A mis mejores amigos de residencia,
quienes se convirtieron en una segunda familia para mí.
La residencia no hubiera sido igual sin ustedes.*

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



Dr. Carlos Araya Fonseca

Director del Posgrado en Especialidades Médicas



Dr. Armando Méndez Villalobos

Tutor



Dr. Esteban Soto Ramírez

Lector



Gloriana Santana Arce

Sustentante

Carta de revisión de persona tutora

Miercoles 11 de dic. de 24

San José, Costa Rica

Señores Comisión Trabajo Final de Graduación de Anestesiología y Recuperación
Universidad de Costa Rica

Por medio de la presente me dirijo a ustedes con la finalidad de informarles que en calidad de tutor de "Propuesta de manejo anestésico para cirugía bariátrica del paciente adulto" he revisado y dado correcciones para presentar este avance de trabajo final de graduación ante ustedes y someterlo ante revisión.

Se despide agradeciendo,

JOSE ARMANDO MENDEZ VILLALOBOS (FIRMA)

Firmado digitalmente
por JOSE ARMANDO
MENDEZ VILLALOBOS
(FIRMA)
Fecha: 2024.12.12
08:48:34 -06'00'

Dr. Armando Méndez Villalobos

r

Carta de revisión de la persona lectora

Martes 10 de dic. de 24
San José, Costa Rica

Señores Comisión Trabajo Final de Graduación de Anestesiología y Recuperación
Universidad de Costa Rica

Por medio de la presente me dirijo a ustedes con la finalidad de informarles que en calidad de lector de "Propuesta de manejo anestésico para cirugía bariátrica del paciente adulto" he revisado y dado correcciones para presentar este avance de trabajo final de graduación ante ustedes y someterlo ante revisión.
Se despide agradeciendo,



Dr. Esteban Soto Ramirez

Carta de revisión filológica



María Pamela Sandí Villalobos
Filóloga española
Universidad de Costa Rica

10 de diciembre del 2024

A quien corresponda:

Les saludo cordialmente. Mi nombre es María Pamela Sandí Villalobos, mi número de cédula es 1 2294 0192, soy graduada de la Universidad de Costa Rica con grado de Licenciatura en Filología Española con todos los derechos y deberes inherentes. Asimismo, ejerzo bajo el amparo del Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes (Colypro), mi número de carné es 89511.

En mi calidad de profesional ratifico que **Gloriana Santana Arce**, cédula 1 1557 0543, carné universitario: C19840, estudiante de la Universidad de Costa Rica, recurrió a mis servicios profesionales en filología para la correspondiente revisión de forma y fondo de su Proyecto de Graduación: **PROPUESTA DE MANEJO ANESTÉSICO PARA CIRUGÍA BARIÁTRICA DEL PACIENTE ADULTO**.

Afirmo, que el documento se revisó de principio a fin; se aplicó la normativa en gramática, en morfología y en sintaxis de la lengua española aprobada por la Real Academia Española. Asimismo, se han revisado aspectos pragmáticos y discursivos conforme a la Lingüística y al contexto narrativo. **Se corroboraron los lineamientos de formato solicitados por la Universidad de Costa Rica**, según documentos facilitados por la sustentante. Se le señalaron a la autora aspectos a corregir para nutrir el texto y el contenido del proyecto. La autora se compromete a verificar y rectificar dichos aspectos. Por ello, al incluir y solventar los aspectos señalados el Proyecto de Graduación se encuentra avalado desde el punto filológico y listo para la publicación, defensa u otras etapas subsiguientes.

Sin más se despide,

Ma. Pamela Sandí Villalobos
 1 2294 0192
 Certificado. 52926
 Carné 89511

8304 1797
 revisiondetextosymas@gmail.com
 Coronado, San José. Costa Rica

Declaración jurada

La suscrita, Gloriana Santana Arce, cédula: 1 1557 0543, mayor, soltera, vecina de San Pablo, provincia de Heredia, estudiante del Sistema de Estudios de Posgrado, del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica; manifiesto: que soy la autora intelectual de la tesis: “Propuesta de manejo anestésico para cirugía bariátrica del paciente adulto”. Aseguro que, los resultados y la propuesta son producto de mi investigación. Es todo.

Firmo en San José de Costa Rica, el 16 de diciembre 2024.

Gloriana Santana Arce

Cédula: 1 1557 0543

Índice general

<i>Agradecimientos</i>	<i>ii</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>iii</i>
<i>Carta de revisión de persona tutora</i>	<i>iv</i>
<i>Carta de revisión de la persona lectora</i>	<i>vi</i>
<i>Carta de revisión filológica</i>	<i>vii</i>
<i>Declaración jurada</i>	<i>viii</i>
<i>Resumen</i>	<i>xiv</i>
<i>Abstract</i>	<i>xv</i>
<i>Índice de tablas</i>	<i>xvi</i>
<i>Índice de figuras</i>	<i>xvii</i>
<i>Lista de abreviaturas</i>	<i>xviii</i>
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
<i>Introducción</i>	2
<i>Justificación</i>	4
<i>Pregunta de investigación</i>	7
<i>Objetivos</i>	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos	8

<i>Metodología</i>	9
<i>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</i>	10
<i>1.1 Definición de obesidad</i>	11
<i>1.2 Criterios diagnósticos de obesidad</i>	11
Circunferencia abdominal.....	12
Relación cintura-cadera	12
<i>1.3 Epidemiología en Costa Rica</i>	13
<i>1.4 Fisiopatología</i>	14
Homeostasis	15
Factores ambientales	18
<i>1.5 Farmacocinética y farmacodinamia en el paciente obeso</i>	19
Farmacocinética	21
Absorción	21
Distribución	22
Modificaciones fisiológicas en el paciente obeso	22
Peso corporal total	22
Peso corporal ideal.....	23
Masa corporal libre de grasa	24
Peso normal predicho.....	24
Volumen de distribución	24
Metabolismo	25

Farmacodinamia.....	26
Consideraciones con fármacos anestésicos	26
Propofol	26
Dexmedetomidina.....	27
Benzodiazepinas	27
Relajantes Neuromusculares y agentes de reversión	28
Opioides	31
Anestésicos inhalados	32
Anestésicos locales	32
<i>CAPÍTULO II. CIRUGÍA BARIÁTRICA</i>	33
<i>2.1 Definición de cirugía bariátrica o metabólica</i>	34
<i>2.2 Técnicas quirúrgicas.....</i>	34
Gastrectomía en manga.....	34
Bypass en Y de Roux.....	36
Balón intragástrico	37
<i>2.3 Indicaciones</i>	38
<i>2.4 Contraindicaciones</i>	40
<i>CAPÍTULO III. VALORACIÓN PREOPERATORIA.....</i>	41
<i>3.1 Valoración de la vía aérea difícil.....</i>	42
<i>3.2 Generalidades de la valoración preoperatoria del paciente bariátrico.....</i>	45
<i>3.3 Apnea Obstructiva del sueño</i>	49

<i>3.4 Síndrome de hipoventilación por obesidad o Síndrome de Pickwick</i>	51
<i>3.5 Profilaxis de trombosis venosa profunda</i>	53
<i>3.6 Profilaxis antibiótica</i>	56
<i>CAPÍTULO IV. MANEJO ANESTÉSICO INTRAOPERATORIO</i>	58
<i>4.1 Premedicación</i>	59
<i>4.2 Posicionamiento del paciente</i>	59
<i>4.3 Inducción y mantenimiento de la anestesia</i>	62
<i>4.4 Manejo de la vía aérea</i>	63
<i>Uso de dispositivos</i>	64
Videolaringoscopios	64
Escala de POGO	66
Dispositivos supraglóticos	67
Intubación traqueal con paciente despierto	67
<i>4.5 Estrategias de ventilación mecánica</i>	68
<i>4.6 Monitorización intraoperatoria</i>	70
<i>4.7 Analgesia</i>	73
Opioides	74
Acetaminofén	75
Antiinflamatorios no esteroideos. (AINES)	75

Ketanina.....	76
Gabapentinoides.....	77
Dexmedetomidina	78
Lidocaína	79
Anestesia Regional	80
4.8. Profilaxis de náuseas y vómitos en el posoperatorio	81
4.9 Fluidoterapia.....	82
<i>CAPÍTULO V. CUIDADOS POSOPERATORIOS</i>	84
5.1 Estrategias de extubación.....	85
5.2 Estrategias de manejo de complicaciones pulmonares	86
5.3. Sangrado posoperatorio.....	88
5.4 Cuidados posoperatorios según protocolo ERAS	88
<i>DISCUSIÓN Y ANÁLISIS</i>	91
<i>CONCLUSIONES</i>.....	94
<i>ANEXOS:</i>.....	96
<i>FICHA TÉCNICA PRELIMINAR</i>.....	96
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>.....	99

Resumen

Esta investigación toma como punto de partida que, la cirugía bariátrica ha demostrado ser el tratamiento más efectivo para reducción de peso y control de las comorbilidades en pacientes con obesidad mórbida, condición con alta prevalencia mundial y serias implicaciones para la salud pública. Actualmente, la gastrectomía en manga y el bypass gástrico en Y de Roux son los procedimientos que se realizan con mayor frecuencia a nivel mundial. Esta revisión tiene como propósito analizar la evidencia más actual que permita optimizar la seguridad del paciente y realizar una guía resumida para el mejor manejo anestésico. La metodología consta en una revisión bibliográfica para la cual se recopila información biomédica de bases de datos como Pudmed, Embase y Cochrane. Se utilizaron artículos de revistas médicas revisadas por pares y guías de manejo internacionales publicadas en los últimos 10 años.

Como conclusiones se obtiene que, el manejo anestésico adecuado en cirugía bariátrica es esencial para minimizar riesgos y mejorar los resultados postoperatorios en pacientes con obesidad mórbida. Es fundamental identificar comorbilidades asociadas para realizar un plan anestésico individualizado y minimizar las complicaciones. El conocimiento de las recomendaciones basadas en la mejor evidencia sobre el manejo del dolor en cirugía bariátrica mejora la recuperación y la experiencia del paciente.

Palabras clave: Anestesia bariátrica, cirugía bariátrica, obesidad, SAOS (Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño), ERABS (Enhanced Recovery After Bariatric Surgery), Analgesia multimodal, Opioides, OFA (Opioid Free Anesthesia), Vía Aérea Difícil, Náuseas y Vómitos en el Posoperatorio (NVPO)

Abstract

This research takes as a starting point that bariatric surgery has proven to be the most effective treatment for weight reduction and control of comorbidities in patients with morbid obesity, a condition with high worldwide prevalence and serious implications for public health. Currently, sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass are the most frequently performed procedures worldwide. The purpose of this review is to analyze the most current evidence to optimize patient safety and to produce a summary guide for the best anesthetic management. The methodology consists of a bibliographic review for which biomedical information is collected from databases such as Pubmed, Embase and Cochrane. Articles from peer-reviewed medical journals and international management guidelines published in the last 10 years were used.

The conclusions are that adequate anesthetic management in bariatric surgery is essential to minimize risks and improve postoperative outcomes in patients with morbid obesity. It is essential to identify associated comorbidities in order to create an individualized anesthetic plan and minimize complications. Knowledge of the best evidence-based recommendations on pain management in bariatric surgery improves patient recovery and experience.

Keywords: Bariatric anesthesia, Bariatric surgery, Obesity, OSA (Obstructive Sleep Apnea Syndrome), ERABS (Enhanced Recovery After Bariatric Surgery), Multimodal analgesia, Opioids, OFA (opioid free anesthesia), Difficult airway, Nausea and Vomiting in the Postoperative Period (PONV).

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Dosificación sugerida para fármacos anestésicos.</i>	23
Tabla 2. <i>Recomendaciones de dosificación de heparinas de bajo peso molecular por la Asociación de Anestesia de Gran Bretaña e Irlanda y la Sociedad de Anestesia para la obesidad y bariátrica.</i>	54
Tabla 3. <i>Factores de riesgo relacionados con el paciente y la cirugía para el desarrollo de tromboembolia venosa en pacientes bariátricos.</i>	55
Tabla 4. <i>Indicaciones para el uso de ventilación no invasiva.</i>	87

Índice de figuras

Figura 1. <i>Anatomía de los procedimientos quirúrgicos bariátricos.</i>	38
Figura 2. <i>Muestra la posición de rampa.</i>	61
Figura 3. <i>Porcentajes del POGO.</i>	66
Figura 4. <i>Metas de protección pulmonar en el paciente con obesidad.</i>	70

Lista de abreviaturas

AgRP	Agouti-related protein / proteína relacionada con el agutí
AINES	Antiinflamatorios no esteroideos.
ASA	Sociedad Americana de Anestesiólogos
BiPAP	Bilevel Positive Airway Pressure
BIS	Índice Biespectral
BNM	Bloqueadores Neuromusculares
BNP	Péptido natriurético Cerebral
CAF/CNAF	Cánula de Alto Flujo
Cc/mL	Mililitro
CCK	Colecistoquinina
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
Cm	Centímetro
cmH ₂ O	Centímetros de agua
COX -2	Ciclooxigenasa -2
CPAP	Continous Positive Airway
CRF	Capacidad Residual Funcional
DAS	Sociedad de la Vía Aérea Difícil
EEG	Electroencefalograma
EMG	Electromiograma
EOG	Electrooculograma
EOSS	Sistema de Estadificación de Obesidad de Edmonton
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

ERABS	Enhanced Recovery After Bariatric Surgery
ERAS	Enhanced Recovery After Surgery
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FiO ₂	Fracción inspirada de Oxígeno
g	Gramos
GABA	Ácido Gamma Aminobutírico
GLP-1	Glucagón-1
h	Horas
HBPM	Heparina de Bajo Peso Molecular
IMC	Índice de Masa Corporal
Kg	Kilogramo
L	Litros
LC	Locus Coeruleus
LEP	Leptina
LEPR	Receptor de Leptina
Lpm	Latidos por minuto
MBSAQIP	Calculadora de Riesgo Quirúrgico Bariátrico creada por el Programa de Mejora en la Calidad y acreditación en Cirugía Bariátrica y Metabólica
MET	Metabólicos
Mg	Miligramo
MmHg	Milímetros de Mercurio
NMDA	N Metil D-Aspartato
NPY	Neuropéptido Y

NVPO	Náuseas y Vómitos en el Posoperatorio
OFA	Opioid Free Anesthesia
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OSA	Apnea Obstructiva del Sueño
PANI	Presión Arterial No Invasiva
PCI	Peso Corporal Ideal
PCT	Peso Corporal Total
pH	Potencial de Hidrógeno
PEEP	Positive end Expiratory Pressure/Presión Positiva al Final de la Espiración
POGO	Percentage of Glottic Opening
POMC	Proopiomelanocortina
PP	Polipéptido Pancreático
PYY	Péptido YY/Péptido tirosina tirosina
QTc	intervalo QT corregido
SAOS	Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño
SOBA	Sociedad de Anestesia para la Obesidad y la Cirugía Bariátrica del Reino Unido
SNC	Sistema Nervioso Central
SNG	Sonda Nasogástrica
TAP	Plano Transverso Abdominal
TIVA	Total Intravenous Anesthesia/Anestesia Intravenosa Total
TOF	Train of four/ Tren de cuatro
TVP	Trombosis Venosa Profunda

U	Unidades
URPA	Unidad de Recuperación Postanestésica
VAD	Vía aérea difícil
VL	Videolaringoscopio
VMNI	Ventilación Mecánica No Invasiva



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

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

Yo, Gloriana Santana Arce, con cédula de identidad 115570543, en mi condición de autor del TFG titulado Propuesta de manejo anestésico para cirugía bariátrica del paciente adulto.

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

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

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

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

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Gloriana Santana Arce

Número de Carné: C19840 Número de cédula: 115570543

Correo Electrónico: glorianasantana21@gmail.com

Fecha: 10 de diciembre de 2024 Número de teléfono: 88126519

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Armando Méndez Villalobos

FIRMA ESTUDIANTE

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

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Introducción

En el contexto de esta investigación, es importante destacar que la obesidad se estableció como una enfermedad crónica desde 1997, esto por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Con el paso de los años la población con obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, afectando a millones de personas.

Además, la obesidad se relaciona directamente con el desarrollo de múltiples enfermedades no transmisibles sobre todo de carácter metabólico. Asimismo, produce afectación multiorgánica incluyendo al sistema cardiovascular, al sistema respiratorio, al digestivo, al aparato reproductivo, al sistema renal y al musculoesquelético.

La OMS define la obesidad como una acumulación excesiva de grasa cuyo diagnóstico se efectúa midiendo el peso y la estatura de las personas, calculando el índice de masa corporal (IMC): $\text{peso (kg)}/\text{estatura}^2 \text{ (m}^2\text{)}$. En el caso de las personas adultas se utiliza un IMC igual o superior a 30.

La epidemia de la obesidad ha generado un incremento de los costos económicos directos e indirectos que impactan en la sociedad y en la economía global. Los gastos directos son producto de la atención médica de dicha población, de sus comorbilidades; mientras que, los costos indirectos son los relacionados con el deterioro de la productividad laboral por limitaciones físicas.

La obesidad se reconoce cada vez más como un problema de salud pública; a su vez se destaca como una enfermedad que necesita de prontas estrategias efectivas de intervención. A pesar de que los tratamientos convencionales como: dieta, ejercicio físico y farmacoterapia suelen ser la primera línea de tratamiento, en los casos de obesidad mórbida su eficacia es limitada.

En este marco, la cirugía bariátrica se ha convertido en una intervención terapéutica segura con un impacto importante a largo plazo y representa una mejora en las comorbilidades asociadas. Es así que, con el aumento de la población obesa a nivel mundial se han incrementado de la misma forma el número de pacientes que son candidatos a este procedimiento.

Igualmente, cabe destacar que, las técnicas quirúrgicas han evolucionado con el paso de los años para ofrecer procedimientos más seguros mediante la implementación de laparoscopia. El personal anestesiólogo debe garantizar la seguridad del paciente durante este procedimiento; para ello, debe conocer las comorbilidades más importantes en estos pacientes y su relación con el manejo anestésico. El personal de anestesiología debe saber cuáles son las condiciones que tiene que buscar en este tipo de pacientes. Lo anterior con el fin de que pueda garantizar un abordaje adecuado en el intraoperatorio mediante la optimización.

Es crucial conocer las recomendaciones más actuales, pues esto también le permite al personal de anestesiología asegurar un periodo de recuperación posoperatoria que permita el alta temprana, la reducción de complicaciones y una mejor experiencia para el paciente.

Teniendo en cuenta las consideraciones antes mencionadas es que esta revisión pretende brindar estrategias anestésicas actuales basadas en la mejor evidencia científica disponible para elaborar una guía de manejo resumida que permita brindar una anestesia segura y optimizar los resultados de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica.

Justificación

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define sobrepeso y obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que supone un riesgo para la salud (OMS, 1 de marzo de 2024). En términos antropométricos, el índice de masa corporal (IMC) es el criterio más factible y ampliamente utilizado para clasificar a los pacientes con sobrepeso u obesidad. Un IMC de 25 kg/m² define sobrepeso y un IMC igual o superior a 30 kg/m² obesidad (Eisenberg et al., 2022, p. 4).

Asimismo, según datos de la OMS, en el año 2016 más de 2000 millones de personas en todo el mundo tenían sobrepeso y 650 millones eran clasificadas como obesas (OMS, 1 de marzo de 2024). Esta información muestra la prevalencia de la obesidad, es decir que continúa en aumento, a lo cual se le suma que, esta condición es reconocida como uno de los principales problemas de salud pública a nivel global. La obesidad se asocia con otras comorbilidades, principalmente, diabetes mellitus y enfermedad cardiovascular (Moini, Ahangari, Miller et al., 2020, pp. 880-881). La Organización Panamericana de la Salud (OPS) informó que, en el año 2021, la obesidad fue responsable de 2.8 millones de muertes por enfermedades no transmisibles en América (OPS, 3 de marzo de 2023).

Cabe resaltar que, el tratamiento de la obesidad es complejo y requiere un enfoque multimodal. Inicia con medidas no farmacológicas, como lo son los cambios en la alimentación, idealmente con la guía de un especialista en nutrición y programas de ejercicio (Moini, Ahangari, Miller et al., 2020, pp. 1-2). Por lo general, el tratamiento médico con diversos fármacos también se considera útil después de que los cambios en el estilo de vida no han sido suficientes para lograr una pérdida de peso significativa. La cantidad de peso perdido tiene que ser suficiente como para permitir un control adecuado de sus comorbilidades (Srinivasan, Thangaraj, Arzoun et al.,

2022, p. 7). Para muchas personas con obesidad severa, estos métodos pueden ser ineficaces a largo plazo.

En esta línea es que se debe aclarar que la cirugía bariátrica se recomienda en el paciente adulto con un IMC >35 kg/m² independientemente de la presencia de comorbilidades y se debe considerar para personas con enfermedades metabólicas y un IMC de 30 a 34.9 kg/m² (Eisenberg et al., 2022, p. 4). Existe evidencia de que la cirugía bariátrica induce mayor pérdida de peso y mejores resultados en el control de la diabetes tipo 2 en comparación con las intervenciones no quirúrgicas (Arterburn, Telem, Kushner et al., 2020, p. 880).

La cirugía para el tratamiento de la obesidad se desarrolló desde hace 50 años, siendo el primer procedimiento un baipás yeyunoileal descrito por Kreman en 1954 (Reeve y Kennedy, 2022, p. 231). Las técnicas quirúrgicas se han desarrollado a lo largo del tiempo, actualmente las tres cirugías bariátricas laparoscópicas que se realizan con mayor frecuencia son: el Baipás gástrico en Y de Roux, la Manga gástrica y la Banda gástrica. El dichos procedimientos el objetivo es modificar el tamaño del estómago o acortar el tracto digestivo (Williams y Clayton, 2023, p. 578). En Costa Rica, el número de cirugías bariátricas se ha incrementado. Según datos de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), a mayo del 2022, 2526 pacientes permanecen en lista de espera para realizarse este procedimiento (Matarrita, 3 de septiembre de 2022).

La cirugía bariátrica conlleva desafíos para el anesthesiólogo debido a la complejidad y comorbilidades del paciente. Como se mencionó anteriormente, cada vez son más las personas con obesidad severa que se benefician del tratamiento quirúrgico y la CCSS brinda este servicio a los asegurados.

Por lo tanto, el conocimiento de estos procedimientos, así como de las recomendaciones actuales basadas en la evidencia médica, son de suma importancia para adaptar un manejo

anestésico preoperatorio, intraoperatorio y posoperatorio que garantice la seguridad del paciente, prevención de complicaciones y una recuperación exitosa (Riley, 2022, pp. 132-133; Oh, Chen y Moon, 2022, p. 302-303).

La revisión bibliográfica llevada a cabo como Trabajo Final de Graduación por mi persona pretende crear una guía de manejo basada en la mejor evidencia científica disponible para optimizar los resultados de los pacientes que se someten a cirugía bariátrica en el Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.

Pregunta de investigación

¿Cómo se puede emplear la evidencia actual sobre el manejo anestésico para la cirugía bariátrica en el paciente adulto en el desarrollo de un protocolo de manejo anestésico para cirugía bariátrica en el Hospital Calderón Guardia, con el fin de mejorar la seguridad del paciente y los resultados perioperatorios?

Objetivos

Objetivo general

Revisar exhaustiva y críticamente la bibliografía sobre el manejo anestésico actual de pacientes sometidos a cirugía bariátrica en el paciente adulto para la emisión de recomendaciones basadas en la mejor evidencia.

Objetivos específicos

1. Explicar las consideraciones generales de la obesidad y la epidemiología en Costa Rica.
2. Describir los cambios fisiológicos y farmacológicos del paciente con obesidad y su impacto sobre el manejo anestésico para cirugía bariátrica.
3. Exponer las generalidades sobre la cirugía bariátrica, los distintos tipos de procedimientos actuales, los criterios de elegibilidad para los pacientes y las contraindicaciones.
4. Describir las consideraciones anestésicas y estrategias de manejo perioperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía bariátrica.
5. Diseñar una guía de recomendaciones basadas en la mejor práctica anestésica para pacientes sometidos a cirugía bariátrica.

Metodología

El presente trabajo consiste en una revisión bibliográfica descriptiva. Para la selección de los datos se utilizaron revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de cohorte y guías de manejo internacionales de enero de 2014 a enero de 2024 en idioma inglés y español. El objetivo de esta revisión es consultar la literatura actual y utilizar la información importante para elaborar una guía de manejo anestésico aplicable en nuestro medio.

En cuanto a las estrategias de búsqueda para la recopilación bibliográfica, se utilizaron bases de datos académicas de información biomédica como: Pubmed, Embase, Cochrane Reviews, así como, revistas especializadas en anestesiología y cirugía bariátrica. Las búsquedas han sido realizadas utilizando palabras clave como: *anesthesia and bariatric surgery*, *obesity surgery* y *obese patient*.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Definición de obesidad

La definición de obesidad según la Organización Mundial de la Salud (OMS), describe esta condición como una enfermedad crónica y multifactorial que se caracteriza por un exceso de grasa corporal y se evalúa comúnmente mediante el índice de masa corporal (IMC).

El IMC es el método recomendado para categorizar el peso en relación con la altura en personas adultas. Su fórmula es: peso en kilogramos dividido por la altura en metros cuadrados. La clasificación se basa en el riesgo de enfermedad cardiovascular. El término sobrepeso está determinado por un IMC de 25 a 29,9 kg/m² y la obesidad se clasifica por grados según IMC en obesidad grado I de 30 a 34,9 kg/m², obesidad grado II de 35 a 39,9 y obesidad grado III de 40 kg/m² o más. El término de obesidad mórbida hace referencia a la obesidad grado III o bien a la obesidad grado II asociada a comorbilidades relacionadas con la obesidad tales como hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular, artritis o apnea obstructiva del sueño. (Moini et al., 2020).

Ahora bien, el riesgo cardiovascular relacionado con la obesidad varía según la raza o la etnia. El IMC relacionado al riesgo de eventos adversos es más bajo en población asiática que en población caucásica. Para los asiáticos la OMS define el sobrepeso con un IMC de 23 a 24,9 kg/m² y la obesidad con un IMC >25 kg/m². (Moini et al., 2020).

1.2 Criterios diagnósticos de obesidad

El IMC tiene una alta especificidad (0,90), pero una baja sensibilidad (0,50) para la identificación de la adiposidad. No toma en cuenta etnia, sexo, diferencia en masa muscular relacionada con la edad y tampoco brinda información sobre la diferencia adiposa corporal (grasa ectópica, grasa visceral patógena o grasa subcutánea benigna). Por ejemplo los ancianos

tienen una masa magra reducida que puede confundirse con un IMC normal o los sujetos musculosos en quienes se puede sobreestimar la grasa corporal.

Tomando en cuenta los aspectos anteriormente mencionados, cabe destacar que se necesitan otros criterios para estratificar el riesgo de los pacientes en especial cuando el IMC no es óptimo. La circunferencia abdominal y la relación cintura-cadera, son medidas antropométricas utilizadas para evaluar la distribución de la grasa corporal y el riesgo asociado de desarrollar enfermedades relacionadas con la obesidad. (Dobbie et al., 2023).

Circunferencia abdominal

Se debe considerar medir la circunferencia abdominal en pacientes con IMC de 25 kg/m² a 35 kg/m². La OMS, recomienda realizar la medición de la cintura en el punto medio que va entre el borde inferior de la última costilla y la cresta ilíaca, al final de una espiración normal, generalmente, justo por encima del ombligo. Una circunferencia abdominal de 102 cm en hombres y 88 cm en mujeres es indicador de exceso de grasa visceral, la cual está asociada con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. En la población asiática los valores cambian a una circunferencia abdominal de 85 cm en hombres y de 74 a 80 cm en mujeres. (Dobbie et al., 2023).

Relación cintura-cadera

La circunferencia de la cadera se mide en el punto más ancho de las caderas y de los glúteos. La relación se calcula dividiendo la medida de la cintura por la medida de la cadera. Una relación mayor o igual a 1, aumenta el riesgo de enfermedad cardíaca y otras comorbilidades asociadas. Mientras que una relación 0,90 o menos para hombres y 0,80 o menos para mujeres se considera segura. (Sinha, 2021).

La distribución centrípeta de la mayor parte de la grasa corporal se asocia con mayor riesgo cardiovascular que la acumulación de grasa en la parte inferior del cuerpo (glúteos y caderas). Estas mediciones permiten evaluar la distribución de la grasa corporal y el riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas y cardiovasculares, ya que el IMC no distingue entre masa muscular y masa grasa ni considera la distribución de la grasa corporal. (Dobbie et al., 2023).

La medición de los pliegues cutáneos también puede utilizarse para determinar el espesor de la grasa subcutánea y el porcentaje de grasa corporal, pero en pacientes con obesidad mórbida puede ser técnicamente difícil. (Sinha, 2021).

La composición corporal se puede estimar con otros métodos no invasivos que se utilizan actualmente, como el análisis de la bioimpedancia eléctrica. Por medio de este se pueden medir parámetros como masa grasa, masa muscular, agua corporal total, entre otros. Los analizadores de impedancia bioeléctrica comerciales están disponibles; sin embargo, su uso en la medicina clínica es limitado debido al costo, disponibilidad y habilidades técnicas de implementación. Su desventaja es que pueden ocurrir mediciones erróneas en pacientes obesos mórbidos. Por tanto, las mediciones antropométricas pueden usarse como estimaciones de la distribución del tejido adiposo. (Sinha, 2021).

1.3 Epidemiología en Costa Rica

Para el año 2018, Costa Rica ocupaba la sexta posición en Latinoamérica con el mayor porcentaje de adultos obesos según los datos publicados ese año por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés).

Asimismo, la Encuesta Colegial de Vigilancia Nutricional y Actividad Física en Costa Rica del 2018 reveló varios aspectos importantes sobre los hábitos alimenticios y la actividad física de las personas adolescentes costarricenses. Uno de los resultados fue la prevalencia de

sobrepeso y de obesidad; ya que más del 30% de adolescentes presentaba exceso de peso, con un 21.1% de sobrepeso y un 9.8% de obesidad. En cuanto a los patrones de actividad física un 16% de los adolescentes reportó no realizar actividad física y un 42.3% pasaba más de seis horas al día, durante los fines de semana, en actividades sedentarias como ver televisión o utilizar dispositivos electrónicos. Ministerio de Salud de Costa Rica. (2018).

El Global Nutrition Report es una publicación anual que ofrece un análisis integral sobre el estado de nutrición de los países a nivel mundial, este proporciona datos actualizados y recomendaciones para abordar los desafíos nutricionales en todo el mundo. En dicha publicación, los datos epidemiológicos de Costa Rica indicaron que para el año 2023 aproximadamente el 34.2% de las mujeres adultas y el 24.7% de los hombres adultos eran obesos. Estos porcentajes fueron superiores al promedio regional de América Latina y el Caribe, quienes reportaron 30% para mujeres y del 22.8% para hombres.

En un estudio de cohorte realizado por Santamaría-Ulloa et al., se analizó la relación entre el IMC y la circunferencia abdominal en la población mayor de 60 años y se mostró que una gran proporción de la población adulta mayor tiene un IMC y una circunferencia de cintura alta, (aspecto correlacionado con un mayor riesgo de muerte cardiovascular). (Santamaría-Ulloa et al., 2022).

1.4 Fisiopatología

La regulación del peso requiere del entendimiento del balance energético. Según la primera ley de termodinamia el peso debería permanecer estable si la energía consumida y la energía que se gasta son constantes en el tiempo.

El balance energético del cuerpo humano es en efecto la diferencia entre la cantidad de energía que se obtiene en forma de comida y la cantidad que es utilizada para el metabolismo y

actividad física. Cuando la ingesta energética es mayor que la energía utilizada se produce un equilibrio positivo, lo que resulta en un aumento de peso que generalmente consiste en grasa corporal. Por otro lado, cuando el consumo energético es mayor que la ingesta, se produce un estado de balance energético negativo con lo que resulta en una pérdida de peso, del cual entre el 60% y el 80% es grasa corporal.

El gasto energético tiene tres componentes principales:

1. La tasa metabólica basal: esta es la cantidad de energía necesaria que utiliza el cuerpo en reposo.
2. Termogénesis dietética o efecto térmico de los alimentos: este es el costo energético de la absorción y metabolización de los alimentos.
3. Energía gastada en la actividad física.

Además, hay tres factores principales que afectan y que mantienen el equilibrio energético y un peso corporal estable al interactuar entre sí; estos son: los procesos homeostáticos, ambientales y conductuales. Las alteraciones en cualquiera de estos pueden provocar un aumento de peso. (Sinha, 2021).

Homeostasis

El peso corporal está regulado por un sistema neurohormonal integrado en el núcleo arqueado del hipotálamo, el tallo cerebral, algunas regiones de la corteza cerebral y el sistema límbico.

El hipotálamo procesa señales tanto del sistema nervioso central (SNC) como de los órganos periféricos. A nivel del sistema nervioso central existen dos tipos de moléculas reguladoras del apetito estas son: orexigénicas (estimulantes del apetito) y anorexigénicas (suprimidoras del apetito). Las moléculas orexigénicas son el neuropéptido Y (NPY) y la

proteína relacionada con el agutí (AgRP). Las moléculas anorexígenas son la proopiomelanocortina (POMC), la cocaína y anfetamina. Estas últimas responden a las sensaciones de saciedad inhibiendo el consumo de alimentos.

Desde la periferia las señales son transmitidas por diferentes hormonas. Al igual que en el SNC existen hormonas orexigénicas que son la grelina y el polipéptido inhibidor gástrico. Y hormonas anorexigénicas, las que envían señales desde el tracto gastrointestinal, como el péptido similar al glucagón-1 (GLP-1), el péptido YY (PYY o péptido tirosina tirosina) y la colecistoquinina (CCK). También involucra hormonas pancreáticas como el polipéptido pancreático (PP), amilina e insulina. Y por último, la leptina que es la hormona formada en los adipocitos. Por medio de estas señales se crea un circuito de retroalimentación entre el cerebro y la periferia cuya respuesta se genera en el núcleo paraventricular y lateral del hipotálamo y se expresa a través de vías conductuales, autónomas y endocrinas. (Sinha, 2021).

La grelina es una hormona de 28 aminoácidos. Es secretada principalmente por las células endocrinas de las glándulas oxínticas del fondo gástrico y en menor medida, en tejidos de otros órganos como el corazón, los pulmones, el páncreas, el sistema inmunológico, los ovarios y la tiroides. Los niveles circulantes de grelina se elevan en condición de ayuno, decaen en la etapa posprandial y oscilan de acuerdo con los patrones de alimentación. Su sitio de acción se encuentra en el hipotálamo donde estimula el apetito.

Se han reportado diferencias en los niveles plasmáticos de grelina entre personas con diabetes mellitus tipo 2 y distinta composición corporal; en situación de ayuno, las personas con obesidad tienen menores niveles de grelina en plasma. Los sujetos con mayor masa muscular tienen niveles más altos de la misma, comparados con sujetos con un peso corporal normal,

razón por la cual se ha postulado una relación inversa de la grelina plasmática con el IMC en personas sanas y con obesidad. (Espinoza García et al., 2021).

La leptina (LEP) es una proteína de 167 aminoácidos codificada por el gen LEP. Es secretada principalmente por los adipocitos y se expresa en otros tejidos en menor cantidad. Se estima que el tejido adiposo es responsable del 95% de su producción. Ejerce su acción a través de su receptor (LEPR), que se expresa sobre todo en el hipotálamo y cerebelo. El aumento de los depósitos de energía eleva su producción, lo cual desencadena una respuesta fisiológica para reducir el apetito y promover el gasto de energía. Debido a la relación entre la cantidad de tejido adiposo y la producción de LEP, los niveles plasmáticos son mayores en sujetos obesos. (Obradovic et al., 2021).

Según Espinoza García et al. (2021), el fenómeno de resistencia a la LEP sucede por alteraciones en la señalización. Este proceso es dependiente de mecanismos moleculares, que derivan en niveles altos de LEP circulante. Razón por la cual se observan niveles plasmáticos de LEP elevados comúnmente en personas con obesidad y que parecen insensibles a su acción.

El apetito se regula a través de interacciones entre mecanismos homeostáticos y hedónicos. A nivel central, el hipotálamo recibe información de la corteza y el sistema límbico a través de vías “hedónicas”, estas producen ansiedad por los alimentos. Son vías vinculadas con las emociones y los sentidos como la vista, el olfato y el gusto. Lo cual provoca la necesidad emocional de ingerir alimentos altos en calorías a pesar de que nuestro cuerpo tenga amplias reservas de energía. Esta es la razón por la cual se come por razones distintas a las de satisfacer las necesidades nutricionales y se rompe la homeostasis de la ingesta y del gasto energético.

Estos mecanismos se producen como respuesta a cambios fisiológicos en los depósitos de energía durante las 3 etapas de la alimentación (preprandial, prandial y posprandial). También

involucra mecanismos fisiológicos de placer relacionados con la palatabilidad de los alimentos. En respuesta, se genera la secreción de neurotransmisores como dopamina y serotonina. Además, involucra factores psicológicos como: el aprendizaje, la memoria y la recompensa. Ambos procesos son llevados a cabo en el hipotálamo, tienen funciones distintas, pero no son independientes. (Espinoza García et al., 2021).

La leptina y la insulina son responsables de la regulación del equilibrio energético a largo plazo; mientras que la grelina, CCK, GLP-1, amilina, PP y PYY son responsables de la regulación de comida a comida a corto plazo.

Se ha descrito que las células gliales desempeñan un papel importante en la regulación del peso corporal. Dietas con grandes cantidades de grasa saturada producen inflamación, gliosis y estrés neuronal en el hipotálamo basal medio. La activación crónica de las células gliales produce alteraciones en la capacidad de respuesta de la leptina y se ha relacionado con el desarrollo de la obesidad. La homeostasis energética sugiere así que la obesidad es un trastorno de un sistema regulado y no simplemente un resultado de la deficiencia de disciplina y autocontrol. (Sinha, 2021).

Factores ambientales

Los factores ambientales influyen potencialmente en el peso corporal. La mayor disponibilidad de grandes porciones de alimentos ricos en energía junto a una disminución de la actividad física constituyen el factor ambiental más común en la ganancia de peso. Una función del tejido adiposo es la activación del sistema inmunológico. Algunas células inmunitarias como macrófagos y adipocitos son funcionalmente similares, los preadipocitos pueden diferenciarse en macrófagos. Es de esta forma como el tejido adiposo tiene el potencial de expandirse en respuesta a una infección.

El ambiente perinatal puede cambiar la programación metabólica del feto. Los hijos de madres obesas, por un aumento excesivo de peso durante la gestación, tienen mayor riesgo de obesidad.

La privación o trastornos del sueño que producen disincronía circadiana se han relacionado con patologías metabólicas. Existe una relación entre la disminución de la cantidad de sueño y el aumento de obesidad. También el efecto iatrogénico de algunos tratamientos médicos.

Aunque la pérdida de peso, generalmente, se puede lograr mediante la restricción de la ingesta calórica y el aumento de la actividad física, la mayoría de las personas tienden a recuperar el peso perdido con el tiempo. Esto se debe a cambios en los niveles de hormonas circulantes relacionadas con el apetito, alteraciones en el metabolismo de los nutrientes y apetito subjetivo. (Sinha, 2021).

Una hipótesis plausible para esta tendencia a recuperar el peso perdido puede ser que el peso corporal se mantiene en un nivel determinado y las desviaciones desde este punto de ajuste son resistidas o minimizadas por un control de retroalimentación. (Sinha, 2021).

1.5 Farmacocinética y farmacodinamia en el paciente obeso

Los cambios en la composición corporal de las personas obesas generan diferencias en la farmacocinética y la farmacodinamia de los fármacos anestésicos. Hay un incremento tanto de la masa grasa como de la masa muscular magra, pero la cantidad de tejido adiposo aumenta desproporcionadamente, afectando el volumen de distribución de los fármacos según su liposolubilidad.

A lo anterior se le suma que, los cambios en el gasto cardíaco, volumen sanguíneo total y regional en este tipo de pacientes también afectan la concentración plasmática máxima, el aclaramiento y la vida media de eliminación de los agentes anestésicos. (Sinha, 2021).

Debido a que las personas obesas y con obesidad mórbida son excluidas frecuentemente de los ensayos clínicos la información en los prospectos de los medicamentos sobre dosificación puede no ser precisa cuando se aplica a estos pacientes, por lo que va a requerir un ajuste de dosis. (Sinha, 2021).

Entre las alteraciones asociadas a la obesidad está el incremento absoluto del volumen de sangre total y del gasto cardíaco. Aunque el volumen de sangre absoluto aumente, el cálculo del volumen de sangre total se reduce de 75 cc/kg a 50 cc/kg. Normalmente, el flujo sanguíneo para el tejido adiposo es de un 5% del gasto cardíaco total, pero puede reducirse a un 2%, las vísceras 73% y los tejidos libres de grasa 22%.

Esta disminución en la perfusión al exceso de tejido adiposo puede explicar por qué el volumen de distribución de agentes lipófilos no aumenta proporcionalmente con la cantidad de tejido adiposo excesivo. Por tanto, las dosis de fármacos basadas en el PCT pueden provocar una sobredosis en pacientes obesos. (Sinha, 2021).

Ahora bien, los niveles séricos de albumina y proteínas totales no se ven afectados. Mientras que, a nivel renal y hepático se producen cambios que alteran el metabolismo y el aclaramiento, lo cual modifica el perfil farmacocinético de los fármacos anestésicos. Siendo así, la obesidad reduce el aclaramiento de los fármacos metabolizados por el citocromo P450 CYP3A4, importante en el metabolismo de diferentes fármacos, por ejemplo el fentanilo. También hay un aumento de la actividad de la CYP2E1 para la cual los anestésicos volátiles son sustrato. (Sinha, 2021).

Ahora bien, a nivel renal el aclaramiento está incrementado debido a un aumento del flujo sanguíneo renal y de la tasa de filtración glomerular; sin embargo, en presencia de disfunción renal se deben ajustar las dosis de acuerdo al aclaramiento de creatinina medido. El incremento del volumen sanguíneo y del gasto cardiaco conlleva al desarrollo de hipertensión arterial, por eso hasta un 60% de las personas obesas son hipertensas. (Sinha, 2021).

La hipertensión arterial conlleva al desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda. Estos pacientes con engrosamiento miocárdico son más susceptibles a sufrir isquemia subendocárdica en el periodo perioperatorio en momentos de estrés quirúrgico como hipotensión o taquicardia. (Sinha, 2021).

La función pulmonar se encuentra significativamente alterada en los pacientes obesos y sobre todo en obesidad mórbida. La distensibilidad pulmonar, capacidad residual funcional, capacidad pulmonar total y volumen de reserva espiratoria se encuentran disminuidos. El trabajo respiratorio se incrementa por aumento de las resistencias en el sistema respiratorio y empeora con el decúbito.

Farmacocinética

Según Goodman y Gillman, en su texto Bases Farmacológicas de Terapéutica del 2018, se aborda la farmacocinética la cual se define como la ciencia que estudia la dinámica de la absorción, la distribución, el metabolismo y la eliminación de los fármacos en el organismo. Las diferencias fisiológicas en la población alteran la farmacocinética de los medicamentos. Es importante entender este concepto para determinar la dosificación adecuada, la frecuencia de administración, las interacciones y los efectos adversos.

Absorción

Cuando el fármaco administrado es por vía la capacidad de absorción oral está influenciada por factores como el pH, vaciamiento gástrico y motilidad gastrointestinal. La obesidad se asocia con reflujo gastroesofágico y con un pH gástrico más elevado que en las personas no obesas.

Los resultados en los estudios acerca de la motilidad gastrointestinal son contradictorios. Algunos estudios no han encontrado modificaciones sobre el vaciamiento gástrico en pacientes obesos mientras que otros han demostrado un vaciamiento acelerado o un retraso significativo. Algunos estudios han demostrado que la motilidad gastrointestinal (estómago e intestino delgado) es mayor en personas con obesidad. Este aumento de la motilidad se asocia con una reducción del pH intestinal, tránsito intestinal corto y reducción de la absorción.

Por su parte, un estudio sobre la absorción oral del midazolam demostró mayor biodisponibilidad en pacientes con obesidad mórbida. Esto se puede explicar porque la actividad de la CYP3A4 disminuye y por ende el metabolismo del primer paso, conforme se incrementa el IMC. La reducción del metabolismo del primer paso en obesos podría producir una infra o sobre dosificación según el metabolismo del fármaco administrado. (Gouju & Legeay, 2023).

Distribución

Modificaciones fisiológicas en el paciente obeso

Peso corporal total

El peso corporal total (PCT) es el peso corporal real de cada individuo. Se utiliza para estimar la severidad de la obesidad determinando el aumento porcentual del PCT con respecto al peso corporal ideal (PCI). Se considera que un individuo es obeso cuando el PCT excede el 120% de su PCI. Las recomendaciones de dosificación para muchos medicamentos se basan en el PCT, que es apropiado para personas con peso normal cuyo peso corporal magro y peso

corporal graso son comparables. Sin embargo, en pacientes obesos la masa grasa y la masa magra aumentan desproporcionadamente porque la masa magra representa solo de un 20 a un 40% del exceso de peso. (Sinha, 2021).

En adultos sanos el peso corporal total es la suma de la masa grasa y la masa libre de grasa.

Peso corporal ideal

El peso corporal ideal (PCI) es el peso predicho de una persona a partir de su altura y un IMC normal predicho de 22. El peso corporal ajustado utiliza un factor de corrección para la distribución del medicamento. La fórmula del peso corporal ajustado sugerida es: $PCI + 40\%$ del exceso de peso. Donde el peso en exceso es el peso corporal actual – PCI. La Sociedad de Anestesia para la Obesidad y la Cirugía Bariátrica del Reino Unido (SOBA), por sus siglas en inglés, tiene una aplicación disponible para el cálculo de la dosis. (Reeve & Kennedy, 2022).

Tabla 1.

Dosificación sugerida para fármacos anestésicos.

Peso corporal magro (peso máximo: hombres 100 kg y mujeres 70 kg)	Peso corporal ajustado (PCI + 40% del exceso de peso)	Peso corporal total
Propofol (inducción)	Propofol (infusión)	Succinilcolina
Fentanil y alfentanil	Neostigmina (máximo 5mg)	Heparinas de bajo peso molecular
Morfina	Sugammadex	
BNM no despolarizantes	Antibióticos	
Paracetamol		
Anestésicos locales		

Nota: Tomado de K. Reeve and N. Kennedy: Anaesthesia for bariatric surgery.

Masa corporal libre de grasa

Se refiere al peso corporal total menos la masa grasa. Está formada por huesos, músculos, órganos y líquido extracelular (agua extracelular y minerales). Es importante aclarar que, en la práctica clínica los términos masa libre de grasa y masa magra se utilizan como sinónimos. (Sinha, 2021).

Ahora bien, en los pacientes obesos la masa magra representa de un 20 a un 40% del sobrepeso, ya que el incremento de peso en los pacientes obesos es masa grasa. El agua corporal mantiene una relación inversa con el porcentaje de exceso de grasa. El peso corporal magro no se modifica solo por la obesidad sino también por la edad, actividad física y la etnia. (Gouju & Legeay, 2023).

Para la masa corporal magra se utiliza un valor máximo de 100 kg en hombres y 70 kg en mujeres. Es útil para calcular la dosis de medicamentos polares (hidrosolubles) con un pequeño volumen de distribución. Es importante para determinar la dosis de carga y mantenimiento en sistemas de infusión controlada por objetivo y para evitar sobredosis. (Reeve & Kennedy, 2022).

Peso normal predicho

Representa el peso normal de un sujeto obeso. Es la suma del peso corporal magro y la masa grasa normal predicha. (Sinha, 2021).

Volumen de distribución

Se define como el volumen de líquido que sería requerido para contener todo el fármaco en el cuerpo a la misma concentración medida en la sangre o en el plasma, dependiendo del flujo medido. (Goodman y Gillman, 2018). Este volumen es una medida teórica, no se refiere a

un volumen fisiológico identificable, el mismo ayuda a entender cómo un fármaco se distribuye en los distintos compartimentos del cuerpo.

Un fármaco con un alto volumen de distribución se distribuye extensamente en los tejidos corporales, a pesar de que la mayor parte del fármaco se encuentra unido a la albumina debido a que estos fármacos también están secuestrados en otros lugares. Mientras que, un fármaco con un bajo volumen de distribución se encuentra predominantemente en el plasma.

En los pacientes obesos el peso corporal total representa el volumen de distribución. Este último determina la dosis de carga para algunos medicamentos como el Propofol, pero para algunas drogas hidrofílicas el volumen de distribución se correlaciona con la masa libre de grasa más que con el peso corporal total. (Sinha, 2021).

Metabolismo

La mayor parte del metabolismo, en el caso de los órganos, se lleva a cabo por el hígado. Las reacciones de biotransformación aumentan la polaridad de las moléculas; por lo tanto, su solubilidad en agua facilita la eliminación; sin embargo, los fármacos liposolubles no tienen una eliminación renal eficaz.

El aclaramiento hepático se basa en dos parámetros farmacocinéticos específicos que son: la capacidad de extracción hepática y el flujo sanguíneo hepático. Entre mayor sea la extracción hepática, el aclaramiento hepático será más dependiente del flujo sanguíneo hepático. Con frecuencia las personas obesas presentan esteatosis hepática, que produce inflamación y afecta el metabolismo de los medicamentos. Estos pacientes también tienen aumento del volumen y del flujo sanguíneo hepático. La reducción en la actividad del sistema CYP3A4 es multifactorial, involucra la inflamación crónica, el estrés oxidativo, los cambios epigenéticos, las alteraciones hormonales y la esteatosis hepática.

Farmacodinamia

Es el estudio de los efectos bioquímicos, celulares y fisiológicos de los fármacos sobre el organismo y de los mecanismos de acción a través de los cuales se producen dichos efectos. (Goodman y Gillman, 2018).

Los cambios fisiopatológicos producidos por la obesidad afectan la relación farmacocinética y farmacodinámica de los medicamentos. Muchos fármacos tienen una ventana terapéutica estrecha en la población obesa mientras que con otros puede ocurrir una subdosificación. Se debe tomar en cuenta el ajuste de dosis basado en las características específicas de cada droga. (Gouju & Legeay, 2023).

Consideraciones con fármacos anestésicos

Propofol

La dosis de bolo recomendada en pacientes que no son obesos se realiza con base en el peso corporal total. Sin embargo, en pacientes obesos la masa grasa y masa magra no se incrementan de manera proporcional, además, en estos pacientes, el flujo sanguíneo al tejido graso es mucho menor que el flujo sanguíneo hacia los órganos y hacia los tejidos libres de grasa. Por lo tanto, administrar un bolo basado en el peso corporal total daría lugar a un aumento de la concentración de Propofol en la sangre que perfunde los tejidos magros, provocando efectos adversos como hipotensión y depresión miocárdica. (Kamal et al., 2024).

Cuando el Propofol se administra en infusión continua, el volumen de distribución y el aclaramiento se correlacionan con el peso corporal total, tanto en pacientes sanos como en obesos. (Kamal et al., 2024). Por lo tanto, en pacientes obesos la dosis de Propofol para una infusión continua de mantenimiento se realiza con base al peso corporal total, pero la dosis de

un bolo para una inducción de anestesia general se realiza con base en el peso corporal magro. No hay diferencias en la vida media de eliminación. (Sinha, 2021).

Dexmedetomidina

Agonista alfa-2 altamente selectivo con propiedades ansiolíticas, analgésicas y sedativas. La dexmedetomidina reduce la liberación de noradrenalina desde la membrana presináptica, produciendo un efecto simpaticolítico, con la consecuente reducción de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial. Se administra en infusión continua y tiene la ventaja de que su uso como adyuvante en anestesia general para pacientes con obesidad mórbida no produce depresión respiratoria.

En pacientes con obesidad mórbida sometidos a bypass gástrico por laparoscopia, un bolo de 0.8 mcg/kg seguido de una infusión a 0.4 mcg/kg/h ha demostrado reducir la dosis de morfina requerida y del dolor posoperatorio. Además que se reduce el riesgo de depresión respiratoria asociada a opioides. Durante la cirugía bariátrica laparoscópica se recomienda iniciar con dosis de infusión de manera prudente de acuerdo con el peso corporal magro y titular con el efecto deseado. Otra recomendación es reducir la tasa de infusión a 0.2 mcg/kg/h para reducir el riesgo de bradicardia e hipotensión. (Sinha, 2021).

Benzodiazepinas

Las benzodiazepinas son drogas altamente lipofílicas, utilizadas para premedicación, sedación, inducción y mantenimiento de anestesia general. Después de una dosis única de midazolam la intensidad y la duración dependen de la distribución más que del aclaramiento y la eliminación. El aclaramiento no cambia significativamente. El volumen de distribución en sujetos obesos es casi tres veces mayor que en los no obesos y esto prolonga entonces la vida

media de la eliminación aproximadamente en una proporción equivalente a tres veces. (Sinha, 2021).

En cuanto a la dosis recomendada algunos autores recomiendan que cuando se utiliza una dosis intravenosa única se debe de aplicar de acuerdo al peso corporal total. Otros autores recomiendan dar una “mini dosis de carga” y si se utiliza infusión continua la dosis debe ser de acuerdo al peso corporal ideal. (Sinha, 2021).

Como premedicación la dosis inicial debe ser baja y se titula al efecto deseado para evitar sobredosificación. Se debe evitar el uso de benzodiazepinas de acción prolongada debido al mayor riesgo de depresión respiratoria. (Sinha, 2021).

Relajantes Neuromusculares y agentes de reversión

Los relajantes neuromusculares son moléculas hidrofílicas; por lo tanto, tienen una distribución limitada en el tejido graso. El rocuronio es un relajante muscular no despolarizante y mínimamente lipofílico debido a su grupo de amonio cuaternario. La farmacocinética y farmacodinamia es igual para sujetos obesos como en los no obesos. En cuanto a su dosificación si se administra basándose en el peso corporal total versus el peso corporal ideal, la duración de la acción es el doble si se utiliza con base en el peso corporal total. Se recomienda que el rocuronio se dosifique en función del peso corporal ideal y también se recomienda controlar el grado de bloqueo neuromuscular. (Sinha, 2021).

El pancuronio es un aminoesteroide de acción prolongada. Teóricamente, requiere una dosis mayor para mantener la disminución en la fuerza de contracción (“twitch depression”) en respuesta a un estímulo eléctrico repetido. Este aumento en el requerimiento puede estar relacionado con el volumen de líquido extracelular incrementado en estos pacientes. Sin embargo, la dosificación debe basarse en el peso corporal ideal.

El cisatracurio es un bloqueador neuromuscular derivado de la bencilisoquinolina, estereoisómero del atracurio, cuatro veces más potente que este. El atracurio y el cisatracurio se metabolizan a través de la eliminación de Hofman, una degradación química que ocurre a temperatura y pH fisiológico, independiente de órganos para su eliminación, por esta razón son útiles en pacientes con enfermedad renal o hepática.

El atracurio a diferencia del cisatracurio libera histamina dependiente de dosis, con los efectos adversos de la misma por lo que, podría producir hipotensión, taquicardia y broncoespasmo. El atracurio tiene un inicio de acción lento y una duración de acción intermedia. La dosis en pacientes obesos es de 0.3 a 0.6 mg/kg de PCI. (Sinha, 2021).

La succinilcolina es el único bloqueador neuromuscular despolarizante utilizado en la clínica. Por su rápido inicio de acción es de utilidad en pacientes obesos, debido a la mayor incidencia de enfermedades gastroesofágicas y disminución de la tolerancia a la apnea. Su corta duración de acción también es ventajosa si se encuentran dificultades para asegurar la vía aérea y es necesario reanudar la ventilación espontánea. (Sinha, 2021).

En cuanto a la dosificación debe basarse en el peso corporal total y no en el peso ideal. Esto debido a que el incremento del peso corporal se asocia con un aumento de la actividad de la pseudocolinesterasa. La potencia del fármaco es igual para pacientes obesos como los pacientes con peso corporal normal. La dosis de 1 mg/kg de PCT produce un bloqueo más profundo y mejores condiciones de intubación traqueal con mialgia posoperatoria clínicamente insignificante en comparación con la misma dosis basada en el PCI. (Sinha, 2021).

Por su parte, la neostigmina es el agente anticolinesterásico utilizado con mayor frecuencia para revertir el bloqueo neuromuscular debido a su disponibilidad y bajo costo. Sin embargo, su principal inconveniente ha sido el inicio de acción lento e impredecible y la falta

de eficacia para revertir un bloqueo profundo además de los efectos adversos muscarínicos no deseados. Es imperativo el uso de monitorización cuantitativa de la función neuromuscular.

Algunos pacientes que reciben neostigmina para revertir un bloqueo neuromuscular moderado pueden requerir más de 90 minutos para alcanzar un TOF (*Train of four*/ Tren de cuatro) superior a 0.9. Estudios demuestran que más del 30% de los pacientes que se revierten con neostigmina experimentan un bloqueo neuromuscular residual. (Sinha, 2021).

En pacientes obesos se ha visto un retardo en la recuperación del bloqueo neuromuscular comparado con pacientes no obesos. La dosis de reversión con neostigmina se sugiere que se ajuste al peso corporal ideal (Sinha, 2021). La dosis estándar de neostigmina para la reversión del bloqueo neuromuscular es de 0.03 a 0.07 mg/kg basado en el peso corporal ideal. (Renew & Naguib, 2020).

Debido a que los pacientes obesos están predispuestos a complicaciones respiratorias en el periodo posoperatorio es imperativa la reversión completa del bloqueo neuromuscular.

El sugammadex es una gammaciclodextrina modificada con un núcleo lipófilo y un exterior hidrófilo, por estas características permite encapsular ciertos relajantes musculares no despolarizantes, específicamente, los esteroides como el rocuronio y vecuronio. Con respecto a las ventajas, estas son que a diferencia de los anticolinesterásicos, se puede revertir niveles profundos de bloqueo neuromuscular, no tiene efectos adversos cardiovasculares y no requiere coadministración con otra droga. Las recomendaciones de dosificación se basan en la profundidad del bloqueo. Para un bloqueo intenso se suministra de 16 mg/kg a 4mg/kg profundo o 2mg/kg si es moderado. (Sinha, 2021).

No hay ningún efecto del peso corporal sobre la farmacocinética del sugammadex. Se recomiendan dosis basadas en el PCT debido al riesgo de eventos respiratorios adversos con

reversión inadecuada del bloqueo neuromuscular y pocos efectos secundarios del sugammadex. (Sinha, 2021).

Opioides

Los opioides como el fentanilo, sufentanilo y alfentanilo son altamente lipofílicos. Teóricamente, después de aplicar una dosis única de estos medicamentos los pacientes obesos deberían tener concentraciones plasmáticas bajas debido al gran volumen de distribución. Sin embargo, se ha demostrado que las concentraciones plasmáticas bajas durante la fase inicial de distribución se deben al aumento del gasto cardíaco y no al volumen de distribución.

La dosis de fentanilo en pacientes obesos se debe basar en el peso corporal libre de grasa y se debe titular cuidadosamente con el efecto deseado. El alfentanilo es menos liposoluble que el fentanilo y tiene un menor volumen de distribución. Mientras que, el remifentanilo es un opioide potente con un inicio de acción rápido que, a diferencia de otros opioides que tienen aclaramiento hepático y excreción renal, es hidrolizado por esterasas plasmáticas inespecíficas.

Debido a lo explicado anteriormente, es que tiene una corta vida media sensible al contexto sin importar el tiempo de la infusión. El remifentanilo se dosifica con base en el peso corporal libre de grasa. Ahora bien, dosificar el fentanilo en pacientes obesos basándose en el PCT podría dar como resultado concentraciones plasmáticas supratrapéuticas con los efectos secundarios descritos de los opioides como bradicardia e hipotensión. Por otra parte, algunos estudios en pacientes bariátricos han encontrado que el uso de remifentanilo en comparación con sufentanilo ha requerido el aumento de dosis de opioides en el posoperatorio inmediato. (Sinha, 2021).

Por otra parte un artículo reciente de revisión práctica, realizado por un comité asesor compuesto por anestesiólogos de cinco centros líderes en cirugía bariátrica en Alemania,

recomienda un cálculo estándar de la dosis basado en el PCT y recomienda utilizar el límite inferior de la dosis para pesos superiores a 150 kg. (Hardt & Wappler, 2023).

Anestésicos inhalados

Los agentes anestésicos inhalados desflurano y sevoflurano tienen una menor liposolubilidad que otros como el isoflurano. En sujetos obesos sometidos a banda gástrica, el sevoflurano permite una recuperación más rápida comparado con el isoflurano. (Li et al., 2022). El desflurano tiene un coeficiente de partición de gases de 0.45 y; por tanto, es el anestésico inhalado menos soluble con distribución más limitada en el tejido adiposo la recuperación es más rápida que con el isoflurano. (Sinha, 2021).

Ciertamente, no hay diferencia significativa en el tiempo de emergencia al comparar desflurano con sevoflurano en pacientes con obesidad. Sin embargo, el incremento del IMC se asocia con el retraso en la recuperación de los reflejos protectores de la vía aérea después de una anestesia general y este tiempo de recuperación de reflejos protectores se prolonga más con el uso de sevoflurano que con desflurano. (Sinha, 2021).

Anestésicos locales.

Los pacientes obesos requieren dosis menores de anestésico local neuroaxial. Esto puede ser debido a la infiltración grasa y aumento de la presión abdominal aunado a un volumen bajo de líquido cefalorraquídeo. Se deben evitar los bloqueos por arriba de T5 ya que pueden provocar compromiso respiratorio y cardiovascular por bloqueo autonómico. (Sinha, 2021).

CAPÍTULO II. CIRUGÍA BARIÁTRICA

2.1 Definición de cirugía bariátrica o metabólica

Según la American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (2022). La cirugía bariátrica o metabólica consiste en diferentes técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas con el objetivo de modificar el estómago junto con los intestinos para tratar la obesidad y las enfermedades relacionadas. Los procedimientos incluyen la gastrectomía en manga, el bypass gástrico en Y de Roux, la banda gástrica ajustable y la derivación biliopancreática con cruce duodenal. (Di Lorenzo et al., 2020).

El principal objetivo es la restricción de la ingesta energética, esto se logra reduciendo el volumen del estómago de manera quirúrgica. A pesar de que las técnicas difieren en los detalles anatómicos tienen el factor común de producir cambios hormonales como niveles bajos de grelina y elevados de péptido similar a glucagón 1. Produciendo una regulación enteroendocrina mediante reducción del apetito y del estímulo neuronal con una recompensa alimentaria disminuida. (Fink et al., 2022).

2.2 Técnicas quirúrgicas

Gastrectomía en manga

El procedimiento se realiza ingresando al abdomen vía laparoscópica, se identifica el píloro. En un área cercana de 5 a 6 cm proximal al píloro, se ligan los vasos usualmente con electrocauterio o técnica ultrasonográfica. Una vez lograda la hemostasia se retiran el termómetro y la sonda nasogástrica para introducir un catéter *bougie* a través de la cavidad oral hasta el píloro. El tamaño de este catéter oscila entre los 32 a los 40 French. Este logra una alineación anatómica precisa y protege la incisura angular.

Luego se utiliza una grapadora que corta para extirpar el estómago lateral utilizando como guía el *bougie* para calcular el tamaño de la “manga gástrica” restante. Se debe tener cuidado para que el *bougie* no quedé atrapado en la línea de grapas. El cirujano también realiza prueba de fuga.

Este procedimiento induce la pérdida de peso al reducir la capacidad del estómago y remover el fondo gástrico donde se encuentran las glándulas responsables de producción de grelina, estimulante del apetito. (Sinha, 2021).

Se puede realizar de forma segura en pacientes con cirrosis que no tengan hipertensión portal, pacientes con adherencias por cirugías previas y es una excelente opción en pacientes en los que se puede anticipar una cirugía abdominal en el futuro, como es el caso de pacientes con diverticulosis o enfermedad inflamatoria intestinal. Ya que el riesgo de ulceraciones y herniación es poco probable. Otra de sus ventajas es que tiene menos alteraciones del proceso digestivo que otras técnicas como el bypass gástrico en Y de Roux. (Sinha, 2021).

Dentro de las contraindicaciones relativas se incluyen la enfermedad por reflujo gastroesofágico con o sin esófago de Barret concomitante. (Sinha, 2021).

Debido a que la manga crea un incremento de presión que podría exacerbar los síntomas. Cualquier condición que pueda requerir esofagectomía, eventualmente, debe tenerse identificada como esófago de Barret con displasia de alto grado o neoplasia esofágica, pacientes con cirrosis CHILD B o C con hipertensión portal coexistente, esto debido al incremento de presión portal una vez que se han ligado las venas gástricas cortas. (Sinha, 2021).

La complicación más temida de una gastrectomía en manga es una fuga gástrica, que suele ocurrir en los primeros días después de la cirugía y comúnmente cerca de la unión gastroesofágica. (Reeve & Kennedy, 2022).

Bypass en Y de Roux

Se accede a la cavidad abdominal mediante laparoscopia y puede ser realizado de forma primaria o secundaria debido al fallo del procedimiento primario (gastroplastía en banda vertical o longitudinal). (Sinha, 2021).

Inicia con la identificación del ligamento de Treitz. Luego se divide el yeyuno a unos 30-50 cm distal al ligamento de Treitz. El estómago se divide en dos para crear una pequeña bolsa gástrica que recibe el alimento y una más grande que ya no recibe ni digiere alimento. La bolsa gástrica que recibe el alimento se anastomosa a la parte más distal del yeyuno. De este modo los alimentos pasan directamente al intestino delgado distal, sin pasar por estómago, duodeno y la mayor parte del yeyuno. La rama biliopancreática que conecta el remanente gástrico, se anastomosa de manera terminal 75-150 cm distal a la sección inicial del yeyuno, para llevar el jugo gástrico al intestino. (Reeve & Kennedy, 2022).

Esta configuración intestinal combina los efectos restrictivos de una pequeña bolsa gástrica con los efectos de mala absorción de la anastomosis en Y de Roux al evitar entre 75 y 150 cm de absorción intestinal. Dentro de sus ventajas se ha demostrado que la entrega de nutrientes al intestino delgado distal desencadena una respuesta amplificada de incretina, estimulando las células beta del páncreas y mediadores de saciedad. (Sinha, 2021).

Ya que, en teoría la gastroyeyunostomía que se realiza en este procedimiento no genera aumento de presión intragástrica, se recomienda para pacientes con reflujo gastroesofágico. (Sinha, 2021).

Al igual que con la manga gástrica puede ser necesaria la colocación de un *bougie*; y así, permitir al cirujano delinear claramente la anatomía para separar y anastomosar el estómago. Como parte del procedimiento el cirujano pide a la persona anesthesióloga colocar una sonda

orogástrica y administrar de 60 a 180 ml de agua con azul de metileno para detectar fugas anastomóticas. (Reeve & Kennedy, 2022).

Dentro de las desventajas que tiene esta técnica es el riesgo de complicaciones posoperatorias como las úlceras marginales, hernias internas y deficiencia de micronutrientes a largo plazo producto de mal absorción intestinal. (Cornier, 2022).

Balón intragástrico

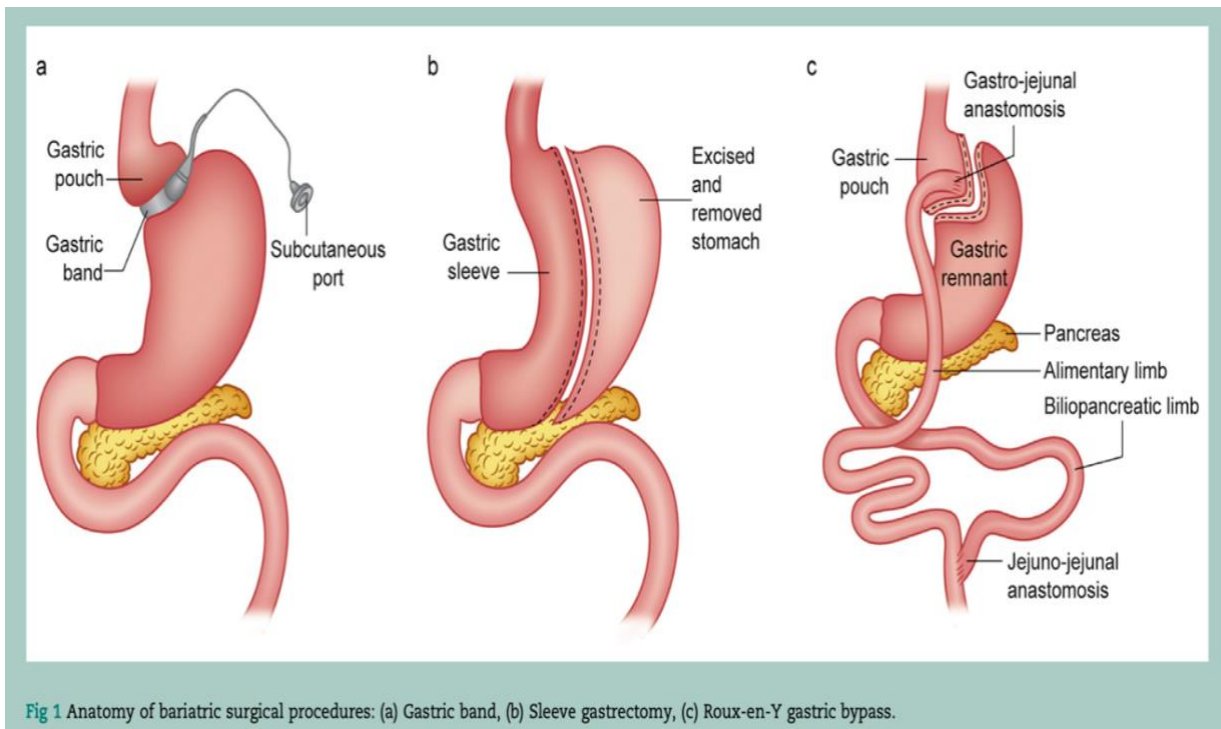
Este procedimiento no es laparoscópico, sino que se realiza mediante endoscopia. Se inserta un balón intragástrico inflable de silicón a través de la boca. Una vez que ha sido localizado en el estómago, el globo se infla con una solución salina. El objetivo de este procedimiento es disminuir la capacidad gástrica y provocar saciedad temprana. Es un procedimiento corto, generalmente, realizado bajo sedación y anestesia local. La duración de los balones intragástricos suele ser de 6 a 12 meses, varía según el fabricante. La extracción del balón también se realiza por vía endoscópica. (Reeve & Kennedy, 2022).

Puede ser utilizado como tratamiento complementario para pérdida de peso en pacientes con un IMC de 25 a 35 que no califican para cirugía bariátrica. También se utiliza en pacientes con un IMC muy alto (>60-70) quienes no son candidatos para un procedimiento quirúrgico por muy alto riesgo. De igual forma, la colocación de un balón intragástrico en este tipo de pacientes conlleva muchos riesgos en el manejo anestésico, se recomienda anestesia tópica o anestesia general con intubación traqueal, en lugar de sedación. (Reeve & Kennedy, 2022).

Dentro de sus desventajas se encuentra que es un tratamiento temporal con una duración de alrededor de 6 meses, puede producir dolor, náuseas o vómitos y la necesidad de retirar el balón antes del tiempo previsto. («A Review of Current Guidelines for the Treatment of Obesity», 2022).

Figura 1.

Anatomía de los procedimientos quirúrgicos bariátricos.



Nota: (a) Banda gástrica. (b) Gastrectomía en manga, (c) Bypass gástrico en Y de Roux. Tomado de K. Reeve y N. Kennedy: Anaesthesia for bariatric surgery.

2.3 Indicaciones

Pacientes con IMC igual o mayor a 40 kg/m² o con IMC de 35 kg/m² asociado a una o más comorbilidades, cuando no se han logrado alcanzar los objetivos terapéuticos con cambios en el estilo de vida y farmacoterapia. Para seleccionar un procedimiento bariátrico se deben considerar los riesgos asociados al procedimiento, las metas del tratamiento y la pericia del cirujano.

Las guías del 2019 de la Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos y el Colegio Americano de Endocrinología, agregaron a las pautas que los pacientes con IMC de al

menos 30 kg/m² y diabetes tipo 2 con niveles de glicemia mal controlados a pesar del estilo de vida y farmacoterapia también deben ser considerados para un procedimiento bariátrico.

En noviembre del 2022, la Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica y Metabólica junto con la Federación Internacional de Cirugía para Obesidad y Trastornos Metabólicos, publicaron la misma recomendación. («A Review of Current Guidelines for the Treatment of Obesity», 2022).

Las indicaciones para cirugía bariátrica según la Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica y Metabólica y la Federación Internacional de Cirugía para Obesidad y Trastornos Metabólicos publicados en el 2022 concluyen que la cirugía bariátrica se recomienda en pacientes con un IMC mayor o igual a 35 kg/m² sin importar presencia, ausencia o severidad de comorbilidades. En pacientes con IMC igual o mayor de 30 kg/m² con diabetes tipo 2 o pacientes que no han alcanzado una pérdida de peso necesaria para el control de sus comorbilidades. (Eisenberg et al., 2023).

No hay un límite superior en cuanto a la edad para realizarse una cirugía bariátrica, pacientes de edad avanzada se pueden beneficiar del procedimiento siempre y cuando se realice una evaluación de sus comorbilidades y se valore la fragilidad para valorar si son aptos para este procedimiento. (Eisenberg et al., 2023).

2.4 Contraindicaciones

Cada una de las técnicas quirúrgicas tiene contraindicaciones específicas pero en general. Las contraindicaciones son relativas y similares a las contraindicaciones para cualquier otro procedimiento quirúrgico electivo. Esto incluye falla cardíaca severa, enfermedad arterial coronaria inestable, dependencia al alcohol o a drogas, enfermedad psiquiátrica activa, disfunción intelectual severa, cirrosis con hipertensión portal concomitante, enfermedad pulmonar en estadio terminal, diagnóstico activo de cáncer. (Sinha, 2021).

CAPÍTULO III. VALORACIÓN PREOPERATORIA

3.1 Valoración de la vía aérea difícil

La vía aérea del paciente obeso intuitivamente se considera compleja por marcadores anatómicos de ventilación difícil; sin embargo, la etiología en el paciente obeso y con obesidad mórbida es multifactorial. (Sinha, 2021).

En el 2022, la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) modificó la definición de la “vía aérea difícil (VAD)”; esta se refiere a una situación en la que un médico capacitado en cuidados de anestesia experimenta dificultades o fallas anticipadas o imprevistas, que incluyen, entre otras, una o más de las siguientes: (Apfelbaum et al., 2022)

- Ventilación con mascarilla.
- Laringoscopia.
- Ventilación con vía aérea supraglótica.
- Intubación traqueal.
- O una vía aérea invasiva.

El incremento del riesgo de sufrir eventos adversos en la vía aérea de los pacientes con obesidad muchas veces se debe al reconocimiento y a la planificación inadecuadas de una vía aérea potencialmente difícil y a una mayor dificultad con las técnicas de rescate.

La evaluación del riesgo de vía aérea difícil es un elemento obligatorio en la evaluación preanestésica independientemente del IMC del paciente. Los marcadores anatómicos para la intubación y la ventilación con mascarilla difícil son una escala de Mallampati alta (3-4), IMC elevado, historia de ronquidos o de apnea obstructiva del sueño, antecedente de radiación en el cuello, distancia tiromentoneana menor de 6 cm, protrusión mandibular limitada, circunferencia de cuello grande. (Thota et al., 2022).

El exceso de tejido graso en regiones velopalatinas, retrofaríngeas y submandibulares reduce la movilidad anterior de las estructuras faríngeas. Por esta razón la circunferencia del cuello es un predictor importante. Según Brodsky et al. (2024), la intubación difícil estaba asociada con una puntuación de Mallampati de 3 y una circunferencia de cuello mayor de 44 cm medida a nivel del cartílago tiroides .

La circunferencia de cuello mayor de 44 cm aumenta de forma progresiva la probabilidad de una intubación difícil hasta llegar a 35% con una circunferencia de 60 cm o más. Al obtener una circunferencia de cuello mayor de 50 cm se correlaciona con una clasificación de Cormack Lehane III-IV. La grasa en el occipucio y la parte posterior del cuello reduce la movilidad craneocervical y limita la apertura máxima de la boca. Asimismo, el tejido mamario prominente, tanto en pacientes masculinos como femeninos, pueden dificultar la manipulación laríngea externa y limitar el acceso del laringoscopio.

El IMC se ha utilizado como predictor de vía aérea difícil. Cuando es mayor de 29 kg/m² se incluye dentro de los cinco criterios de ventilación difícil y cuando es de 35 kg/m² o más, es un predictor estadísticamente significativo de intubación difícil o de falla para intubación. (Sinha, 2021).

Sin embargo, las características anatómicas de los pacientes varían incluso con el mismo IMC. Por lo tanto, el IMC por sí solo puede no ser un buen predictor de intubación difícil, pero sí para ventilación difícil con mascarilla facial.

La ventilación con mascarilla difícil ocurre cuando no se logra establecer un sello adecuado entre la mascarilla y la cara del paciente, o cuando las vías respiratorias colapsan parcial o completamente, lo que resulta en un intercambio de gases inadecuado que compromete la oxigenación.

El mejor predictor de ventilación difícil con mascarilla facial es la circunferencia del cuello, además es un predictor estadísticamente significativo de ventilación difícil. Otros estudios concluyen que la combinación de varios factores como la escala de Mallampati y la distancia tiromentoniana son más predictivos que un factor de riesgo individual. (Thota et al., 2022).

Por otro lado, el síndrome de apnea obstructiva del sueño es un factor de riesgo para la ventilación con mascarilla facial difícil como para intubación difícil, debido a que la vía aérea superior se colapsa con facilidad y la capacidad residual funcional es menor, esto los predispone a una desaturación rápida incluso con periodos cortos de apnea o hipoventilación. (Oh MW, et al., 2022).

La evaluación de la vía aérea inicia con la historia clínica, esta es de gran utilidad no solo para evaluar aspectos destacados de la vía aérea sino también para analizar y crear un plan de abordaje para el paciente. Una historia previa de intubación fallida o necesidad de acceso quirúrgico puede requerir de una intubación despierta o de evaluación con estudios de imagen. Es de mucho valor revisar historiales de anestесias previos, abordaje de la vía aérea y detalles de la intubación fallida y exitosa, como el dispositivo y técnica que se utilizaron. El antecedente de radioterapia de cabeza y de cuello deben alertar al profesional de anestesiología de una posible vía aérea difícil. (Sinha, 2021).

Según datos obtenidos de una serie de casos, la incidencia de intubación difícil en la población bariátrica fue de 10 a 15% siendo intubados en posición de olfateo, mientras que con el uso de posición de “rampa” o “silla de playa” la incidencia se ha reducido a 1%. (Sinha, 2021).

En relación con el tiempo de vaciado gástrico, estudios recientes que examinaron el vaciamiento gástrico en pacientes obesos no demostraron retraso en la motilidad gástrica, contrario de lo que se pensaba acerca de que el vaciamiento gástrico prolongado aducido a un posible tono reducido del fondo y del antro gástrico, dieta alta en grasas distensión gástrica. (Sinha, 2021).

En cuanto al riesgo de broncoaspiración se sabe que la diabetes mellitus se asocia con gastroparesia y retraso de vaciamiento gástrico. La hernia hiatal se presenta en el 50% de los pacientes obesos mórbidos con reflujo gastroesofágico. Esto se debe al decremento del tono del esfínter esofágico inferior debido a las variaciones anatómicas de la unión gastroesofágica, incremento de la presión intragástrica, el cual se transmite por incremento de la presión intraabdominal. (Sinha, 2021).

La evaluación del riesgo de vía aérea difícil se debe llevar a cabo de manera minuciosa y con atención especial en pacientes con obesidad. El principal beneficio de esta evaluación radica en la capacidad de anticipar una posible vía aérea difícil, lo que permite tomar medidas preventivas en situaciones críticas durante el manejo de la vía aérea.

3.2 Generalidades de la valoración preoperatoria del paciente bariátrico

La cirugía bariátrica laparoscópica se ha clasificado como una cirugía de riesgo intermedio-alto debido a las comorbilidades que presentan los pacientes y a los riesgos relacionados al procedimiento como: la posición, la manipulación visceral y el neumoperitoneo prolongado. (Sinha, 2021).

Ahora bien, los componentes más importantes de la valoración preoperatoria en el paciente obeso son la historia clínica, la evaluación de las comorbilidades, el examen físico con énfasis en la valoración de la vía aérea, el estado funcional, la evaluación de riesgo, las pruebas

complementarias con utilidad para toma de decisiones y la profilaxis de trombosis venosa profunda. (Varbanova et al., 2022).

Los pacientes con obesidad mórbida tienen un riesgo cardiovascular incrementado de 5% en hombres y de 7% en mujeres para desarrollar falla cardíaca por cada incremento de 1 en el IMC a partir de 30 kg/2. En cuanto a las comorbilidades asociadas se pueden mencionar: aterosclerosis, hipertensión, cardiomiopatía, hipertensión pulmonar, arritmias y trombosis venosa profunda.

La miocardiopatía por obesidad se presenta con mayor frecuencia en pacientes con IMC mayor a 40 kg/m². La remodelación estructural y deterioro mecánico se deben a la exposición prolongada a la resistencia a la insulina, aumento de los niveles de leptina y sobreactivación del eje neurohumoral. La hipertrofia se caracteriza por ser concéntrica con disfunción diastólica. El riesgo de insuficiencia cardíaca aumenta drásticamente después de los 10 años de obesidad severa. La miocardiopatía por obesidad también se asocia con muerte súbita. (Sinha, 2021).

El electrocardiograma de 12 derivaciones y la radiografía de tórax deberían ser estudios rutinarios en pacientes que se van a someter a un procedimiento bariátrico.

El electrocardiograma puede subestimar la presencia y el grado de disfunción cardíaca en pacientes con obesidad. Alrededor del 62% de los pacientes bariátricos pueden tener cambios en el electrocardiograma que se consideran insignificantes en la evaluación cardíaca. Sin embargo, la presencia de anomalías electrocardiográficas puede indicar la presencia de enfermedad arterial coronaria que justificaría una evaluación adicional. La extensión de las placas coronarias y en la aorta abdominal se ha correlacionado directamente con la grasa abdominal y el IMC. (Sinha, 2021).

La obesidad aumenta el riesgo de desarrollar fibrilación atrial en un 49% y es un factor de riesgo para eventos cerebrovasculares y cardiovasculares. En pacientes con fibrilación atrial se recomienda el control de la frecuencia cardíaca a 80 lpm o conversión a sinusal. Casi el 8% de las personas obesas tienen un intervalo QTc superior a 0.44 segundos. Un intervalo QTc superior a 0.42 se asocia con eventos cardíacos adversos. (Sinha, 2021).

La radiografía de tórax postero anterior puede revelar datos que no han sido diagnosticados mediante la evaluación de estructuras torácicas como el ensanchamiento de la silueta cardíaca y de la vasculatura pulmonar sugestivo de hipertensión pulmonar, puede mostrar signos de insuficiencia cardíaca; además, permite tener una línea de base que permita comparar para futuras radiografías en caso de complicaciones posoperatorias. (Sinha, 2021).

El índice de riesgo cardíaco revisado de Lee puede ser utilizado para estratificar a los pacientes, una puntuación mayor o igual a 3 requiere de una valoración por cardiología para estudios adicionales. (Sinha, 2021).

Las pruebas de laboratorio deben individualizarse en cada paciente según las comorbilidades y el tipo de cirugía. Debido a la mayor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular como dislipidemia y niveles alterados de glucosa en ayunas, se puede considerar la solicitud de rutina de estas pruebas en pacientes bariátricos. (Varbanova et al., 2022).

El péptido natriurético cerebral (BNP) es un marcador útil para predecir eventos cardiovasculares a corto y a largo plazo en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca. Se ha observado que el proBNP está inversamente relacionado con el IMC, lo que pone en duda la utilidad de este en pacientes obesos y los niveles usualmente se incrementan en el posoperatorio de bypass gástrico. (Sinha, 2021).

La sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Europea de Anestesiología definen el grupo de pacientes de alto riesgo con una capacidad funcional inferior a 4 equivalentes metabólicos (MET) o un índice de riesgo cardíaco revisado superior a 2 (cirugía no vascular) y este grupo de pacientes se podría beneficiar de solicitar esta prueba. (Varbanova et al., 2022).

Los pacientes mal controlados con diabetes mellitus tienen más probabilidades de sufrir infección del sitio quirúrgico, insuficiencia renal aguda entre otras complicaciones quirúrgicas. Se recomienda una hemoglobina A1C de 6.5 a 7% aunque se puede considerar una HbA1C de 7 a 8% en diabéticos de difícil control. (Varbanova et al., 2022).

Existen varias escalas de valoración de riesgo perioperatorio para cirugía bariátrica, como el sistema de estadificación de obesidad de Edmonton (EOSS) por sus siglas en inglés. Sin embargo, no todas han sido validadas. (Varbanova et al., 2022).

La Obesity Surgery-Mortality Risk Score es una escala de riesgo validada en pacientes sometidos a cirugía de bypass gástrico y se utiliza para identificar factores de riesgo asociados con la mortalidad. Consta de 5 variables y se le asigna 1 punto a cada una en caso de ser positiva. Las variables que componen el puntaje final se encuentran: IMC >50 kg/km², género masculino, hipertensión, factores de riesgo conocidos para embolia pulmonar y edad >45 años. De 0 a 1 punto confiere un porcentaje de mortalidad de 0.2 a 0.3%, de 2-3 puntos confiere un porcentaje de mortalidad de 1.1 a 1.5% y de 4-5 puntos correlaciona un porcentaje de riesgo de mortalidad de 2.4 -3%. (Varbanova et al., 2022).

La principal debilidad es el puntaje por su pobre rigor estadístico, aunado a ser un puntaje diseñado solo en el contexto de cirugía bariátrica donde la mortalidad reportada es baja. Por lo cual, su rendimiento es bajo. (Antolínez-Motta, 2024).

La Calculadora de Riesgo Quirúrgico Bariátrico creada por el Programa de Mejora en la Calidad y acreditación en Cirugía Bariátrica y Metabólica (MBSAQIP), en el 2020 Tewksbury y asociados realizan la validación y la mejora de este modelo. Su uso ha reportado una disminución en las complicaciones posoperatorias, intervalo de confianza de 0.82 a 0.93 $p < 0.001$. (Tewksbury et al., 2020).

3.3 Apnea Obstructiva del sueño

La apnea obstructiva del sueño se caracteriza por el colapso recurrente parcial o completo de las vías respiratorias faríngeas durante el sueño. El sueño causa una disminución significativa en la capacidad del músculo dilatador de la faringe para responder a la presión negativa. Esto significa que, durante el sueño, el músculo encargado de mantener abiertas las vías respiratorias no reacciona con la misma eficacia para evitar que las vías respiratorias colapsen.

Además, en los pacientes obesos, el exceso de grasa puede contribuir al colapso de las vías respiratorias, especialmente, en las áreas retropalatina o retroglo. En este sentido, apnea se define como la interrupción completa del flujo de aire durante más de 10 segundos y la hipopnea como una reducción superior al 50% durante más de 10 segundos, asociada con una disminución del 4% en la saturación de oxígeno. (Sinha, 2021).

La obstrucción y la hipoxemia asociadas con la apnea del sueño resultan en un mayor esfuerzo inspiratorio, que se manifiesta como ronquidos que son progresivamente más fuertes, despertares repentinos con hiperventilación y alivio de la obstrucción al despertar. La activación del sistema nervioso simpático en respuesta a la hipoxemia e hipercarbia crónicas puede causar hipertensión sistémica y pulmonar, arritmias e insuficiencia cardiaca derecha. (Sinha, 2021).

Una saturación de oxígeno diurna en decúbito supino de menos de 96% sugiere hipertensión pulmonar. La evaluación pulmonar debe complementarse con pruebas de función pulmonar, gases arteriales, radiografía de tórax y ecocardiografía. (Sinha, 2021).

Hasta un 80% de los pacientes no se diagnostican para el momento de la cirugía, esto puede llevar a complicaciones perioperatorias; por lo tanto, todos los pacientes de cirugía bariátrica deben ser evaluados en el preoperatorio para realizar el diagnóstico. (Oh et al., 2022).

El estándar de oro para el diagnóstico es la polisomnografía, esta prueba monitoriza el electroencefalograma (EEG), electrooculograma (EOG) y el electromiograma (EMG) submental durante el sueño. (Oh et al., 2022).

Idealmente, todos los pacientes bariátricos deberían someterse a una evaluación con polisomnografía; sin embargo, el uso rutinario de esta prueba no es costo efectiva, por lo que se recomienda que los pacientes sean evaluados con otra herramienta que permita diagnosticar, estratificar el riesgo y determinar la necesidad y el nivel ideal de presión positiva continua en la vía aérea. (Oh et al., 2022)

Los pacientes con alto riesgo de trastornos respiratorios del sueño pueden ser identificados utilizando la triada clásica: apnea que ha sido presenciada o ronquidos con hipopnea durante el sueño, despertares durante el sueño y somnolencia o fatiga diurna. (Hardt & Wappler, 2023).

La herramienta de detección más ampliamente utilizada para detectar apnea obstructiva del sueño (OSA) mediante criterios clínicos es el cuestionario STOP-Bang (ronquidos, cansancio, apnea presenciada por otra persona mientras duerme, presión arterial, índice de masa corporal $>35\text{kg/m}^2$, edad >50 años, circunferencia de cuello $>40\text{cm}$, género masculino). Proporciona una puntuación de predicción de OSA de 8 puntos. (Oh et al., 2022). Una

puntuación de 0-3 indica bajo riesgo de apnea obstructiva del sueño, de 4-5 indica un riesgo intermedio y de 6-8 indica un alto riesgo de OSA. (Sinha, 2021). Para una puntuación mayor o igual a 3 tiene una sensibilidad de 93% y una especificidad de 43%. (Oh et al., 2022).

Si se sospecha que el paciente tiene apnea obstructiva del sueño basada en los criterios clínicos, se debe considerar un diagnóstico definitivo con polisomnografía e iniciar la terapia CPAP durante el periodo preoperatorio. (Oh et al., 2022).

El inicio preoperatorio de CPAP o BiPAP puede reducir eficazmente la hipercarbía, hipoxemia e hipertensión, aunque la duración óptima de esta terapia para lograr estos beneficios todavía está en debate. (Sinha, 2021).

La importancia del diagnóstico preoperatorio se debe a que los pacientes con OSA y obesidad tienen vías respiratorias superiores más colapsables y capacidad residual funcional reducida que los predispone a desaturación rápida. Además, es un factor de riesgo de intubación difícil y de ventilación con mascarilla difícil. Por lo tanto, es imperativo que se tomen precauciones especiales para asegurar la vía respiratoria en estos pacientes. (Oh et al., 2022).

3.4 Síndrome de hipoventilación por obesidad o Síndrome de Pickwick

Es una entidad clínica cada vez más reconocida. En la obesidad mórbida y se caracteriza por hipoventilación alveolar que conduce a desaturación y niveles elevados de dióxido de carbono arterial. La definición de tres componentes: IMC mayor o igual a 30 kg/m², hipoxemia diurna e hipercapnia en vigilia de al menos 45 mmHg y no superior a 70 mmHg, con otras causas de hipoventilación excluidas. (Sinha, 2021).

Estos pacientes tienen colapso severo de las vías respiratorias superiores, hipertensión pulmonar, angina de pecho y *cor pulmonale*. La hipoxemia crónica y la hipercapnia aumentan la sensibilidad de estos pacientes a los agentes anestésicos y opioides. (Sinha, 2021).

Este síndrome de hipoventilación por obesidad coexiste hasta en un 20% de los pacientes con apnea obstructiva del sueño y es un factor de riesgo, independiente, para desaturación severa. (Oh et al., 2022).

En el periodo posoperatorio estos pacientes son más propensos a hipoventilar, al requerir soporte ventilatorio y desarrollar complicaciones pulmonares postoperatorias con mayor frecuencia. También, tienen mayor probabilidad de tromboembolia pulmonar y mortalidad postoperatoria. (Sinha, 2021).

La medición de gases arteriales en el preoperatorio con valores anormales pueden indicar que el paciente es más vulnerable a complicaciones pulmonares en el perioperatorio, pero no logra estratificarlo adecuadamente. (Sinha, 2021).

La espirometría, al ser no invasiva, fácil de realizar, rápida y económica debería realizarse en todos los pacientes con obesidad mórbida que se someten a cirugía. (Sinha, 2021).

La ventilación con presión positiva no invasiva debe aplicarse en el periodo preoperatorio y posoperatorio a los pacientes con OSA después de la cirugía bariátrica para prevenir el colapso de las vías respiratorias y mejorar la función pulmonar como el intercambio gaseoso. (Oh et al., 2022). La terapia con oxígeno suplementario es necesaria en casi el 50% de los pacientes. (Sinha, 2021).

El uso de CPAP tanto en el periodo preoperatorio para optimizar el estado pulmonar como en el posoperatorio se asocia con una estancia hospitalaria más corta. El uso hasta 24 horas después del alta disminuye complicaciones postoperatorias. Por lo que se recomienda que los pacientes con trastornos respiratorios del sueño sean tratados con CPAP y monitoreo continuo de oximetría de pulso. (Oh et al., 2022).

Las complicaciones ocurren en el 81% dentro de las primeras 24 horas y los factores de riesgo asociados son el uso subóptimo de CPAP postoperatorio, OSA no diagnosticada, administración de opioides, sedantes y ausencia de monitorización. (Oh et al., 2022).

3.5 Profilaxis de trombosis venosa profunda

La trombosis venosa es una causa importante de mortalidad en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. El riesgo se incrementa cuando asocian factores de riesgo adicionales como antecedentes previos de tromboembolia, tabaquismo, apnea obstructiva del sueño y uso de píldoras anticonceptivas.

La obesidad afecta la farmacocinética de la heparina de bajo peso molecular (HBPM). El volumen de distribución de la HBPM corresponde al volumen plasmático, que aumenta de manera no lineal con el peso corporal total. (Moon et al., 2021).

Se recomienda el uso de dispositivos de compresión mecánica, junto con la profilaxis farmacológica. La evidencia de cuál es el mejor fármaco y la duración de la terapia es insuficiente. Los protocolos varían en los diferentes centros quirúrgicos y se requiere de mayor evidencia prospectiva.

La Asociación de Anestesiólogos de la Gran Bretaña y la Sociedad de Anestesia para la Obesidad y Cirugía Bariátrica recomiendan un esquema práctico de dosificación para la prevención de la tromboembolia venosa postquirúrgica con varias heparinas de bajo peso molecular en diferentes categorías de peso como se muestra en la Tabla 2 (Moon et al., 2021).

Tabla 2.

Recomendaciones de dosificación de heparinas de bajo peso molecular por la Asociación de Anestesia de Gran Bretaña e Irlanda y la Sociedad de Anestesia para la obesidad y bariátrica.

	<50 kg	50-100 kg	100-150 kg	>150 kg
Enoxaparina	20 mg al día	40 mg al día	40 mg dos veces al día	60 mg dos veces al día
Dalteparina	2500 U al día	5000 U al día	5000 U dos veces al día	7500 U dos veces al día
Tinzaparina	3500 U al día	4500 U al día	4500 U dos veces al día	6750 U dos veces al día.

Nota: Tomado de Moon et al., 2021. The Obese Patient: Facts, Fables and best practices.

Las guías europeas más recientes hacen una diferencia entre el paciente obeso que se somete a cirugía bariátrica o no bariátrica. Dentro de la cirugía bariátrica, se identifican pacientes de menor y mayor riesgo. Tabla 3. (Moon et al., 2021).

Tabla 3.

Factores de riesgo relacionados con el paciente y la cirugía para el desarrollo de tromboembolia venosa en pacientes bariátricos.

Alto riesgo relacionado al paciente	Alto riesgo en relación con la cirugía
Edad >55 años	Procedimiento abierto> laparoscópico
IMC >55 kg/m²	Tiempo quirúrgico >3 h
Antecedente de tromboembolia venosa	Fuga de anastomosis
Historia de enfermedad venosa	Bypass gástrico en Y de Roux
Apnea obstructiva del sueño	Reintervención
Hipercoagulabilidad	Cirugía en posición cabeza elevada.
Hipertensión pulmonar	Abdominoplastía

Nota: Tomado de Moon et al., 2021. The Obese Patient: Facts, Fables and Best Practices.

Los datos de tromboelastografía revelaron que la amplitud máxima relacionada con las plaquetas se mantuvo elevada hasta 2 semanas postoperatorias, lo que justificaría la adición de ácido acetilsalicílico en casos individuales para la prevención de TVP. (Moon et al., 2021).

3.6 Profilaxis antibiótica

Los pacientes obesos son más propensos a infecciones de heridas y del sitio quirúrgico con una incidencia reportada del 12 a 20%. Los posibles mecanismos son una disminución de la presión de oxígeno en los tejidos, dosis insuficiente de antibióticos, diabetes mellitus con hiperglicemia preoperatoria, preparación antiséptica insuficiente de la piel y el método de cierre de la piel. Para la profilaxis efectiva se necesita una dosificación correcta de cefazolina.

La cefazolina es una cefalosporina de primera generación, en el medio de desarrollo de esta investigación se cuenta con cefalotina, que pertenece a los beta lactámicos. Tiene un alto porcentaje de unión a las proteínas de 86%, al ser hidrofílica su volumen de distribución es pequeño y su vida media es de 1.2 a 2.2 horas. Tiene un espectro antibacteriano contra grampositivos, que son las bacterias comúnmente asociadas con la infección del sitio quirúrgico. El tiempo de concentración por encima de la concentración mínima inhibitoria genera su actividad bactericida. (Moon et al., 2021).

Las recomendaciones de dosificación son las siguientes:

Patógenos en los cuales la concentración mínima inhibitoria es de 1mgxL-1: 2 gramos son suficientes si la cirugía dura menos de 120 minutos. Si la cirugía dura más de cuatro horas, es necesaria una dosis adicional. (Moon et al., 2021).

Para patógenos donde los valores de concentración mínima inhibitoria son más altos (2 o 4 mgxL-1) entonces la dosis de profilaxis es de 2 gramos + una dosis adicional después de 2 horas. (Moon et al., 2021).

También se puede considerar segura la administración de una dosis de carga de 3g si el IMC es igual o mayor a 50 kg/m² o una dosis de carga de 2 g y una infusión continua de 1g. En caso de insuficiencia renal se deben hacer ajustes de dosis. (Moon et al., 2021).

En el caso de otros antibióticos se deben tomar las siguientes consideraciones:

Para la vancomicina la dosis se calcula con base en el peso corporal total, la dosis de carga es de 20-25 mg/kg y las siguientes dosis a 10 mg/kg cada 12 h o 15 mg/kg al día. La dosis mayor a 1g se debe administrar en infusión de 1.5 a 2 h. Se debe hacer medición de los niveles terapéuticos a través de las concentraciones séricas justo antes de la cuarta administración. La incidencia de nefrotoxicidad es baja (2.9%) con manifestación en los días terapéuticos 6-13. (Moon et al., 2021).

Para los aminoglicósidos (gentamicina y tobramicina) para la dosis de carga se toma el peso corporal ajustado. La dosis inicial es de 4 a 7 mg/kg cada 8 a 24 h. Se deben hacer mediciones terapéuticas. (Moon et al., 2021).

Para clindamicina se utiliza una dosis de carga de 900 mg y se debe repetir la dosis cada 6 horas.

Para el aztreonam es un monobactámico y la dosis utilizada de carga es de 2 g cada 6 h. (Moon et al., 2021).

CAPÍTULO IV. MANEJO ANESTÉSICO INTRAOPERATORIO

4.1 Premedicación

Uno de los objetivos de la premedicación es preparar al paciente antes de la inducción de la anestesia y del procedimiento quirúrgico, reducir la respuesta al estrés y facilitar la inducción manteniendo los parámetros hemodinámicos adecuados para el paciente.

También se busca disminuir la ansiedad preoperatoria, que es común antes de la cirugía, para esto a menudo se administra tratamiento farmacológico. La clase de medicamentos más comúnmente utilizada para la ansiólisis son las benzodiazepinas, usualmente, midazolam. Se aprovecha también de este, el efecto de amnesia anterógrada; sin embargo, se asocia con tiempos prolongados de emergencia anestésica sobre todo en ancianos.

No es usual la recomendación de sedar al paciente debido al efecto depresor respiratorio, además el reflujo gastroesofágico es común en este grupo de pacientes por lo que se recomienda profilaxis con antiácido. (Williams et al., 2023).

La dexmedetomidina es un agonista alfa 2 altamente selectivo, cuyas propiedades son beneficiosas como medicamento de amplio espectro para la premedicación, ya que ofrece efecto sedante, ansiolítico y analgésico siempre con el cuidado del efecto simpaticolítico y sus manifestaciones en la frecuencia cardíaca y presión arterial. Atenúa el estrés y la inflamación perioperatorios. Los glucocorticoides se han utilizado por sus propiedades antiinflamatorias como antieméticas cuando se administra en la inducción.

4.2 Posicionamiento del paciente

La seguridad en el quirófano, la seguridad del paciente y prevenir complicaciones tanto anestésicas como quirúrgicas es primordial. Es importante hacer una revisión general del equipo disponible y de que este sea el apropiado para el paciente obeso. La mesa de operaciones debe ser capaz de soportar el peso corporal y de ajustarse a las medidas del paciente y que garanticen

la seguridad en todo el tiempo quirúrgico con los cambios de posición necesarios. Esta debe tener los accesorios adecuados para sostener cabeza, brazos y piernas que permiten limitar el movimiento, el desbalance y las lesiones potenciales.

También, se debe contar con el personal humano necesario y capacitado para el manejo y la movilización del paciente. Los pacientes obesos son propensos a complicaciones relacionadas con la posición como úlceras por presión.

A pesar de que la intubación del paciente obeso no siempre es anatómicamente difícil sus cambios fisiológicos producen alteraciones en la ventilación y oxigenación que acortan el tiempo de apnea y lo convierte en una vía aérea fisiológicamente difícil.

El paso más importante para asegurar una intubación exitosa es la correcta posición del paciente. La posición supina a menudo no es bien tolerada, en algunos pacientes el tejido adiposo cervical posterior puede exagerar la flexión de la cabeza, esto dificulta la maniobra de laringoscopia.

Tomando lo anterior en cuenta se deben considerar varias modificaciones en la posición y técnica de intubación. Se recomienda una posición en rampa para elevar la cabeza, el cuello y los hombros. A menudo esto requiere de un soporte con sábanas o almohadas de manera que la barbilla del paciente se encuentre más alta que el pecho y la oreja a nivel del esternón, de forma que se pueda trazar una línea recta imaginaria del meato auditivo externo a la escotadura esternal.

Dicha posición produce una alineación adecuada de los ejes oral faríngeo y laríngeo, similar a la posición de olfateo en pacientes no obesos. Además de la posición en rampa, se mejora la visión durante la laringoscopia, la posición de Trendelenburg invertida >30 grados ayuda a mejorar la mecánica respiratoria durante la preoxigenación; ya que, disminuye el peso

del tejido graso excesivo sobre la pared torácica, así como la presión abdominal contra el diafragma y la caja torácica. De esta forma aumenta la capacidad residual funcional, el tiempo de apnea y se previene una desaturación rápida.

Figura 2.

Muestra la posición de rampa.



Nota: Tomado de Anesthesia for obesity surgery. Williams et al. 2023.

4.3 Inducción y mantenimiento de la anestesia

Para la administración de fármacos se debe asegurar un acceso venoso. Usualmente en estos pacientes es difícil la colocación de accesos venosos periféricos por lo que se recomienda el uso del ultrasonido para localizar el vaso y tomar la vía periférica de forma ecoguiada. El uso de catéter venoso central habitualmente no es requerido; sin embargo, se recomienda tomar dos vías venosas periféricas.

Autores como Siobhan Williams y Rhys Clayton recomiendan realizar la inducción con propofol y como opción relajante rocuronio. Rocuronio es el relajante indicado debido al inicio de acción rápido y a la capacidad de reversión total. (Reeve & Kennedy, 2022). Para facilitar el cálculo de las dosis la Sociedad para la Obesidad y Anestesia Bariátrica (SOBA) tiene una aplicación útil que predice el peso ideal y el peso ajustado para el paciente; por lo tanto, limita los errores de dosificación de los medicamentos.

La mayoría de cirugías bariátricas se realizan por vía laparoscópica. La presión del neumoperitoneo requerida para la visualización quirúrgica es mayor si no hay una relajación muscular adecuada. Un bloqueo neuromuscular profundo es ideal para mejorar las condiciones quirúrgicas con presiones de insuflación más bajas y así, evitar los cambios hemodinámicos y ventilatorios desfavorables, los cuales suelen desencadenar presiones elevadas del neumoperitoneo.

La principal preocupación de mantener un bloqueo muscular profundo es la relajación residual en el periodo posoperatorio. Lo ideal es monitorizar la relajación durante la cirugía y asegurar una reversión completa del relajante neuromuscular al final de la cirugía y antes de la extubación. Se recomienda el uso de agentes de reversión como sugammadex para antagonizar

completamente los efectos del rocuronio, evitando así los efectos secundarios que producen los inhibidores de acetilcolinesterasa.

4.4 Manejo de la vía aérea

El aumento de riesgo de sufrir eventos adversos en la vía aérea en pacientes con obesidad es atribuido al reconocimiento y a la planificación inadecuadas de una vía aérea potencialmente difícil. También repercuten en una desaturación rápida y una mayor dificultad con las técnicas de rescate.

Una vez que el paciente se ha colocado en la posición de rampa y con Trendelenburg inverso o Fowler se inicia con la preoxigenación. La preoxigenación adecuada es esencial en pacientes con obesidad, debido a la reducción de la capacidad residual funcional y a la mayor demanda metabólica. Esto reduce sus reservas de oxígeno y; por ende, repercute en un tiempo de apnea más corto durante la inducción anestésica.

Se han descrito diferentes técnicas para lograr una preoxigenación efectiva en pacientes con obesidad. La clásica y conocida que se emplea también en los sujetos con normopeso es la administración de oxígeno al 100% con mascarilla facial y flujos de 10 a 15 L por minuto durante al menos 3 minutos con el volumen corriente que inhala el paciente en cada respiración espontánea o realizar 8 respiraciones de capacidad vital en 60 segundos. Con esto se puede alcanzar un tiempo de apnea segura, este es el tiempo desde que inicia la apnea hasta que la saturación de oxígeno es mayor o igual al 90% (en 2 a 3 minutos). La variable con la que se debe guiar el tiempo de preoxigenación para saber que está siendo el adecuado es la concentración de oxígeno al final de la espiración la cual debe ser mayor al 90%.

Otra forma de preoxigenar el paciente es con el uso de CPAP. Este dispositivo logra crear una presión positiva continua en la vía aérea de hasta 10 cmH₂O que evita el colapso de las vías

respiratorias y mantiene un flujo constante de oxígeno a los pulmones, de esta forma mejora la oxigenación.

Ahora bien, la cánula nasal de alto flujo proporciona un flujo máximo de 60 L por minuto de aire calentado y humidificado, crea un sistema de presión positiva en las vías respiratorias (no tan alto como el CPAP) ayuda a mantener abiertas las vías respiratorias. El alto flujo de gas suministrado ayuda a “lavar” el espacio muerto anatómico al eliminar el dióxido de carbono exhalado y reemplazarlo por oxígeno. De esta forma, se reduce la cantidad de dióxido de carbono que debe ser eliminado en la siguiente inhalación. Mejora el intercambio gaseoso con cada respiración y logra prolongar el tiempo de apnea si se utiliza desde la preoxigenación hasta la intubación. Este mecanismo es el que se conoce como oxigenación apneica y es útil en pacientes con obesidad, con vía aérea difícil y con comorbilidades respiratorias preexistentes. (Bright et al., 2022).

De Jong et al. (2020) realizaron un estudio que representó una laringoscopia prolongada en pacientes con obesidad y el uso de oxigenación apneica, los investigadores obtuvieron una prolongación de la saturación de oxígeno mayor al 95% durante al menos 6 minutos después de la apnea.

Uso de dispositivos

Videolaringoscopios

La videolaringoscopia mejora la visualización durante la laringoscopia. Estos dispositivos optimizan la calidad óptica, de esta forma al mejorar la visualización simplifican el procedimiento. Siendo así, se puede evitar el riesgo de hipoxemia ya que aumenta la tasa de éxito de intubación.

Las directrices de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) para el manejo de vía aérea difícil como las directrices de la Sociedad de la Vía Aérea Difícil (DAS), sugieren que la videolaringoscopia es el procedimiento predeterminado para una intubación difícil prevista.

Pese a ello, la videolaringoscopia se trata de una habilidad técnica que conlleva una curva de aprendizaje y demanda una formación práctica continua para adquirir la destreza de llevar a cabo una intubación de una vía aérea difícil con eficacia y precisión.

La técnica tradicional descrita por el Dr. Levitan se refiere a la introducción del videolaringoscopio (VL) por línea media y la realización de una epiglotoscopia en un lapso de 45-60 segundos; sin embargo, en el paciente obeso esta técnica puede resultar un poco más complicada.

La introducción del VL en la cavidad bucal puede resultar complicada, especialmente, por el tejido mamario prominente. Se recomienda en estos casos modificar la técnica tradicional de inserción por la línea media y girar el VL a 180 grados e introducirlo a la cavidad bucal con cuidado de no erosionar los dientes. Una vez que la hoja está dentro, se gira el mango nuevamente a 90 grados para que quede en el centro de la boca. Luego, se desliza a lo largo del paladar y la faringe posterior hasta alcanzar la vallécula. Al inclinar hacia adelante el mango del VL, realizando una tracción de la epiglotis, se retrae el área glótica y mejora la visión de forma que un POGO de 25% podría cambiar a un 100%, ya que resulta en una visión más amplia. Es imprescindible que la apertura glótica esté centrada en el monitor.

En el mercado existe gran variedad de marcas y de tipos de videolaringoscopios, estos también varían en el diseño de las hojas. Algunos diseños tienen una hoja tipo Macintosh y otra hoja o punta más angulada, esto facilita la visualización de las estructuras durante la laringoscopia.

Otras ventajas que se deben mencionar de estos dispositivos son: menor manipulación cervical, no es necesario alinear los ejes de las vías respiratorias y la curva de aprendizaje es corta.

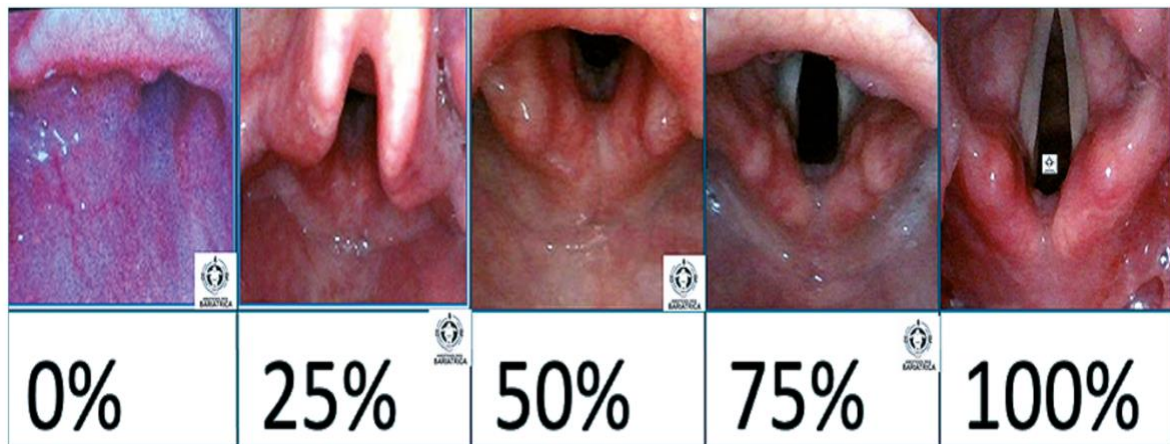
Entre las desventajas a considerar es que se puede encontrar dificultad para introducir el tubo endotraqueal a pesar de una visualización glótica mejorada (sobre todo con la hoja angulada), empañamiento, costo elevado y lesiones de vía aérea por mala técnica de uso.

Escala de POGO

La escala POGO (percentage of glottic opening) valora la distancia vertical desde la comisura anterior hasta la unión de los dos aritenoides y corresponde al porcentaje de la glotis visualizada, no a la visualización de las cuerdas vocales. (Ver Figura 3). Un porcentaje POGO 100% indica la visualización de toda la glotis desde la comisura anterior de las cuerdas vocales hasta la muesca interaritenoidea.

Figura 3.

Porcentajes del POGO.



Nota: Tomado del libro “Anestesiología Bariátrica para el paciente con Obesidad”; Levitan RM, Ochroch EA, Kush S, Shofer FS, Hollander JE, 1998.

Dispositivos supraglóticos

Los dispositivos supraglóticos se utilizan como una herramienta en caso de ventilación difícil con mascarilla facial o en caso de falla para ventilar con mascarilla facial. Sinha et al. (2021) mencionan el beneficio de que estos dispositivos permiten ventilar y aplicar presión positiva al final de la espiración con el objetivo de prolongar el tiempo de apnea segura, pero no como alternativa a la intubación endotraqueal para el procedimiento quirúrgico.

La mascarilla laríngea no es el dispositivo ideal en un procedimiento prolongado para un paciente obeso debido a que el tejido adiposo alrededor de la faringe genera un aumento de presión que dificulta la formación de un sello hermético. A lo anterior, se le suma la compresión del diafragma por el peso abdominal, las atelectasias y la mayor demanda ventilatoria por incremento del gasto metabólico, dichos elementos condicionan la necesidad de utilizar presiones inspiratorias más altas para una adecuada ventilación. Lo cual supera la eficacia del dispositivo supraglótico con la consecuencia de fugas durante la ventilación y de riesgo de aspiración.

Intubación traqueal con paciente despierto

La intubación traqueal con el paciente despierto utilizando videolaringoscopia o broncoscopia flexible por vía nasal u oral suele ser un buen abordaje de la vía aérea, siempre y cuando, se cuente con el tiempo, equipo y experiencia necesaria.

La principal ventaja de esta técnica es que el paciente es capaz de mantener su impulso respiratorio y los reflejos protectores de la vía aérea. Según las recomendaciones de la ASA para el manejo de vía aérea difícil, se debe considerar esta técnica cuando exista alta probabilidad de intubación difícil y se anticipe dificultad para la ventilación. El éxito de este abordaje depende en gran medida de las habilidades del personal anestesiológico con el dispositivo utilizado, la

eficacia de la anestesia tópica y de la sedación. En este caso, es de suma importancia mantener la precaución con la administración de sedantes, ya que los pacientes con obesidad tienen un alto riesgo de depresión respiratoria y de obstrucción de la vía aérea lo cual puede acarrear desaturación rápida y fallo en la técnica.

4.5 Estrategias de ventilación mecánica

Para lograr una ventilación óptima en el paciente obeso hay que comprender la fisiopatología respiratoria para adaptar los parámetros adecuados y evitar el daño inducido por el ventilador entre otras complicaciones pulmonares.

Los pacientes obesos tienen un mayor consumo de oxígeno por incremento en la demanda y; por ende, mayor producción de dióxido de carbono. El trabajo respiratorio es mayor debido a que tienen que compensar el aumento de la presión intraabdominal, esta provoca cefalización del diafragma, reducción del área torácica y de la compliancia pulmonar. El resultado de lo anterior es un volumen de aire corriente bajo y de forma compensatoria un incremento de la frecuencia respiratoria con el objetivo de alcanzar el volumen minuto necesario para el transporte de oxígeno a los tejidos.

La CRF disminuye 5 a 15% cuando el IMC es superior a 30 kg/m². Estos cambios son más pronunciados cuando el paciente está en posición decúbito supino donde la CRF se reduce en un 50% y más aún bajo relajación neuromuscular.

Se deben mantener parámetros protectores de ventilación pulmonar. El volumen corriente de 6-8 ml/kg del peso corporal ideal.

La aplicación de PEEP (Positive End Expiratory Pressure) mantiene la retracción elástica e incrementa la compliancia pulmonar y el volumen residual funcional. El atelectrauma genera injuria inflamatoria al liberar mediadores proinflamatorios a la circulación como interleucinas

(1,6 y 8); así como el factor de necrosis tumoral alfa. (Wang et al., 2022). No existe un PEEP óptimo para el paciente con obesidad; sin embargo, un paciente con obesidad necesita más PEEP que un paciente sano. Las recomendaciones de acuerdo al IMC son las siguientes: IMC <29.9: 5 cmH₂O, IMC de 30-39.9: 8 cmH₂O, IMC de 40-49.9: 10 cmH₂O, IMC >50: 12 cmH₂O.

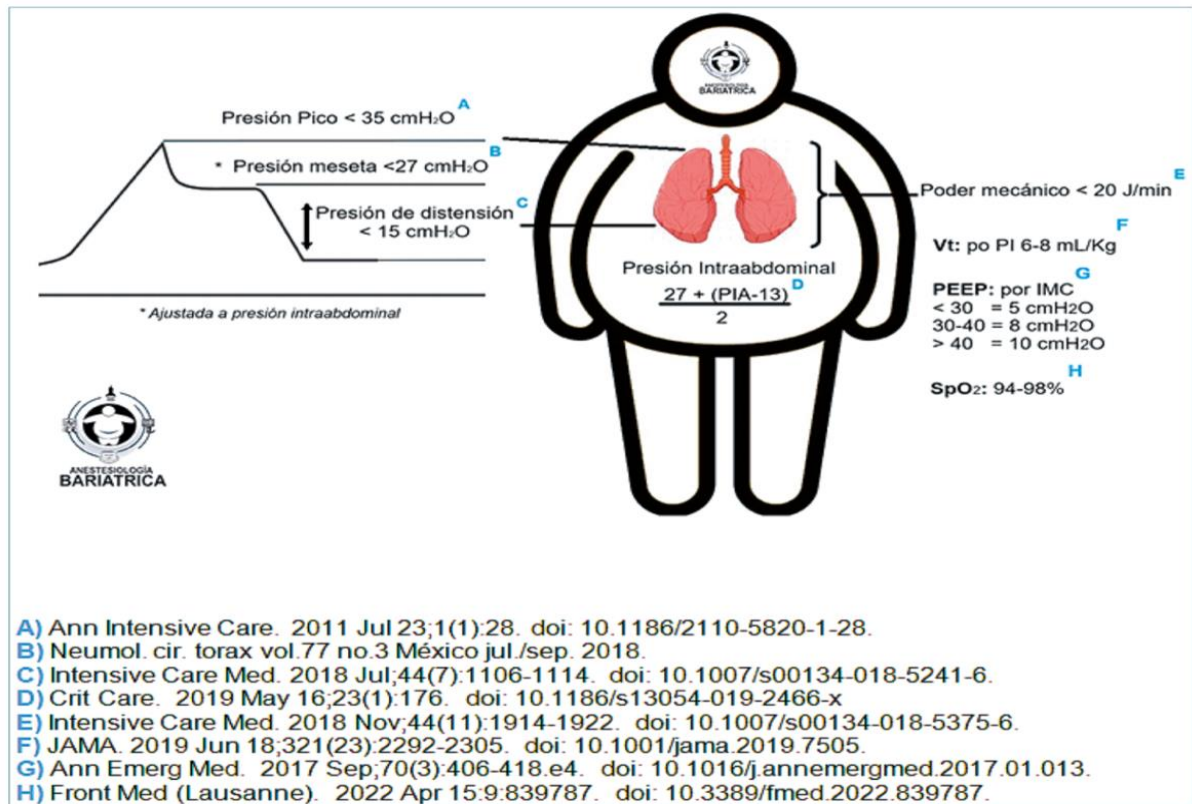
Al aplicar estos valores más altos se deben vigilar las demás variables como la hemodinamia del paciente y las metas de protección pulmonar. En la cirugía bariátrica laparoscópica, el hábito corporal y el neumoperitoneo pueden resultar en presiones pico de las vías respiratorias elevadas de hasta 36-40 cmH₂O. En pacientes con IMC de 30 a 39.9 kg/m². Por ello, se recomienda vigilar y aplicar una programación de la frecuencia respiratoria de 12 a 20.

Estos pacientes se presentan con una saturación de oxígeno baja (debido a los cambios fisiopatológicos mencionados), una mayor prevalencia de atelectasias y con síndrome de hipoventilación alveolar. Se recomienda mantener la saturación de oxígeno periférica de 94-98% con el mínimo aporte necesario de fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) para garantizar estas metas.

Se han realizado estudios con pacientes obesos donde se compara el modo controlado por presión con el modo controlado por volumen, con el objetivo principal de observar la prevalencia de las complicaciones pulmonares postoperatorias y el comportamiento de las metas de presiones pulmonares. Estos estudios recomiendan el modo ventilatorio por volumen; no obstante, señalan que ambos son válidos siempre que se mantengan las metas de protección pulmonar. (Bagchi et al., 2017).

Figura 4.

Metas de protección pulmonar en el paciente con obesidad.



Nota: En el marco del paciente obeso sometido a ventilación mecánica durante la cirugía bariátrica. Se destacan los valores recomendados para presión pico (<35 cmH₂O), presión meseta (<27 cmH₂O) y presión de distensión (<15 cmH₂O); ajustados por presión intraabdominal. Además, se establecen recomendaciones para el volumen corriente (6-8 ml/kg de peso ideal) y niveles de PEEP según IMC (5-10 cmH₂O). Adaptado de múltiples referencias bibliográficas indicadas al pie de la figura.

4.6 Monitorización intraoperatoria

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) recomienda una monitorización estándar en pacientes que se someten a una anestesia general. Incluye cinco parámetros:

oximetría de pulso, dióxido de carbono al final de la espiración, presión arterial, electrocardiograma y temperatura.

Tradicionalmente, se ha utilizado una combinación de signos vitales y de monitorización de los gases anestésicos exhalados para interpretar la profundidad anestésica. En la actualidad, se cuenta con monitores que permiten registrar la actividad eléctrica cerebral y; de esta forma, objetivar el grado de hipnosis del paciente.

El índice biespectral muestra el electroencefalograma procesado mediante la Transformada de Fourier y de esta forma permite interpretar patrones específicos de actividad cerebral. La monitorización de la actividad eléctrica cerebral permite mantener un nivel de hipnosis objetiva para la inconsciencia transoperatoria. Mejora la seguridad anestésica al permitir ajustes precisos de la medicación; de esta forma, se evita la sobredosificación y los efectos cardiovasculares deletéreos. En caso de escoger una anestesia intravenosa total es imprescindible el uso de este monitor o sus similares.

La cirugía bariátrica laparoscópica y la combinación de alteraciones fisiológicas relacionadas con la obesidad junto a las comorbilidades per se, incluido el uso de neumoperitoneo y cambios extremos en la posición del paciente contribuyen a mayores cambios hemodinámicos perioperatorios.

La monitorización estándar de la presión arterial para cirugías de riesgo bajo a intermedio se realiza mediante el método de oscilometría. La medición no invasiva de la presión arterial se asocia con una tasa mucho menor de complicaciones perioperatorias en comparación con la medición invasiva de presión arterial; sin embargo, en pacientes con obesidad mórbida la facilidad de este método se ve impedida debido a que el brazo adquiere una anatomía cónica con una circunferencia amplia. Cuando se presenta esta discrepancia entre el tamaño del

manguito y la circunferencia del brazo se reduce significativamente la precisión. (Hansen et al., 2022).

El tamaño de manguito correcto para cualquier paciente, incluido uno obeso, debe tener un ancho de 40% de la circunferencia del brazo. De cualquier manera que se mida la presión arterial, ya sea en el brazo o en el antebrazo tiene buena especificidad y sensibilidad en comparación con las mediciones intraarteriales. (Sinha, 2021).

La American Heart Association recomienda que, si no se puede usar un manguito de presión arterial del tamaño adecuado, la presión arterial debe medirse preferiblemente en la muñeca.

Cuanto mayor sea el grado de invasividad habrá mayor posibilidad de riesgos asociados a la monitorización como infección local, bacteriemia, isquemia y trombosis. El cateterismo de una línea arterial femoral o braquial puede presentar dificultades técnicas debido a razones anatómicas. Las ubicaciones estándar para la punción arterial son: radial, cubital, braquial, axilar, femoral y pedia-dorsal. No se recomienda usar una técnica a ciegas en un paciente obeso.

Si la palpación no funciona por la profundidad de la arteria en relación con la piel, se debe canalizar la arteria guiada con ultrasonido y utilizar el Doppler de pulso. Este enfoque permite visualizar tanto la arteria como la aguja mientras se realiza la inserción y tiene una tasa de éxito más alta en el primer intento que la palpación. (Sinha, 2021).

Además de la monitorización estándar cada caso debe individualizarse según la complejidad de la cirugía y de las comorbilidades del paciente. En algunos casos el paciente se puede ver beneficiado de una monitorización adicional del gasto cardíaco mediante un dispositivo mínimamente invasivo o no invasivo, mediante el análisis de la onda de contorno de

pulso. No se ha demostrado reducción de la morbilidad posoperatoria con el uso de estos. (Lorenzen et al., 2020).

El uso del ecocardiograma transesofágico no siempre es posible de realizar y sobre todo no siempre se van a obtener mediciones precisas, esto debido al procedimiento bariátrico que se esté realizando y a la posición del paciente. El ecocardiograma transtorácico puede ser utilizado; sin embargo, se debe tener en cuenta que las vistas pueden ser difíciles por la complexión del paciente.

4.7 Analgesia

La analgesia en pacientes obesos con o sin SAOS es un desafío para el personal anestesiólogo. La dificultad radica en lograr un buen alivio del dolor sin provocar efectos adversos debido a la susceptibilidad de estos pacientes a complicaciones posoperatorias relacionadas con los cambios anatómicos y fisiológicos.

La mayoría de los procedimientos bariátricos se realizan vía laparoscópica y esto ha reducido los requerimientos analgésicos. Factores como el tipo de cirugía bariátrica: el bypass gástrico (siendo este más complejo que otras técnicas) o la manga gástrica (que conlleva mayor manipulación visceral). Asimismo, se debe tomar en cuenta que, el tiempo quirúrgico prolongado bajo neumoperitoneo causa dolor debido a irritación.

En el periodo posoperatorio el paciente obeso mórbido con dolor hipoventilará, lo cual conduce a hipercapnia e hipoxemia por desplazamiento del oxígeno alveolar producto del exceso de dióxido de carbono. Esta complicación es esperada por efecto de anestesia residual y por uso de analgésicos que deprimen la ventilación.

Opioides

A pesar de que existen otros analgésicos los opioides siguen desempeñando un papel importante en el tratamiento del dolor postoperatorio. Se debe considerar el uso de una combinación de analgésicos que actúen por diferentes mecanismos, de esta forma se puede reducir la necesidad de altas dosis de opioides.

Para un adecuado control del dolor se debe comprender la fisiopatología y las vías del dolor que pueden ser moduladas en diferentes niveles.

Para la dosificación de medicamentos analgésicos la fórmula de peso corporal ideal es importante para evitar sobredosificación con analgésicos orales, infusiones intravenosas y otras terapias parenterales.

Los opioides son los analgésicos más utilizados en el perioperatorio. La morfina actúa sobre los receptores μ , κ o δ ubicados en las membranas neuronales. Estos receptores se encuentran en altas concentraciones del sistema nervioso central, núcleos del tracto solitario, área gris periacueductal, corteza, tálamo y sustancia gelatinosa de la médula espinal.

El efecto principal de los opioides ocurre en la neurona presináptica lo que produce una disminución en la liberación de neurotransmisores; sin embargo, también resultan en una respuesta disminuida de las neuronas postsinápticas. El resultado neto es una reducción en la excitabilidad de las neuronas que resulta en una disminución de los impulsos nociceptivos.

El uso de opioides en infusión continua como analgesia en el posoperatorio está contraindicado. Con excepción de los pacientes que permanecen intubados y ventilados en el posoperatorio. El uso de analgésicos no opioides menos potentes tiene efecto conocido como ahorrador de opioides y son ampliamente utilizados en cirugía general.

Acetaminofén

En pacientes con obesidad mórbida y, especialmente, en aquellos con o en riesgo de apnea obstructiva del sueño, el uso rutinario de acetaminofén reduce los requerimientos de opioides y los efectos secundarios. Los beneficios adicionales del acetaminofén parenteral incluyen su administración a pacientes que no toleran la vía oral en el posoperatorio temprano, aquellos con náuseas y vómitos postoperatorios significativos.

También es de utilidad en los que deben permanecer en ayuno estricto por razones quirúrgicas y en pacientes que están intubados y ventilados. Independientemente de la vía de administración se recomienda administrar 1 gramo de acetaminofén como premedicación 2 horas antes de la cirugía o 1g en el intraoperatorio y luego continuar con un esquema cada 6 horas en el postoperatorio durante los primeros días.

Antiinflamatorios no esteroideos. (AINES)

Cuando no están contraindicados, estos medicamentos deben administrarse de forma rutinaria en la cirugía bariátrica. En la población quirúrgica bariátrica las preocupaciones incluyen riesgo de úlceras marginales, fugas anastomóticas y desarrollo de insuficiencia renal aguda en pacientes de riesgo o en procedimientos prolongados donde se agrega el riesgo de rabdomiólisis. En estos pacientes se recomienda el uso de inhibidores de la ciclooxigenasa -2 (COX -2).

El ketorolaco es un antiinflamatorio parenteral que se ha incorporado en muchos protocolos bariátricos. En el posoperatorio se sugiere que en pacientes de alto riesgo de efectos adversos como diabéticos y aquellos con función renal limítrofe, la dosis y duración del uso puede reducirse como analgésico de rescate en el periodo posoperatorio temprano.

Ketanina

Este antagonista de NMDA funciona como analgésico no opioide, es fácil de administrar, económico y tiene una amplia gama de dosis y de aplicaciones. A diferencia de los opioides proporciona estabilidad cardiorrespiratoria. Cabe señalar que, los efectos beneficiosos y los secundarios dependen de la dosis administrada.

Eipe y Budiansky (2022) mencionan que la ketamina en dosis bajas o analgésicas se refiere a un bolo de 0.5 mg/kg PCI o en infusión de 0.5 mg/kg PCI/h. Esta dosis proporciona una buena analgesia, pero a menudo acompañada de efectos psicomiméticos y de sedación prolongada. Esta dosis se puede usar como anestésico adjunto y es útil cuando no se van a utilizar opioides ni técnicas de anestesia regional.

La ketamina en dosis ultrabajas se refiere al uso de dosis subanalgésicas, bolo de <0.1 mg/kg PCI o en infusión <0.1 mg/kg PCI/h. Esta dosis casi siempre carece de efectos neuropsiquiátricos y es la dosis recomendada como componente de analgesia multimodal para cirugía bariátrica laparoscópica. Varios artículos de revisión han demostrado un efecto ahorrador de opioides mediante su administración en dosis subanestésicas como complemento perioperatorio.

Un metaanálisis realizado por Hung et al. (2021) es el primero en evaluar la asociación del uso perioperatorio de ketamina con el consumo posoperatorio de opioides y los cambios en la puntuación del dolor en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Tal estudio demostró que se da la asociación del uso de ketamina en dosis baja durante el perioperatorio con una reducción de los requerimientos de opioides en las primeras 6 horas del periodo posoperatorio de cirugía bariátrica y que se encuentra una calificación más baja en la escala del dolor durante la primera hora del posoperatorio en los pacientes en que se utilizó ketamina en dosis bajas (en este aspecto

no hay un consenso sobre la definición de ketamina en dosis bajas). También el estudio demostró que de las 16 hasta las 24 horas del periodo posoperatorio la administración de ketamina no disminuyó la escala del dolor ni el requerimiento de opioides.

Estudios en animales han demostrado que la ketamina actúa sobre los receptores opioides y ejerce su acción analgésica-antihiperálgica a través de la inmunomodulación.

La ketamina mejora la eficacia de los opioides, previene el desarrollo de tolerancia a estos y reduce el riesgo de dolor crónico. Los opioides reducen la liberación de neurotransmisores en la médula espinal mediante la inhibición presináptica en las neuronas sensoriales de primer y segundo orden de la médula espinal, los inhibidores de los receptores NMDA (como la ketamina) atenúan todavía más la respuesta metabólica a la activación en la segunda neurona sensorial y minimizan los efectos postsinápticos del glutamato.

Gabapentinoides

La pregabalina como premedicación en dosis única ha demostrado reducir requerimientos de opioides en las primeras 24 horas. Tiene una biodisponibilidad mayor al 90%, en ayunas el pico plasmático se alcanza en 1.5 horas. No se une a proteínas, tiene una vida media de eliminación de 6.3 horas por medio de excreción renal.

Se ha demostrado que la pregabalina oral administrada en una dosis de 300 mg contribuye con la analgesia y con la reducción de náuseas y vómitos después de la cirugía de bypass gástrico sin mostrar efectos secundarios.

La gabapentina tiene una biodisponibilidad más baja de un 27 a un 60%, el pico plasmático en ayunas se alcanza entre las 2 a 3 horas. No se une a proteínas, la vida media de eliminación es de 5 a 7 horas y su excreción también es renal.

La gabapentina es menos potente que la pregabalina, su farmacocinética no es lineal como la pregabalina y, como se mencionó, la biodisponibilidad es muy variable. Se ha descrito depresión respiratoria cuando se combina con opioides. La sedación es un efecto secundario conocido cuando se administra junto con benzodiazepinas. Por lo tanto, el uso perioperatorio de gabapentinoides para reducir el consumo de opioides debe valorarse debido al riesgo de efectos adversos como la sedación y el mareo.

Incluso si se utilizan en el periodo posoperatorio, la gabapentina y la pregabalina pueden aumentar la sedación y provocar depresión respiratoria inducida por opioides. Otros efectos adversos que entorpecen el periodo de recuperación son: la alteración del equilibrio y la visión (reportado en otros artículos como mareos) y la alteración de las fases del sueño.

Por lo tanto su uso en el periodo perioperatorio debe requerir una evaluación cuidadosa del riesgo-beneficio en pacientes después de una cirugía bariátrica, sobre todo en aquellos con apnea obstructiva del sueño.

No está de más agregar que su uso rutinario no está justificado en la anestesia bariátrica a menos que el paciente ya los esté tomando o que desarrolle hiperalgesia aguda después de la cirugía. A pesar de estar justificado en este caso la cirugía bariátrica se realiza casi universalmente vía laparoscópica; esto implica un riesgo limitado de progresión a dolor crónico o necesidad de uso persistente de opioides.

Dexmedetomidina

La dexmedetomidina es un agonista alfa-2, que no causa depresión respiratoria ni contribuye a la obstrucción de las vías respiratorias superiores. Actúa sobre el locus coeruleus (LC) y ejerce su acción en las neuronas simpáticas preganglionares. Produce una lectura de la actividad electroencefalográfica similar al sueño natural, a diferencia de los sedantes agonistas

de GABA. La seguridad de este fármaco para uso en pacientes con SAOS lo ha llevado a su popular aplicación en anestesia bariátrica. Otros de sus beneficios son la reducción de requerimientos anestésicos durante la anestesia general, así como el uso de opioides dado a su efecto analgésico. La dexmedetomidina disminuye el riesgo de NVPO, escalofríos y posibilita el alta temprana del salón de recuperación.

La recomendación de la dosis por Hung et al. (2021) es utilizar el PCI y evitar la administración del bolo inicial en la inducción e iniciar la infusión a una velocidad fija de 0.5 mcg/kg PCI/h. Y se inicia hasta que se haya establecido el neumoperitoneo. Tomar en cuenta esto, reduce significativamente la bradicardia con el potencial que tiene de progresar rápidamente hacia asistolia y paro cardíaco.

Lidocaína

Es un bloqueador de los canales de sodio tipo amida. Cuando se administra por vía intravenosa es un agente antiinflamatorio y antihiperálgico. Mediante efectos directos e indirectos sobre el intestino promueve la motilidad y previene el desarrollo de íleo paralítico posoperatorio. En cirugía abdominal ha mostrado mejoras en el manejo del dolor posoperatorio. La dosis es de 1 a 2 mg/kg/PCI administrada en bolo durante la inducción y seguida de una infusión de 1 a 2 mg/kg PCI/h que se continúa hasta la emergencia.

En cuanto a su uso no es rutinario en cirugía bariátrica; sin embargo, se recomienda en las siguientes circunstancias: como alternativa a la anestesia regional, en pacientes con dolor que se espera sea difícil de tratar, en cirugía bariátrica de revisión, en cirugía intraabdominal previa y en pacientes con íleo prolongado previo.

Si se planea realizar un bloqueo regional se debe evitar el uso de lidocaína intravenosa ya que puede aumentar la incidencia de toxicidad sistémica por anestésico local.

Anestesia Regional

Eipe y Budiansky (2022) mencionan que si hubo necesidad de convertir la cirugía laparoscópica en abierta se debe utilizar analgesia epidural o morfina intratecal. Se puede considerar también la morfina intratecal cuando existen múltiples factores de riesgo de dolor posoperatorio.

El bloqueo del plano transversal abdominal (TAP) guiado por ultrasonido, consiste en inyectar anestésico local en el espacio entre los músculos transversal y oblicuo interno del abdomen. Se ha demostrado que la aplicación de este bloqueo, en conjunto con la analgesia multimodal libre de opioide reduce la necesidad de medicación antiemética como rescate en las primeras 24 horas del periodo posoperatorio en comparación con el uso únicamente de opioide como analgésico.

De Cassai et al. (2023) realizaron una revisión de múltiples estudios para comparar el uso del bloqueo TAP como técnica analgésica en combinación con analgesia multimodal y encontraron que es efectivo para reducir el consumo de opioides y el dolor posoperatorio entre las 6 y las 12 horas, el inicio de deambulación y el uso de analgésicos de rescate adicionales. El estudio aclara que, no se hizo distinción de las técnicas de cirugía bariátrica; por ejemplo, una gastrectomía en manga tiene un sitio de extracción del estómago reseca y una incisión más grande que, probablemente, se asocia con más dolor en comparación con las cirugías bariátricas sin necesidad de sitio de extracción como el caso del bypass en Y de Roux. La evidencia es limitada y también se necesitan más estudios que comparen otras técnicas de bloqueo regional con el bloqueo TAP.

Si bien es posible aliviar el dolor posoperatorio con opioides, esta clase de fármacos son particularmente no deseados en pacientes con obesidad sometidos a cirugía gastrointestinal por

efectos adversos como estreñimiento, náuseas y vómitos. Además, se debe tener extremo cuidado en pacientes con apnea obstructiva del sueño, una afección que prevalece entre personas con obesidad mórbida, ya que presentan una mayor sensibilidad a los sedantes opioides y son más propensos a sufrir depresión respiratoria. Por esta razón el uso de técnicas de anestesia regional como el bloqueo TAP permite agregar analgesia multimodal y de esta forma evitar la adición de efectos adversos por opioides en altas dosis.

4.8. Profilaxis de náuseas y vómitos en el posoperatorio

A pesar de que las técnicas quirúrgicas cada vez son menos invasivas es necesario tomar en cuenta los factores emetógenos para cirugía bariátrica.

En una revisión sistemática Naeem et al. (2020) reportaron una incidencia entre 30 y 65% de náuseas y vómitos en el posoperatorio de cirugía bariátrica. La escala de Apfel simplificada es una herramienta validada para predecir la probabilidad de náuseas y vómitos en el posoperatorio (NVPO). Esta escala utiliza cuatro factores de riesgo independientes y cada uno contribuye al riesgo del desarrollo de náuseas y vómitos en el posoperatorio. Los criterios incluyen: sexo femenino, historia previa de NVPO o cinetosis, los pacientes que no son fumadores tienen mayor riesgo y el uso de opioides para control del dolor.

El mecanismo de los opioides para generar náuseas y vómitos ocurre por efecto sobre varios sitios del SNC que son: el área postrema, núcleo del tracto solitario, tronco cerebral, zona gatillo quimiorreceptora y sistema vestibular. Además, a nivel visceral afecta de manera directa la mecánica gastrointestinal.

La técnica laparoscópica, que en caso de estos pacientes requiere de una presión de insuflación elevada y posición de Trendelenburg, puede producir un aumento de la presión intraabdominal consecuentemente de NVPO.

No hay evidencia de cuál es la combinación óptima de antieméticos para cirugía bariátrica. Pero sí existe información que respalda la combinación de dos antieméticos con diferente mecanismo de acción que ha demostrado ser superior que la monoterapia. Con una reducción importante del porcentaje de náuseas y vómitos en el posoperatorio. Los regímenes más estudiados son la combinación de antagonistas del receptor 5-HT₃ de serotonina con dexametasona o con un antagonista de dopamina como droperidol y metoclopramida; sin embargo, hay pocos con esta última. (Uribe & Bergese, 2020).

Según los protocolos específicos para la cirugía bariátrica, el empleo de corticoides (8 mg de dexametasona, concretamente) se recomienda como intervención independiente a la hora de mitigar el estrés fisiológico perioperatorio y, de manera secundaria, prevenir las NVPO. Se sugiere asimismo la utilización de la TIVA para reducir dichas complicaciones. En lo que respecta a la analgesia, los protocolos de analgesia multimodal con ahorro parcial o completo de opioides se encuentran ampliamente avalados por la bibliografía existente.

4.9 Fluidoterapia

El contenido de agua corporal depende de tres factores que son: la edad, el sexo y el peso. La cantidad de agua está determinada por la composición del peso. La masa magra tiene un mayor contenido de agua que el tejido adiposo debido a que las moléculas de grasa son hidrófobas. Por lo tanto el modelo de compartimientos de líquido donde el agua corporal total representa 60% del peso corporal no se puede aplicar en el paciente obeso.

El volumen sanguíneo también puede relacionarse con el peso, generalmente, citado como 70 ml/kg en adultos de peso normal. Sin embargo, en individuos obesos, aunque el volumen absoluto de sangre aumenta conforme se incrementa el IMC, hay una disminución del

volumen de sangre por kilogramo de sobrepeso. Esto se debe a que la mayor parte del peso ganado es tejido adiposo en lugar de masa magra

Es necesario recordar que los pacientes con obesidad mórbida pueden desarrollar miocardiopatía por obesidad. Las manifestaciones funcionales y estructurales incluyen alteración de la relajación y de la compliancia del ventrículo izquierdo. La prevalencia de la hipertensión arterial también incrementa el riesgo de dilatación del ventrículo izquierdo, hipertrofia; así como, disfunción sistólica y diastólica. Es muy importante tener en cuenta estos cambios fisiopatológicos y estructurales para evitar la administración excesiva de fluidos.

Existe el riesgo aumentado de rhabdomiólisis en los casos de cirugía bariátrica prolongada con pacientes hipertensos, diabéticos, obesos mórbidos, con enfermedad vascular periférica o tomando estatinas . Según lo explicado, existe un riesgo teórico de que un régimen de fluidoterapia restrictivo puede tener un efecto negativo en la función renal. La presión intraabdominal que produce el panículo adiposo, el neumoperitoneo y la posición quirúrgica sumado a la liberación de hormonas vasoconstrictoras por estrés quirúrgico afecta el flujo sanguíneo renal. Esto se debe tomar en cuenta cuando se monitoriza el gasto urinario como indicador de gasto cardíaco y perfusión.

CAPÍTULO V. CUIDADOS POSOPERATORIOS

5.1 Estrategias de extubación

El manejo de la vía aérea no se limita a la inducción. Hasta un tercio de las complicaciones severas relacionadas con el manejo de la vía aérea ocurren durante la extubación o en el periodo inmediato post-extubación. Esto se debe a la ausencia de planificación adecuada y a la falta de previsión de posibles complicaciones.

Al finalizar la cirugía el paciente debe colocarse en la posición con la que fue realizada la intubación. Se debe colocar en posición de rampa o Fowler a 30-45 grados, Trendelenburg inverso o inclusive sentado, de forma que permita reducir la carga del pániculo adiposo y contenido abdominal sobre la caja torácica. Se trata de alcanzar la máxima excursión diafragmática y mejorar la compliancia pulmonar.

Previo a la extubación se recomienda la administración de flujos con oxígeno al 100% y la aspiración de las secreciones acumuladas dentro del tubo endotraqueal para prevenir obstrucción de la vía aérea. Las maniobras de reclutamiento han demostrado ser útiles antes de la extubación. Después de la liberación del neumoperitoneo se recomienda realizar una insuflación única de forma manual con una presión sostenida de 40 cmH₂O durante 10 segundos. (Sinha, 2021).

Para la extubación el paciente este debe estar completamente despierto y ser capaz de seguir órdenes sencillas. El uso de un monitor de la profundidad anestésica como el índice bispectral o entropía proporciona información útil para un despertar controlado y predecible. Se debe garantizar una reversión completa del bloqueo neuromuscular. Para esto es de fundamental importancia la monitorización del bloqueo neuromuscular.

Inmediatamente que el paciente ha sido extubado se recomienda colocar un dispositivo CPAP que reduzca el riesgo de obstrucción de la vía aérea, permita reclutar los alveolos colapsados y mejore la función pulmonar.

Otra alternativa al uso de CPAP, que se recomienda en la literatura y es de especial utilidad en los pacientes con síndrome de hipoventilación por obesidad, es la ventilación mecánica no invasiva o cánula de alto flujo. Esta ha demostrado reducir las complicaciones pulmonares posoperatorias cuando se coloca inmediatamente después de la extubación, se mantiene en la unidad de recuperación post anestésica y el uso durante el sueño hasta durante 24 horas disminuye las complicaciones postoperatorias.

5.2 Estrategias de manejo de complicaciones pulmonares

Los pacientes con obesidad tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones pulmonares postoperatorias. Comúnmente, ocurren en las primeras 24 horas y las más frecuentes son hipoventilación, atelectasias, broncoaspiración y falla respiratoria aguda post extubación. (Ocak et al., 2020).

La combinación de obesidad, cirugía y anestesia general contribuyen al deterioro de la mecánica respiratoria en el perioperatorio y un patrón restrictivo persiste por varios días durante el posoperatorio.

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se recomienda como una intervención terapéutica durante el periodo posoperatorio de pacientes con obesidad mórbida que presentan insuficiencia respiratoria. Además, la VMNI se puede aplicar de manera profiláctica en pacientes obesos con o sin apnea obstructiva del sueño o síndrome de hipoventilación por obesidad. (Imperatore et al., 2023).

La VMNI se puede administrar de forma continua durante el ciclo respiratorio (CPAP) o mediante dos niveles diferentes de presión positiva, un nivel de presión más alto durante la inspiración y un nivel de presión más bajo durante la espiración (BiPAP). La presión positiva que se administra durante la espiración restringe el flujo de gas desde los alvéolos hacia el ambiente, evitando la formación de atelectasias.

El CPAP mantiene abiertas las vías respiratorias distales más pequeñas y previene el colapso dinámico de las vías respiratorias de los bronquios pequeños durante la espiración. También se debe tomar en cuenta que incrementa la diferencia de presiones entre la presión pleural negativa y la presión en la vía aérea durante la inspiración. De esta forma, reduce el trabajo respiratorio de forma significativa en el paciente con obesidad mórbida.

Tabla 4.

Indicaciones para el uso de ventilación no invasiva.

Indicaciones para el uso de ventilación no invasiva

<p>Alto riesgo de obstrucción de la vía aérea: obesidad mórbida, SAOS, Síndrome de hipoventilación por obesidad.</p>
<p>Hipoxemia o hipercarbia por obstrucción de la vía aérea.</p>
<p>EPOC exacerbado</p>
<p>Edema pulmonar cardiogénico</p>
<p>Prevención de atelectasias en pacientes de alto riesgo.</p>

Nota: Tomado de How to ventilate obese patients in the ICU; De Jong, A., Wrigge, H., Hedenstierna, G., Gattinoni, L., Chiumello, D., Frat, J.-P., Ball, L., Schetz, M., Pickkers, P., & Jaber, S. (2020).

5.3. Sangrado posoperatorio

El sangrado posoperatorio es una complicación poco frecuente que ocurre en alrededor de 0.5-4% de los procedimientos quirúrgicos bariátricos. En ocasiones, se puede presentar en forma de melena, hematemesis o con disminución de la hemoglobina posoperatoria. Sin embargo, no es usual que el sangrado sea profuso y provoque hipovolemia.

Los sitios más frecuentes de sangrado son las anastomosis en el caso del bypass gástrico o la línea de grapas de una manga gástrica. Puede estar asociado al uso de grapas grandes para el tejido grueso en la parte distal del estómago; ya que, las grapas no son lo suficientemente efectivas para sellar vasos pequeños, los cirujanos refuerzan la línea de grapas con suturas.

También, el sangrado puede originarse de los vasos gástricos o de los vasos gástricos cortos durante la disección de la curvatura mayor del estómago. En caso de sospecharlo se recomienda realizar una endoscopia para valorar la necesidad de reintervención. La cirugía se recomienda en casos de inestabilidad hemodinámica, sangrado intraluminal que no responde a terapia endoscópica (como en la línea de grapas del estómago excluido), sangrado extraluminal, o sangrado persistente a pesar de haber corregido el estado de coagulación del paciente.

5.4 Cuidados posoperatorios según protocolo ERAS

La literatura menciona otras recomendaciones como parte de los protocolos de optimización de la recuperación postoperatoria. El “Enhanced Recovery After Bariatric Surgery” (ERABS), es un enfoque multidisciplinario basado en evidencia para optimizar la recuperación de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica. (Agnoletti, 2020). A continuación, se mencionan algunas consideraciones específicas.

El uso rutinario de sonda nasogástrica en el postoperatorio de cirugía bariátrica no está recomendado y tampoco ha demostrado reducir complicaciones postoperatorias con el uso de

estas. Si por alguna razón se utilizó la sonda durante la cirugía (como en algunas cirugías para descomprimir el estómago o administrar azul de metileno para valorar fugas), el protocolo sugiere el retiro de la sonda en el postoperatorio inmediato. Evitar el uso de sondas permite una recuperación más rápida de la función intestinal, no aumenta las complicaciones, reduce las NVPO, promueve la movilización temprana y la reanudación de la dieta.

El protocolo “Enhanced Recovery After Surgery” (ERAS) recomienda evitar el uso de sonda urinaria o en su defecto el retiro precoz. Esto ha demostrado que previene las infecciones del tracto urinario, evita la incomodidad y dolor uretral que con frecuencia disminuye la satisfacción del paciente. Promueve la movilización y reducción de la estancia hospitalaria. Se debe vigilar que el paciente tenga la capacidad de miccionar, esto permite evaluar balance de líquidos y función renal.

La movilización temprana es fundamental para mejorar la recuperación posoperatoria en cirugía bariátrica. Esto se refiere a la capacidad de que el paciente realice movilización activa como levantarse de la cama, sentarse en una silla y la capacidad de caminar. Precisamente, iniciar la deambulación tan pronto como sea seguro para el paciente previene complicaciones como trombosis venosa profunda y embolia pulmonar. También ha demostrado que optimiza la función pulmonar al permitir una mejor expansión de la caja torácica; así como, la movilización de secreciones. Al mismo tiempo ayuda a estimular la motilidad gastrointestinal, de esta forma reduce el riesgo de íleo paralítico.

El inicio de la vía oral permite una adecuada rehabilitación de la función gastro intestinal, promueve el proceso de la cicatrización y disminuye el riesgo de infecciones. Además, el inicio de la vía oral ha demostrado reducir el tiempo de estancia hospitalaria y la mortalidad. Mientras

que los tiempos de ayuno prolongado en el posoperatorio se asocian con estados de malestar como sensación de sed, dolor abdominal y preocupación.

Para el traslado o egreso del paciente este debe cumplir los criterios básicos de recuperación anestésica y además se deben de acoger las recomendaciones del protocolo ERAS para asegurar que el paciente se encuentre suficientemente estable y recuperado para continuar con este proceso de manera segura en su hogar.

Primero, debe cumplir con los criterios de Aldrete y descartar algún signo que pueda alertar sobre inestabilidad hemodinámica o una posible complicación en el posoperatorio inmediato. Dependiendo de la complejidad del procedimiento bariátrico se puede egresar el mismo día; sin embargo, esta decisión debe ser tomada en conjunto con el cirujano especialista.

La literatura menciona que puede ser posible el egreso de algunos pacientes el mismo día de la cirugía; no obstante, se deben tomar en cuenta aspectos relacionados con las comorbilidades del paciente, complejidad de la técnica quirúrgica o presencia de complicaciones en el transoperatorio tanto quirúrgicas como anestésicas. Por lo tanto, también hay opiniones en desacuerdo con el egreso el mismo día quirúrgico. Se recomienda adoptar un plan de verificación que utilice criterios de seguridad al egreso.

Es importante valorar la escala del dolor. El dolor posoperatorio debe estar bien controlado y si presenta dolor este debe ser capaz de disminuirse con analgésicos orales, sin necesidad de narcóticos o medicación intravenosa. El paciente debe tolerar una dieta de líquidos claros sin náuseas o vómitos y tener la capacidad de levantarse y deambular sin ayuda significativa para evitar complicaciones relacionadas con la inmovilidad o riesgo de caídas. Finalmente, es importante brindar educación e informar al paciente sobre signos y síntomas que le deben alertar de posibles complicaciones por las cuales debe reconsultar. (Riley, 2022).

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

A medida que la incidencia de obesidad continúa aumentando a nivel mundial, se están realizando más procedimientos para tratar esta enfermedad crónica no transmisible. La obesidad acarrea múltiples comorbilidades y complicaciones para las cuales la cirugía bariátrica constituye el tratamiento de mayor eficacia para alcanzar modificaciones y objetivos de tratamiento. Es importante que el personal anestesiólogo se encuentre familiarizado con las técnicas quirúrgicas para que le permita tener una visión de cuál podría ser el plan anestésico en cada caso, a cuáles posibles complicaciones se podría enfrentar y cuál es la mejor técnica anestésica para cada paciente.

La valoración preoperatoria en el paciente bariátrico es la base de la creación de un plan de manejo. En esta parte el profesional anestesiólogo puede reconocer posibles retos del manejo y optimizar las condiciones del paciente. En la entrevista del paciente este puede revelar síntomas de padecimientos que no se han diagnosticado previamente; como por ejemplo, el síndrome de hipoventilación por obesidad o apnea obstructiva del sueño. El anestesiólogo que tiene conocimiento sobre estas patologías puede reconocer al paciente durante la valoración preanestésica y lo alerta sobre cuáles son las consideraciones específicas a tomar para garantizar la seguridad del paciente durante el acto anestésico.

Ahora bien, la comprensión de la fisiopatología en el paciente obeso alerta al anestesiólogo sobre posibles acontecimientos que se pueden presentar en el perioperatorio. El conocimiento del manejo anestésico intraoperatorio es fundamental para iniciar una cirugía segura, para mantener el control hemodinámico, para discernir cuáles son eventos esperables y, en caso de sucesos adversos, ejecutar acciones resolutivas.

El abordaje del paciente obeso representa un reto para el área de anestesiología, desde la valoración preoperatoria hasta el manejo posoperatorio. Al finalizar la cirugía el anestesiólogo

continúa con la vigilancia hasta llegar a la unidad de recuperación posanestésica. Comprender cuáles son las posibles complicaciones en el posoperatorio del paciente bariátrico permite optimizar los cuidados, prevenir el desarrollo de dichas complicaciones y garantizar el mejor manejo basado en la evidencia actual.

CONCLUSIONES

El incremento de la población con obesidad en Costa Rica ha llevado a que cada vez más personas recurran a la cirugía bariátrica como una solución para mejorar su salud. Ante esta realidad, es fundamental que, los profesionales en anestesiología estén capacitados en las mejores prácticas basadas en evidencia científica para el manejo anestésico de estos pacientes.

Uno de los aspectos más importantes es la valoración preoperatoria, que permite identificar posibles complicaciones, como la presencia de una vía aérea difícil. Dicha valoración también permite planificar un abordaje adecuado que garantice una anestesia segura.

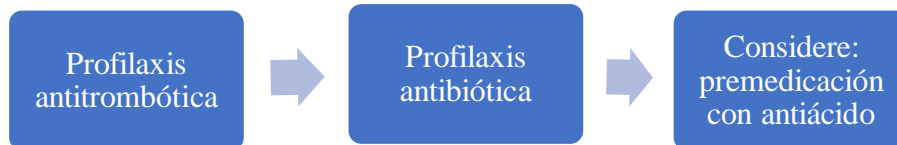
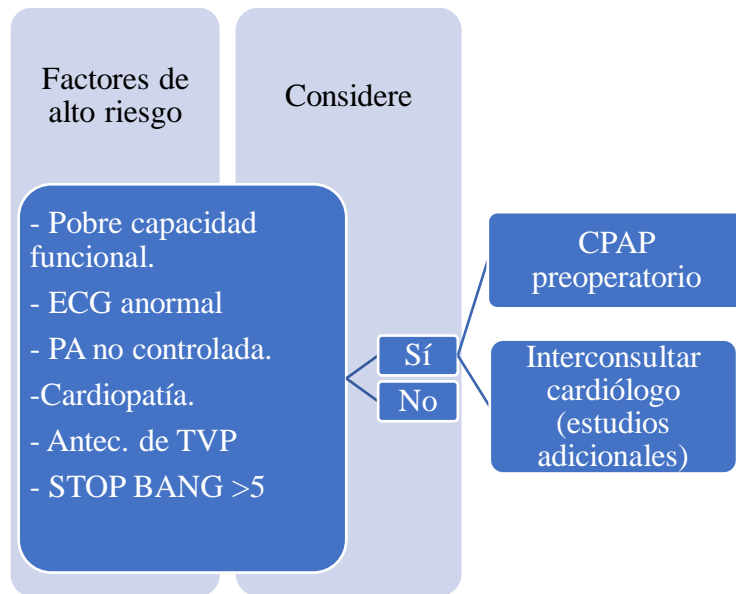
A partir de la investigación llevada a cabo, se tiene la certeza de que los pacientes con obesidad mórbida tienen mayor riesgo de desarrollar complicaciones pulmonares en el periodo posoperatorio en comparación con aquellos que no presentan esta condición. En este contexto, el uso de ventilación mecánica no invasiva como: CPAP o BiPAP y CAF han demostrado mejorar la distensibilidad pulmonar y cuentan con evidencia que respalda su eficacia en la recuperación posanestésica.

Muchos de estos pacientes padecen síndrome de hipoventilación por obesidad o apnea obstructiva del sueño, lo que exige un manejo especializado para minimizar riesgos. Considerar estas condiciones es clave para optimizar su tratamiento durante todo el proceso perioperatorio.

Aunque la mayoría de las cirugías bariátricas se realizan mediante técnicas laparoscópicas, el control adecuado del dolor sigue siendo un aspecto crucial. La persona anestesióloga debe estar al tanto de las estrategias más efectivas, basadas en la evidencia actual, para garantizar un manejo integral y seguro que promueva la mejor recuperación posible.

ANEXOS: FICHA TÉCNICA PRELIMINAR

Valoración preoperatoria



Manejo intraoperatorio

Equipo de anestesia:

- Máquina de anestesia probada.
- Mango grande para la PANI.
- Monitor neuromuscular.
- Monitor BIS.

Dispositivos para manejo de vía aérea:

- Equipo para posición de rampa (sábanas, almohadas).
- Videolaringoscopio.
- CNAF.
- Laringoscopio convencional.
- Orocánulas.
- Tubos.

Equipo de quirófano preparado:

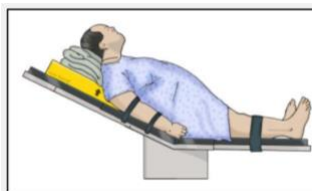
- Mesa de operaciones adecuada.
- Colchón y almohadillas de gel.
- Extensiones de la mesa para brazos y cabeza.
- Medias neumáticas.
- Personal suficiente para mover el paciente.
- Sujeciones adecuadas.

Inducción

- Preoxigenar: Considere con CPAP o CNAF.
- Inducción con propofol y relajación con rocuronio.
- Minimizar el tiempo entre inducción e intubación.
- Mantenimiento.
- Uso de anestésico inhalatorio o TIVA.
- Mantener bloqueo neuromuscular con rocuronio.
- Analgesia multimodal.
- Profilaxis NVPO mínimo 2 agentes.
- Revise puntos de presión.
- Ventilación mecánica controlada con PEEP.

Manejo intraoperatorio

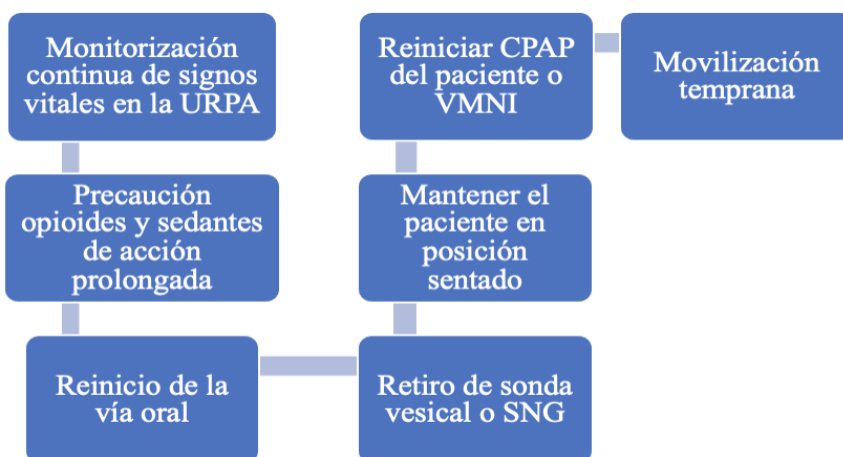
- Posición de rampa.
- Semifowler 30-45 grados.
- Posición sentado.
- Trendelembug invertido.



Emergencia:

- Reversión completa del bloqueo neuromuscular con sugammadex.
- Aspiración de secreciones.
- Reversión completa del bloqueo neuromuscular.
- Extubación con el paciente completamente despierto.
- Una vez extubado coloque CPAP o VMNI.
- Mantenga posición y CPAP para el traslado a la URPA.

Cuidados posoperatorios



Peso corporal magro: excede el peso corporal ideal en pacientes con obesidad y se establece como:

100 kg en hombres y 70 kg en mujeres.

Peso corporal ideal: Hombres: altura en cm – 100.

Mujeres: altura en cm – 105

Peso corporal ajustado:

Peso ideal + 40% adicional.

Si hay dudas se recomienda ajustar según monitorización del efecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agnoletti, V. (2020). Implementation of an Enhanced Recovery Program after Bariatric Surgery: Clinical and Cost-Effectiveness Analysis. *Acta Clinica Croatica*.
<https://doi.org/10.20471/acc.2020.59.02.05>
- Antolínez-Motta, J., Solís-Pérez, G.A, Guerrero-Gutiérrez, M., Mendoza-Arias, A., Vázquez-Peralta, A., Minutti-Palacios, M., Escarraman-Martínez, D. (2024). Evaluación preanestésica del paciente con obesidad ¿qué escalas debo usar? *Revista Chilena de Anestesia*. 53 (4). 313-321. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv53n4-04>
- Apfelbaum, J. L., Hagberg, C. A., Connis, R. T., Abdelmalak, B. B., Agarkar, M., Dutton, R. P., Fiadjoe, J. E., Greif, R., Klock, P. A., Mercier, D., Myatra, S. N., O'Sullivan, E. P., Rosenblatt, W. H., Sorbello, M., & Tung, A. (2022). American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 136(1), 31-81. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002>
- Arterburn, D., Telem, D. A., Kushner, R. F. y Courcoulas, A. P. (2020). Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults. *JAMA*, 324(9), 879-887.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.12567>
- Bagchi A, Rudolph MI, Ng PY, Timm FP, Long DR, Shaefi S, et al. (2017). The association of postoperative pulmonary complications in 109, 360 patients with pressure-controlled or volume-controlled ventilation. *Anaesthesia*. 72(11), 1334–43. <https://doi.org/10.1111/anae.14039> PMID:28891046
- Bright, M. R., Harley, W. A., Velli, G., Zahir, S. F., & Eley, V. (2022). High-Flow Nasal Cannula for Apneic Oxygenation in Obese Patients for Elective Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesthesia & Analgesia*.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000006304>

- Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. (2024). Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg.* 94(3). 732–6. <https://doi.org/10.1097/00000539-200203000-00047>
- Cornier, M.A. (2022). A review of current guidelines for the treatment of obesity. *The American Journal of Managed Care*, 28(Suppl 15), S288-S296. <https://doi.org/10.37765/ajmc.2022.89292>
- De Cassai, A., Paganini, G., Pettenuzzo, T., Zarantonello, F., Boscolo, A., Tulgar, S., Carron, M., Munari, M., & Navalesi, P. (2023). Single-Shot Regional Anesthesia for Bariatric Surgery: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Obesity Surgery*, 33(9), 2687-2694. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06737-6>
- De Jong, A., Wrigge, H., Hedenstierna, G., Gattinoni, L., Chiumello, D., Frat, J.-P., Ball, L., Schetz, M., Pickkers, P., & Jaber, S. (2020). How to ventilate obese patients in the ICU. *Intensive Care Medicine*, 46(12), 2423-2435. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06286-x>
- Di Lorenzo, N., Antoniou, S. A., Batterham, R. L., Busetto, L., Godoroja, D., Iossa, A., Carrano, F. M., Agresta, F., Alarçon, I., Azran, C., Bouvy, N., Balaguè Ponz, C., Buza, M., Copaescu, C., De Luca, M., Dicker, D., Di Vincenzo, A., Felsenreich, D. M., Francis, N. K., ... Silecchia, G. (2020). Clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) on bariatric surgery: Update 2020 endorsed by IFSO-EC, EASO and ESPCOP. *Surgical Endoscopy*, 34(6), 2332-2358. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07555-y>

- Dobbie, L. J., Coelho, C., Crane, J., & McGowan, B. (2023). Clinical evaluation of patients living with obesity. *Internal and Emergency Medicine*, 18(5), 1273-1285. <https://doi.org/10.1007/s11739-023-03263-2>
- Eipe, N., & Budiansky, A. (2022). Perioperative Pain Management in Bariatric Anesthesia. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 16(3), 339 -346. https://doi.org/10.4103/sja.sja_236_22
- Eisenberg, D., Shikora, S., Aarts, E., Aminian, A., Angrisani, L., Cohen, R., de Luca, M., Faria, S., Goodpaster, K., Haddad, A., Himpens, J., Kow, L., Kurian, M., Loi, K., Mahawar, K., Nimeri, A., O’Kane, M., Papasavas, P., Ponce, J.,... Kothari, S. (2022). American Society of Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) Indications for Metabolic and Bariatric Surgery. *OBES SURG* 33(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06332-1>
- Espinoza García, A. S., Martínez Moreno, A. G., & Reyes Castillo, Z. (2021). Papel de la grelina y la leptina en el comportamiento alimentario: Evidencias genéticas y moleculares. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 68(9), 654-663. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.10.011>
- Fink, J., Seifert, G., Blüher, M., Fichtner-Feigl, S., & Marjanovic, G. (2022). Obesity surgery—Weight loss, metabolic changes, oncological effects, and follow-up. *Deutsches Ärzteblatt international*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0359>
- Goodman y Gillman. *Bases Farmacológicas de Terapéutica*. (2018). MCGRAW-HILL.
- Gouju, J., & Legeay, S. (2023). Pharmacokinetics of obese adults: Not only an increase in weight. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 166, 115-281. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.115281>

- Hansen, J., Pohlmann, M., Beckmann, J. H., Klose, P., Gruenewald, M., Renner, J., Lorenzen, U., & Elke, G. (2022). Comparison of oscillometric, non-invasive and invasive arterial pressure monitoring in patients undergoing laparoscopic bariatric surgery – a secondary analysis of a prospective observational study. *BMC Anesthesiology*, 22(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01619-3>
- Hardt, K., & Wappler, F. (2023). Anesthesia for morbidly obese patients. *Deutsches Ärzteblatt international*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2023.0216>
- Hung, K.-C., Wu, S.-C., Chang, P.-C., Chen, I.-W., Hsing, C.-H., Lin, C.-M., Chen, J.-Y., Chu, C.-C., & Sun, C.-K. (2021). Impact of Intraoperative Ketamine on Postoperative Analgesic Requirement Following Bariatric Surgery: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Obesity Surgery*, 31(12), 5446-5457. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05753-8>
- Imperatore, F., Gritti, F., Esposito, R., Giudice, C. D., Cafora, C., Pennacchio, F., Maglione, F., Catauro, A., Pace, M. C., Docimo, L., & Gambardella, C. (2023). NonInvasive Ventilation Reduces Postoperative Respiratory Failure in Patients Undergoing Bariatric Surgery: A Retrospective Analysis. *Medicina*, 59(8), 1457. <https://doi.org/10.3390/medicina59081457>
- Kamal, F. A., Fernet, L. Y., Da Silva, N. K., Briceño, G., Iyoob, N., Aleman Paredes, K., Martinez Ramirez, M., & Arruarana, V. S. (2024). Comparing Perioperative Outcomes of Total Intravenous Anesthesia (TIVA) With Volatile Anesthesia in Patients With Obesity: A Systematic Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.54094>

- Li, W., Zhang, Y., Lv, J., Zhang, Y., & Bai, J. (2022). Influence of Sevoflurane Inhalation Anesthesia on Clinical Outcomes of Morbidly Obese Patients Undergoing Laparoscopic Bariatric Surgery. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2022/1408948>
- Levitan RM, Ochroch EA, Kush S, Shofer FS, Hollander JE. (1998). Assessment of airway visualization: validation of the percentage of glottic opening (POGO) scale. *Acad Emerg Med*. 5(9). 919–23. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1998.tb02823.x>
- Lorenzen, U., Pohlmann, M., Hansen, J., Klose, P., Gruenewald, M., Renner, J., & Elke, G. (2020). Perioperative non-invasive versus semi-invasive cardiac index monitoring in patients with bariatric surgery – a prospective observational study. *BMC Anesthesiology*, 20(1), 196. <https://doi.org/10.1186/s12871-020-01110-x>
- Matarrita, F. (3 de septiembre de 2022). Cirugía bariátrica: la realidad de lo que se vive después de una reducción de estómago. *La Nación*. <https://www.nacion.com/revista-dominical/cirugia-bariatrica-la-realidad-de-lo-que-se-vive/YN7PPO2PLFEHDEZ2IBRPMJOWGI/story/>
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2018). Encuesta colegial de vigilancia nutricional y actividad. San José Costa Rica: Ministerio de Salud de Costa Rica.
- Moini, J., Ahangari, R., Miller, C. A., y Samsam, M. (2020). What is obesity?. En *Global Health Complications of Obesity*. 1-16. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12819751-6.00001-3>.
- Moon, T. S., Van De Putte, P., De Baerdemaeker, L., & Schumann, R. (2021). The Obese Patient: Facts, Fables, and Best Practices. *Anesthesia & Analgesia*, 132(1). 53-64. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004772>

- Naeem, Z., Chen, I. L., Pryor, A. D., Docimo, S., Gan, T. J., & Spaniolas, K. (2020). Antiemetic Prophylaxis and Anesthetic Approaches to Reduce Postoperative Nausea and Vomiting in Bariatric Surgery Patients: A Systematic Review. *Obesity Surgery*, 30(8), 3188-3200. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04683-1>
- Obradovic, M., Sudar-Milovanovic, E., Soskic, S., Essack, M., Arya, S., Stewart, A. J., Gojobori, T., & Isenovic, E. R. (2021). Leptin and Obesity: Role and Clinical Implication. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 585887. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.585887>
- Ocak Serin, S., Işıklar, A., Karaören, G., El-Khatib, M. F., Caldeira, V. y Esquinas, A. (2020). Atelectasis in Bariatric Surgery: Review Analysis and Key Practical Recommendations. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 47(6), 431-438. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2019.66564>
- Oh, M. W., Chen, J. L. y Moon, T. S. (2022). Patients with sleep-disordered breathing for bariatric surgery. *Saudi Journal Of Anaesthesia*, 16(3), 299-305. https://doi.org/10.4103/sja.sja_300_22
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1 de marzo de 2024). *Obesity and overweight*. who.int. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesityand-overweight>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (3 de marzo de 2023). *La OPS insta a hacer frente a la obesidad, principal causa de enfermedades no transmisibles en las Américas*. <https://www.paho.org/es/noticias/3-32023-ops-insta-hacer-frente-obesidad-principal-causa-enfermedades-notransmisibles#:~:text=En%202021%2C%20la%20obesidad%20fue,regional%20m%C3%A1s%20alta%20del%20mundo>

- Reeve, K. y Kennedy, N. (2022). Anaesthesia for bariatric surgery. *BJA Education*, 22(6), 231-237. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2021.12.007>
- Renew, J. R., & Naguib, M. (2020). Management of Neuromuscular Blockade in the Elderly and Morbidly Obese Patient: What Does the Data Show? *Current Anesthesiology Reports*, 10(2). 107-116. <https://doi.org/10.1007/s40140-020-00375-9>
- Riley, C. L. (2022). Anesthesia and Enhanced Recovery After Surgery in Bariatric Surgery. *Anesthesiology Clinics*, 40(1). 119-142. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2021.11.006>
- Santamaría-Ulloa, C., Chinnock, A., & Montero-López, M. (2022). Association between obesity and mortality in the Costa Rican elderly: A cohort study. *BMC Public Health*, 22(1), 1007-1018. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13381-9>
- Sinha, A. (Ed.). (2021). Oxford Textbook of Anaesthesia for the Obese Patient. Oxford University Press.
- Srinivasan, M., Thangaraj, S., Arzoun, H., Thomas, S. y Mohammed, L. (2022). The Impact of Bariatric Surgery on Cardiovascular Risk Factors and Outcomes: A Systematic Review. *Cureus*, 14(3), 1-14. <https://doi.org/10.7759/cureus.23340>
- Tewksbury, C., Geng, Z., Foster, M., Gershuni, V., Dumon, K. R., Rame, J. E., Groeneveld, P. W., & Williams, N. N. (2020). Validation and improvement of a highly predictive bariatric surgery mortality risk calculator to include sleeve gastrectomy using MBSAQIP 2015-2017 data. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 16(6). 725-731. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2020.02.011>
- Thota, B., Jan, K., Oh, M., & Moon, T. (2022). Airway management in patients with obesity. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 16(1). 76-81. https://doi.org/10.4103/sja.sja_351_21

- Uribe, A. A., & Bergese, S. D. (2020). What is the ideal combination antiemetic regimen?. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 34(4), 701-712. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.10.009>
- Varbanova, M., Maggard, B., & Lenhardt, R. (2022). Preoperative preparation and premedication of bariatric surgical patient. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 16(3), 287. https://doi.org/10.4103/sja.sja_140_22
- Wang, J., Zeng, J., Zhang, C., Zheng, W., Huang, X., Zhao, N., Duan, G., & Yu, C. (2022). Optimized ventilation strategy for surgery on patients with obesity from the perspective of lung protection: A network meta-analysis. *Frontiers in Immunology*, 13, 1032783. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1032783>
- Williams, S. y Clayton, R. (2023). Anaesthesia for obesity surgery. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 24(10), 578-582. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2023.07.011>
- Zhou, X., Feng, W., Wang, X., Niu, Z., Wang, P., Yuan, L., & Wang, P. (2024). The Effect of Opioid-Free Anesthesia with Transversus Abdominis Plane Block on Patients Undergoing Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Randomized Controlled Study. *Journal of Pain Research*, 17, 2881-2890. <https://doi.org/10.2147/JPR.S471813>