

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA**

**Efectividad entre anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria en
pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo**

Área de Investigación:

Medicina Humana

Autora:

Santa Cruz Quiroz, Kelly Roxana

Asesor:

Mendoza López, Ruth Nataly

Código Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-6858-0783>

TRUJILLO – PERÚ

2024

Efectividad entre anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria en pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.scielo.org.co Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
4	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	inba.info Fuente de Internet	1%
6	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
7	www.doccity.com Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
10	Submitted to Universidad Señor de Sipan Trabajo del estudiante	1%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

Declaración de originalidad

Yo, Ruth Natally Mendoza López, docente del Programa de Estudio Segunda Especialidad de Medicina, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor del proyecto de investigación titulado **"Efectividad entre anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria en pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo"**, autor Santa Cruz Quiroz Kelly Roxana, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 11%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 20 de setiembre del 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y el proyecto de investigación, **"Efectividad entre anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria en pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo"**, y no se advierte indicios de plagios.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 23 de setiembre del 2024



Dra. Ruth Natally López
CNP. 26670 RNE. 27020
ANESTESIOLOGA
EsSalud RAL JAV

FIRMA DEL ASESOR

Mendoza López Ruth Natally
DNI: 16692998

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6858-0783>



FIRMA DEL AUTOR

Santa Cruz Quiroz Kelly Roxana
DNI: 44055366

I. DATOS GENERALES

1. TITULO Y NOMBRE DEL PROYECTO

Efectividad entre anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria en pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo.

2. LINEA DE INVESTIGACION

Educación en ciencias de la salud.

3. TIPO DE INVESTIGACION

3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad: Aplicada

3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Observacional.

4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO

Unidad de Segunda Especialidad – Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego.

5. EQUIPO INVESTIGADOR

5.1. Autor: Santa Cruz Quiroz Kelly Roxana

5.2. Asesor: Mendoza López Ruth Nataly

6. INSTITUCION Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO

Departamento de Anestesiología del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo.

7. DURACION

7.1. Fecha de inicio: 01 abril 2023

7.2. Fecha de término: 01 abril 2024

II. PLAN DE INVESTIGACION

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS

En este proyecto de investigación, se llevará a cabo un estudio para determinar la efectividad entre la anestesia intravenosa total y la anestesia inhalatoria en los pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, durante el periodo abril 2023 a abril 2024, para este estudio, se tomará en cuenta la muestra obtenida a través de las hojas clínicas de los pacientes con obesidad sometidos a cirugía del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo y que cumplan con los criterios de selección. El estudio será analítico observacional, retrospectivo y de casos y controles. El tratamiento de la información adquirida se dará mediante el software estadístico SPSS versión 29. Teniendo en cuenta que el análisis estadístico se hará uso de la prueba Chi Cuadrado (X^2) para variables cualitativas, para determinar la efectividad del uso de las anestésicas intravenosa total y anestesia inhalatoria en los pacientes obesos, sus beneficios, efectos de la farmacología, y complicaciones en cada caso, y aplicación de distintos métodos de medición en caso de las covariables involucradas; las asociaciones serán estimadas significativas si la posibilidad de equivocarse es menor al 5% ($p < 0.05$), con un intervalo de confianza del 95%.

La presente investigación contará con la autorización del comité de Investigación y Ética del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo y de la Universidad Particular Antenor Orrego.

Palabras claves: Anestesia Intravenosa Total, Anestesia Inhalatoria, pacientes obesos, efectividad, farmacología.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La obesidad es la enfermedad en la cual a lo largo de los años ha tenido un exponencial incremento en las personas, hasta tal punto de ser uno de las más grandes padecimientos en la tierra, tanto es así, que, a lo largo de los últimos 50 años, este crecimiento ha sido un 62.5% de los habitantes del mundo. Si solo en el año 2021, se reportaron el deceso de 2,8 millones de las personas

que padecieron obesidad en América. (Organización Panamericana de la Salud OPS, 2023)

En una proyección que se ha realizado por (Lobstein, Jackson-Leach, Powis, Brinsden, & Gray, 2023) a través de la cual se ha pronosticado que más del 50% de la población sufrirá de obesidad, y esto debido al continuo aumento del padecimiento en la población, y ante la falta de estrategias o programas para lograr concientizar sobre los problemas complementarios que acompañan a esta enfermedad y tomar precauciones para no padecerla.

Un punto clave dentro de los problemas que aquejan a la obesidad es la gran magnitud de enfermedades fisiológicas asociadas, que no solo complican la vida de la persona, sino que ante una intervención quirúrgica aumenta sus riesgos de mortandad. Adicionalmente la incapacidad de aprendizaje completa de los métodos y equipamiento disponible para afrontar riesgos quirúrgicos presentados durante la intervención, que involucran, no solo las evaluaciones preoperatorias y antecedentes quirúrgicos, si no todas las dificultades que suscitan al padecer la obesidad, tales como, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, respiratorias, gastroenterológicas, hipertensión, cerebrovasculares, etc., teniendo distintas situaciones de riesgo que presentan frente al anestesiólogo y a su manejo de control anestésico y post operatorio que se pueda presentar. (Waheed, y otros, 2023)

Otro punto para tener presente en los obstáculos para el control anestésico en los pacientes con obesidad, es que los anestésicos y coadyuvantes involucrados para un mejor desarrollo anestésico, se ven involucrados su farmacocinética y farmacodinámica, en los cual se extiende una gran variación de efecto en su aplicación, debido a que en la obesidad se presenta un incremento de volumen extracelular, donde altera el efecto del fármaco, por ejemplo, hay algunos que son lipofílicos como barbitúricos, benzodiazepinas y agentes de inhalación volátiles, en el que su uso se debe tener cuidado el uso de dosis, y su base de medición de empleo. (Kual, Chinyepi, Diane, Ngwako, & Lwango, 2021)

De manera nacional según (Instituto Nacional de Salud - Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, 2023)cuyo documento técnico de plan nacional de la estrategia sanitaria nacional, nos arrojó datos que desde el 2013 al 2022 en el Perú la obesidad se incrementó un 7.3%, llegando a un total de 25.6% de

personas afectadas, donde a través de dicho periodo, se resaltó los siguientes factores de aumento, por ejemplo, el mayor incremento se llevó en zonas urbanas, en el género femenino, en personas que van entre la edad de 40 a 49 años y de 50 a 59 años, personas de la región costa. Por su parte, en el departamento de Lambayeque aumento un 5.2%, teniendo en total un 24.4% de personas con obesidad.

En el caso del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo existen múltiples operaciones realizadas a pacientes con obesidad con una variedad de comorbilidades asociadas con la anestesia general, tanto para la anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria, siendo la más aplicada en este hospital la anestesia inhalatoria, teniendo en cuenta que se han intentado diferentes mecanismos para lograr la disminución de complicaciones por el uso de anestésico no idóneo para los distintos pacientes con obesidad, no solo debido a la falta de mayor entrenamiento, sino también de conocimiento por parte de los especialistas de salud en relación a sus hemodinámica, farmacología vinculadas a las fisiopatologías propias de la personas obesas frente a los tipos de anestésicos disponibles en el hospital, principalmente los aplicados de anestesia general (anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria), su rango de aplicación en su mayoría se basa en la anestesia inhalatoria en comparación con la anestesia intravenosa total, ya que se opta por su uso más sencillo, dejando de lado posibles complicaciones intraoperatoria y/o postoperatoria que involucran una mayor cantidad de efectos secundarios en los pacientes ante la exposición prolongada y/o errónea de anestesia, como al resultado.

PROBLEMA

¿Cuál es la efectividad entre la anestesia intravenosa total y la anestesia inhalatoria en pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo, abril 2023 – abril 2024?

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Según (Ahmed, Tian, Lu, & Lee, 2021) concluyen que los anestésicos utilizados, propofol y dexmedetomidina, son la mejor combinación de anestesia intravenosa total, en comparación con la anestesia por inhalación empleando

desflurano para la intervención quirúrgica gastrointestinal en pacientes con obesidad mórbida, ya que proporciona menor impacto en efectos adversos postoperatorios, y requerimientos de analgésicos además de una rápida restauración de la operación.

De acuerdo a (Seyni-Boureima, Zhang, Antoine, & Antoine-Frank, 2022) existen mucha complejidad intra y post operación, en el que su tasa de dificultad se mide a través de qué tan preparado este el anestesiólogo en el área y los efectos farmacológicos que desencadenan, desde las enfermedades fisiológicas vinculadas hasta la reacción de los fármacos anestésicos a usar, desde un inicio se debe evaluar los sistemas cardiovasculares y respiratorios, luego tener una adecuada posición durante la cirugía, para alcanzar un correcto desarrollo de las vías respiratorias y administración de fluidos, además en función al anestésico elegido y a la vía de administración, se pueden presentar diversos obstáculos, en el cual se tomara la mejor estrategia para afrontar el intraoperatorio y el postoperatorio, para ello se debe estar en una continua investigación sobre los avances quirúrgicos en pacientes obesos.

Para (Wu, y otros, 2022), el monitoreo cerebral de la profundidad anestésica de dos agentes inhalados (sevoflurano y desflurano), permitió determinar el tiempo de aparición de la anestesia en pacientes obesos, sometidos a gastrectomía laparoscópica, y de esta manera poder regular la dosis administrada, disminuyendo el tiempo de recuperación y evitando la agitación psicomotriz.

Concluyeron (Dutta, y otros, 2023) bajo la comparación de los mecanismo de anestesia usados para su investigación, por un lado un sistema de administración de anestesia de circuito cerrado para administrar Propofol por anestesia endovenosa total y mediante anestésico inhalatorio con desflurano, evaluando el tiempo de despertar, el tiempo de extubación traqueal, tiempo de recuperación de movilidad, tiempo de desaparición de dolor y tiempo total de la presencia de las náuseas y vómitos postoperatorios; arrojando resultados sin diferencia estadística, por lo que, concluyen que se debe estudiar más a fondo la anestesia endovenosa total para el caso pacientes obesos mórbidos.

4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Llevar un estudio con referencia a la obesidad se ha convertido en una ayuda necesaria para cada especialista de la salud, ya que está siendo una enfermedad compleja y crónica que se ha visto incrementada en nuestra actualidad, donde tiene una variedad de patologías, y complicaciones en el ambiente quirúrgico; con lo cual tener una mejor visión de la efectividad al elegir el anestésico adecuado para el paciente obeso, que atraviesa por varios riesgos cardiovasculares, respiratorios, gastroenterológicos, entre otros, durante la intervención quirúrgica, permitirá que el anesthesiólogo, tenga el conocimiento respecto a la naturaleza de las variaciones que esto produce, en comparación a las dosis acostumbradas para pacientes de peso ideal en su elección de anestésico, con lo cual a futuro, los conocimientos adquiridos por los especialistas bajo estos datos, contribuirán a tener un mejor efecto en los pacientes obesos que se sometan a una intervención quirúrgica, tanto en la disminución de complicaciones, como en la posible utilización de nuevas técnicas, que pueden beneficiar a futuros pacientes con obesidad.

5. OBJETIVOS

Objetivo general:

Comparar la efectividad entre la anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria en pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo, abril 2023 – abril 2024.

Objetivos específicos:

- Determinar la efectividad de la anestesia intravenosa total y sus beneficios en pacientes obesos quirúrgicos.
- Determinar la efectividad de la anestesia inhalatoria y sus beneficios en pacientes obesos quirúrgicos.
- Analizar los efectos de la farmacología del paciente obeso en la anestesia.
- Examinar el manejo anestésico durante la intervención quirúrgica del paciente obeso.

- Denotar las complicaciones postoperatorias de los pacientes obesos tras los efectos anestésicos.

6. MARCO TEORICO

a. Tipo de Anestesia

6.1.1. Anestesia Intravenosa Total

Es el método considerablemente más aplicado la cual posee como principal base el empleo anestésico intravenosos, teniendo al más investigado y utilizado, el Propofol. En la actualidad, su uso es seguro y prudentemente eficaz bajo este método, debido a los modelos matemáticos que existen, que se dan por origen de las herramientas farmacéuticas y farmacocinéticas. No obstante, la perdurabilidad de condición anestésica, es de magnitud de origen clínico, que necesita el empleo de monitorización neurológica tipo índice biespectral, proporcionando enlazar las cifras obtenidas por los modelos farmacocinéticos usados para la aplicación del anestésico y su resultado clínico anhelado. (Gómez Oquendo, Casas Arroyave, Fernández, & Guarín Grisales, 2013)

Ventajas

- Mediante esta técnica se puede realizar de forma independiente, la distribución y manejo de hipnosis, la anti nocicepción y la relajación muscular. (Navarrete Zuazo, 2021)
- Omisión de pérdida del fármaco en los tejidos. (Corral Cando, 2020)
- Comienzo controlado y manejo consistente del mantenimiento. (NYSORA)
- No requiere vaporizadores calibrados con precisión. (NYSORA)
- Rápida incorporación de conciencia, con menor posibilidad de presencia de una complicación. (NYSORA)

Desventajas

- Pluralidad de efectos farmacocinéticos y farmacodinámicos ante el agente usado. (NYSORA)
- Falta de competencia para la evaluación exacta de los niveles sanguíneos reales. (NYSORA)

- Alteraciones en estado hemodinámico del paciente. (NYSORA)
- Complicaciones posibles mediante uso como trombosis, extravasación, anafilaxis, posible sepsis, embolismo, infiltración. (NYSORA)

6.1.2. Anestesia Inhalatoria

Es la técnica utilizada para el estímulo y el control de la anestesia durante la intervención quirúrgica, originando inmovilidad e inconciencia, a excepción de óxido nitroso, que adicionalmente agrega analgesia. Teniendo tipos, los anestésicos volátiles (que están en estado líquido y necesitan ser vaporizados) como el sevoflurano, desflurano, isoflurano; y el óxido nitroso que ya se encuentra en su presión y temperatura para su uso. (Miller, Theodore, & Widrich, 2023)

Ventajas

- Permite economizar tanto en el empleo y coste de los anestésicos. (D. Avirro)
- Representa una disminución significativa en propagación de gases anestésicos durante la cirugía, en favor al cuidado medioambiental. (D. Avirro)

Desventajas

- Baja disposición de acceso a vaporizadores termopresocompensados de mejor calidad, de igual forma en uso de modernas equipamiento anestésico, que poseen altos manejos computarizados de distribución de agentes anestésicos. (D. Avirro)
- Carencia de los dispositivos de monitoreo actualizados en la mayoría de hospitales, cuya funcionalidad principal es definir la porción inspirada (Fi) y la porción espirada (Fe) de los gases y los anestésicos halogenados. (D. Avirro)
- Solo puede llevar a cabo su aplicación dentro de un quirófano, siendo nula aplicación en casos de traslado de un paciente sea por vía aérea, marítima o terrestre. (Navarrete Zuazo, 2021)

- No es de aplicación en cirugías que se efectúen a vías aéreas. (Navarrete Zuazo, 2021)

b. Obesidad

La obesidad se conceptualiza como la proporción anómala superior de tejido adiposo a diferencia de la masa magra ($\geq 20\%$ sobre el peso corporal ideal). Tener este problema crea una amplia probabilidad ligada a la morbilidad y la mortalidad por la extensa variedad de enfermedades asociadas. La herramienta más globalmente conocida para calcular la obesidad, es el índice de masa corporal, sin embargo, no toma en consideración el tejido adiposo en específico, ya que su fórmula para los resultados se basa en el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros ($IMC = \text{kg}/\text{m}^2$) indicado en la tabla 1. (Matei & Popescu, 2019)

Tabla 1: Niveles de riesgo asociados al aumento del Índice de masa corporal

Clasificación	IMC (kg/m²)	Riesgo de desarrollo de problemas de salud
Peso inferior al normal	<18.5	Aumentado
Peso normal	18.5 – 24.9	Reducido
Sobrepeso	25 – 29.9	Aumentado
Obesidad		
Clase 1	30 – 34.9	Alto
Clase 2	35 – 39.9	Muy alto
Clase 3	40 – 49.9	Extremadamente alto
Superobesidad	≥ 50	Desmesuradamente alto

Nota. Clasificación de peso en base a cálculo de IMC (Enfermedades nutricionales: obesidad y desnutrición, pág. 386)

6.2.1. Farmacología

La farmacología que involucra a los pacientes se ven implicados de distinta variedad en fisiopatología y antropométrica, que se verán incluidos durante el procedimiento, debiendo tener en cuenta para la aplicación de los agentes anestésicos y su variabilidad de efecto y los coadyuvantes que se involucra

para un mejor desarrollo. (Torres Peñaloza, Hurtado Gonzalez, & Vallejo Villalobos, 2019)

Otro punto importante para el caso de pacientes obesos, es el peso de referencia para cálculo de dosis, teniendo tanto el uso de peso corporal total y el peso corporal ideal, este último fue anteriormente el más usado debido a que se indica que restaba las cantidades de masa magra, pero lo más conveniente es el peso corporal magra, que separa el peso de los órganos vitales, fluidos, músculos y huesos, más la grasa acumulada en las membranas celulares, medula ósea y sistema nervioso; siendo un ideal peso para los fármacos hidrófilos, pero en pacientes obesos se ve afectado en fármacos lipófilos. (Malhotra & Eckmann, 2021)

En el caso de los fármacos lipófilos anestésicos más resaltante son los benzodiazepinas y los barbitúricos, los que son excepciones a la regla es procainamida y el remifentanilo, siendo estos muy lipófilos, sin causar variabilidad en sus propiedades farmacológicas y V_D . El Peso corporal ideal es el factor usado para el cálculo de distribución de los fármacos más usados, como propofol, vecuronio, rocuronio, sugammadex y remifentanilo. En cambio, para el factor de peso corporal total como cálculo, son los fármacos de midazolam, succinilcolina, cisatracurio, fentanilo y sufentanilo. Adicionalmente, para el mantenimiento del propofol se toma en cuenta el peso corporal total y para el sufentanilo en base a peso corporal ideal. Por lo cual se puede emplear una dosis mayor de benzodiazepinas, fentanilo, sufentanilo, con respecto al peso del paciente, sin descuidar el control de dosis de acuerdo a los resultados anhelados. De un modo opuesto, con el factor de peso corporal real, se deberá emplear cantidades menores de Propofol. (Malhotra & Eckmann, pág. 1928)

En el caso de anestésicos halogenados se apoya en cualidades de solubilidad tisular, basado en coeficiente de partición sangre/gas y grasa/sangre. Se suele elegir desflurano antes que sevoflurano y el propofol, por su recuperación veloz y uniforme. (Malhotra & Eckmann, pág. 1928)

Farmacodinámica

Se traduce a el efecto que causa dentro del organismo, tomando en cuenta la distinta biología, fisiología del receptor y de las evaluaciones ya prescritas en el medicamento. (Dorian, 2011)

Teniendo en cuenta en los pacientes obesos, los efectos más recurrentes son las variaciones renales, cardíacos, hepáticos y pulmonares, las cuales modifican el efecto de los fármacos a aplicarse para los procedimientos. (Torres Peñaloza, Hurtado Gonzalez, & Vallejo Villalobos, 2019)

Farmacocinética

La farmacocinética según Dorian, Robert, es la duración de efecto del fármaco en relación a la cantidad ejecutada y la acumulación en el plasma o el tejido y como el cuerpo reacciona ante su presencia. Teniendo en cuenta la absorción, distribución, metabolismo y eliminación. Son factores claves para la variabilidad de la farmacocinética de un fármaco en el organismo, tales como el medio de administración, el metabolismo, la unión con proteínas y la distribución histórica. (Dorian, pág. 1734)

Cambios farmacocinéticos inducidos por la obesidad

- Absorción

Padecer sobrepeso para el paciente no involucra una alteración de asimilación gástrica, en vía oral del fármaco. No obstante, hay tratamientos operatorios como (bypass ileal), suelen incitar a la malabsorción. (Servín, 2013)

- Distribución

Agentes de unión a proteínas.

La fusión de proteínas plasmáticas juntos a los tejidos, se lleva a cabo con proteínas circulantes tales como globulinas, albumina y las glucoproteínas, dependerá el grado de fusión según enfermedades que padezca el paciente, su edad y los medicamentos aliados. En el caso de obesidad, dado a un síndrome inflamatorio, suele incurrir la fusión en los agentes elementales de forma débilmente, debido a que la proteína es inflamatoria, como es el caso de la glicoproteína α 1-ácida; adicionalmente existe una variabilidad doble en concentraciones en comparación a las ejecutadas a pacientes con peso normal. Con lo cual llevar a cabo una disminución de la fracción activa libre de los agentes débilmente fundamentales que se fusionan con esta proteína, ejemplo, eritromicina, lidocaína, bupivacaína, propranolol, alfentanilo, fentanilo

(en parte), sufentanilo o verapamilo. La fusión que no involucra mediación es entre la unión de la albúmina y los agentes ácidos (Servín, págs. 1-2)

Volúmenes de distribución.

Existen muchos factores involucrados dentro de la obesidad para una variación, uno de estos casos es el aumento de la masa grasa, además de un incremento del volumen sanguíneo y de la dimensión órganos principales, dando la posibilidad de la intensificación del volumen del compartimiento central, en el cual se lleva a cabo la distribución inicial del medicamento intravenoso cuya dosis es superior para no tener una variabilidad farmacológica. Debido a los fluidos extracelulares (vascularización del tejido adiposo, ambiente de adipocitos, etc.), conlleva a un aumento de la masa magra en conjunto incremento de masa muscular. En comparación a los liposolubles, la distribución de los hidrosolubles (volumen de distribución en el equilibrio, V_{ss}), se modifica en menor cantidad. Por ende, en el paciente obeso para lograr una dosificación de los agentes hidrosolubles, se debe utilizar el peso total en conocimiento con todas las variabilidades que esto involucra, y no el de un peso ideal que no estaría sujeto a esos cambios. (Servín, pág. 2)

La distribución de los fármacos en el tejido adiposo dependerá de su liposolubilidad, se menciona a través por el coeficiente de partición octanol/agua P . Ciertos fármacos poseen coeficiente P debido a su afinidad por los lípidos y sin tener dificultades poder atravesar, pero sin una extensa disponibilidad para lograr una distribución en el tejido adiposo. Ejemplo, el propofol o del alprazolam, que poseen un coeficiente P es menor a 20. La V_{ss} de estos fármacos se aumentará para el paciente obeso de acuerdo al peso corporal. Otros como midazolam, $P=34$; tiopental, $P = 89$; diazepam, $P = 309$, se distribuyen de forma exclusiva en el tejido adiposo. El incremento de V_{ss} se dará en proporción mayor que el peso corporal. (Servín, pág. 2)

- Eliminación

Metabolismo hepático.

No existe demostración evidente de un incremento del flujo sanguíneo hepático en los pacientes obesos, pero se toma en cuenta que su condición existe un incremento del gasto cardíaco, del volumen sanguíneo y del flujo esplácnico.

Adicionalmente del aumento en cantidad y dimensión de células parenquimatosas causando el sobrecrecimiento del hígado en comparación a una persona normal. Si bien hay problemas que, en exámenes usuales, no se ve reflejada alguna dificultad con la función hepática, conlleva a no padecer una infiltración grasa del hígado o incluso a una fibrosis hepática comprometiendo a un mal funcionamiento del hígado. (Servín, pág. 2)

En los pacientes obesos se ve alterada el metabolismo de los fármacos en la fase I (oxidación, reducción, hidrólisis) en conjunto con elementos acetilados, pese a que existe una superior función de varios citocromos P-450. Además, la eliminación del fármaco por completo del hígado se ve aumento en correlación al incremento del peso corporal. Es casi ignorado los medios extrahepáticos para la eliminación del Propofol, alprazolam o el paracetamol. (Servín, pág. 3)

Eliminación renal

Al igual que los órganos anteriores, el crecimiento de los riñones se ve aumentado para las personas obesas. Su eliminación de los fármacos se ve aumentado en la tasa de filtración glomerular TFG, al igual que la extracción tubular, siendo esta última mayor. (Servín, pág. 3)

6.2.2. Fisiopatología

Cardiovasculares

Teniendo en cuenta que la probabilidad de padecer mayores complicaciones cardiacas que una persona de persona normal, se suele multiplicar ante los pacientes de obesos, debido a que se tiene una probabilidad de estar inmerso en problemas/enfermedades como hipertensión arterial, debido al gasto adicional de ritmo cardiaco, incremento de las resistencias vasculares periféricas por disfunción endotelial, resistencia a la insulina; arritmias ocasionadas principalmente por hipoxemia. (Rivas, y otros, 2017)

- Enfermedad de la arteria coronaria

Según Matei, V y Popescu, W. (2019) es más frecuente el desarrollo de una cardiopatía coronaria como es el caso de cardiopatía isquémica, siendo este un factor de riesgo el cual suele complicarse con dislipidemia, hipertensión y

diabetes mellitus. Al igual que la presencia aterosclerosis, teniendo como causas la resistencia de insulina y tolerancia anormal a la glucosa. Varios estudios han demostrado que los pacientes del género masculino suelen ser más aquejados por unos 10 o 20 años por delante que las mujeres, cuyo factor de protección de estrógeno suele posponer el padecimiento hasta después de la menopausia.

- Insuficiencia cardiaca

Las personas obesas desarrollan un excedente de volumen y rigidez vascular, causando un incremento de presión que conlleva a padecer hipertrofia ventricular izquierda concéntrica, un ventrículo izquierdo progresivamente menos coincidente que desarrolla disfunción diastólica y un ventrículo izquierdo con disfunción sistólica. Para lograr el progreso de insuficiencia cardiaca, juega un factor primordial la resistencia a la insulina. (Matei & Popescu, pág. 389)

Respiratorios

La obesidad afecta al sistema respiratorio a través de la aparición de tejido redundante en la vía aérea superior, el tórax y el abdomen, teniendo efecto en los volúmenes pulmonares, el intercambio de gases, el cumplimiento pulmonar y el trabajo respiratorio. (Matei & Popescu, pág. 389)

- Volúmenes pulmonares

Ante un aumento de peso en la pared torácica y el abdomen, dificulta la adecuada ventilación, debido a que dificulta el movimiento del diafragma, principalmente en la posición supina, disminuyendo la capacidad residual funcional CRF, el volumen de reserva espiratoria y la capacidad pulmonar total. El índice de masa corporal y la capacidad residual funcional, tienen una relación inversa, en donde a mayor IMC habrá una disminución de CRF, y puede llegar hasta el punto de ocasionar un cierre diminuto de la vía aérea, dando como consecuencia una descoordinación ventilación y la perfusión, la derivación intrapulmonar de derecha a izquierda y la hipoxemia arterial. Cobra mayor relevancia durante el efecto anestésico, produciendo una reducción del 50% en pacientes obesos anestesiados, a diferencia de una persona de

persona normal con una reducción del 20%. Para mejorar la CRF y oxigenación arterial, se usa la presión positiva al final de la espiración, aunque consigo disminuya el gasto cardiaco y el suministro de oxígeno. (Matei & Popescu, págs. 389-390)

- Intercambio de gases y trabajo respiratorio

El aumento corporal del paciente provoca un mayor mantenimiento respiratorio, tanto en el consumo oxígeno como la producción de dióxido de carbono (CO₂). Aumentando la ventilación por minuto, la cual se da mediante respiración rápida y superficial, se logra conservar la normocapnia los pacientes obesos, esto permite lograr un ahorro de energía y evitar mayor fatiga en el sistema respiratorio. (Matei & Popescu, pág. 390)

- Apnea obstructiva del sueño

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es cuando la respiración se ve interrumpida durante lapsos mayores a 10 segundos en el transcurso del sueño. La hipopnea es la disminución de la cantidad de respiración tomando en cuenta la ventilación normal y se relaciona con algún grado de desaturación arterial. La apnea se da ante un deterioro de los tejidos faríngeos, la cual su permeabilidad se basa en el accionar de los músculos dilatadores en prevenir el colapso de la vía aérea superior. Adicionalmente ante la disminución de estos músculos faríngeos produce un estrechamiento de las vías superiores, provocando circulación del aire turbulentos y ronquidos, esta obstrucción impulsa a variaciones fisiológicas como la hipoxemia e hipercarbia arterial, policitemia, hipertensión sistémica, hipertensión pulmonar y fallo del ventrículo derecho. Asimismo, la retención nocturna de CO₂ y la vasodilatación cerebral, da resultado como dolores de cabeza matutinos. (Matei & Popescu, pág. 391)

Para la determinación de padecimiento de apnea obstructiva del sueño se usa comúnmente el instrumento de escala STOP BANG, con el cual resultados mayores a 4 a las preguntas del cuestionario del cuadro. (Portela Ortiz, García Hernández, Delgadillo Arauz, & Contreras Rincón, 2016)

Cuadro 1 Cuestionario STOP-BANG

1. Roncador	¿Ronca fuerte (lo suficientemente alto para ser escuchado a través de puertas cerradas)?
2. Cansando	¿A menudo se encuentra cansado, fatigado o somnoliento durante el día?
3. Observado	¿Alguien ha observado que deja de respirar mientras duerme?
4. Presión arterial	¿Tiene o está siendo tratado de presión arterial alta?
5. IMC	¿IMC mayor 35 kg/m ² ?
6. Edad	¿Edad mayor de 50 años?
7. Perímetro del cuello	¿Perímetro > 40 cm?
8. Sexo	¿Masculino?

Tomado de Malhotra G, & Eckmann D, (Anestesia para cirugía bariátrica, 2021, pág. 1915)

Según Malhotra, G. y Eckmann, D. para pacientes obesos es más habitual tener mayor presencia de padecimiento de apnea del sueño en el género masculino antes que las mujeres antes de entrar a la edad de menopausia. Adicionalmente este tipo de padecimiento no es detectado hasta si no antes de alguna intervención quirúrgica. (Malhotra & Eckmann, pág. 1915)

- Asma

El paciente con obesidad ante el incremento de grasa en la caja torácica, ocasionando disminución de los volúmenes pulmonares, aumentando la capacidad de cierre, disminuye la disposición funcional y comprime las vías aéreas distales, el padecimiento en conjunto ocasiona la aparición broncoespasmo. (Portela Ortiz, García Hernández, Delgadillo Arauz, & Contreras Rincón, 2016)

Gastrointestinal

- Reflujo gastroesofágico

Los pacientes con obesidad presentan enfermedad por reflujo gastroesofágico -ERGE junto al esófago de Barrett, se encuentran incrementadas en el estímulo anestésico de broncoaspiración. El contagio por *Helicobacter pylori* es común, incrementando la aparición de úlcera gastroduodenal, cáncer gástrico y úlceras marginales en las anastomosis. (Portela Ortiz, García Hernández, Delgadillo Arauz, & Contreras Rincón, 2016, pág. 284)

- Enfermedad de la vesícula

El padecimiento de la vesícula biliar representada en colelitiasis, cuya causa radica por la sobresaturación de la bilis con el colesterol anormalmente metabolizado. El género femenino IMC de más de 32 kg/m² poseen el triple de posibilidades de fomentar la aparición de cálculos biliares y para el caso de IMC de más de 45 kg/m² poseen el séptuple de probabilidad de padecer cálculos biliares. (Matei & Popescu, 2019, pág. 391)

Endocrino

- Síndrome metabólico

El síndrome metabólico es la concurrencia de un conjunto de ciertas anomalías metabólicas y físicas. Los pacientes que la padecen se suelen caracterizar por presenta obesidad abdominal, dislipidemia aterógena (↑TG, ↓colesterol HDL, ↑Apo-B, ↑partículas de LDL pequeñas), presión arterial elevada, resistencia a la insulina con o sin intolerancia a la glucosa, estado proinflamatorio (↑hs-CRP), estado protrombótico (↑PAI-1, ↓FIB), otros (disfunción endotelial, microalbuminuria, síndrome de ovario poliquístico, hipoandrogenismo, hepatopatía grasa no alcohólica, hiperuricemia). Se llega a diagnosticar en base a la realización de tres circunstancias, tales como las antes mencionadas. (Malhotra & Eckmann, 2021, pág. 1913)

Tabla 2 Criterios clínicos para el diagnóstico de síndrome metabólico

Criterios	Especificaciones
Obesidad central	Perímetro de cintura >102 cm en hombres Perímetro de cintura > 88 cm en mujeres
Más dos de los siguientes	
Criterios	Valores definitorios
Triglicéridos	150 mg/dl (1.7mmol/l) o Tratamiento específico para esta anomalía lipídica
Colesterol de lipoproteínas de alta densidad	< 40 mg/dl (1.03 mmol/l) en hombres o <50 mg/dl (1.29 mmol/l) en mujeres o Tratamiento específico para esta anomalía lipídica
Presión arterial	Presión arterial sistólica >130 mmHg o Presión arterial diastólica >85 mmHg o Tratamiento de la hipertensión diagnóstica previamente
Glucosa en ayunas	110 mg/dl (5.6 mmol/l) o Diabetes de tipo diagnosticada previamente

Tomado de Malhotra G, & Eckmann D, en (Anestesia para cirugía bariátrica, 2021, pág. 1914)

- Intolerancia a la glucosa y diabetes mellitus tipo 2

Los pacientes que padecen obesidad tienen mayor probabilidad de desarrollar diabetes mellitus no dependiente de insulina (tipo 2). Debido a que el incremento de tejido adiposo, promueve la ampliación de la resistencia de los tejidos periféricos a los efectos de la insulina, dando como consecuencia una intolerancia a la glucosa y a la diabetes mellitus manifiesta. Ante cuadros superiores de estrés en los pacientes ante una cirugía se recurre a la utilización de insulina exógena. Una de las soluciones para diabetes tipo 2 se ha visto reflejada en un 75% de pacientes a través de la pérdida de peso. (Matei & Popescu, 2019, pág. 388)

c. Manejo Anestésico del paciente obeso

6.3.1. Preoperatorio

American Society of Anesthesiologists - ASA

La clasificación ASA posee una escala de 6 categorías es usado para la evaluación previa del paciente, sin tomar en cuentas pruebas clínicas, de laboratorio, diagnóstica o cálculo matemático, pero ello no exenta que no se pueda realizar; tiene como objetivo valorar al paciente preoperatorio bajo el riesgo perioperatorio, funcional y mortalidad. Siendo una herramienta de sencillo, fidedigna, que variedad de personal médico instruido, podrá realizarlo. (Yevenes, Epulef, Rocco, Geisse, & Vial, 2022)

Tabla 3 Clasificación del estado físico de la American Society of Anesthesiologists

Categoría	Definición
ASA – PS 1	Paciente normal, sano
ASA – PS 2	Paciente con enfermedad sistémica leve
ASA – PS 3	Paciente con enfermedad sistémica grave
ASA – PS 4	Paciente con enfermedad sistémica grave que supone una amenaza continua para su vida
ASA – PS 5	Paciente moribundo que no se espera que sobreviva si no se lleva a cabo la intervención
ASA – PS 6	Paciente declarado en muerte cerebral, cuyos órganos van a ser donados

Fuente: Capítulo 31 Evaluación preoperatoria (Wijeysundera & Finlayson, 2021, pág. 987) del libro Miller Anestesia, Novena edición.

Algunas enfermedades relacionadas con obesidad, se muestran como ejemplo en la siguiente tabla 4

Tabla 4: Ejemplificación de pacientes según patología asociada

Ejemplos	ASA	Descripción
Obesidad Grado 1	II	30 < IMC*** < 40
Asma	II	Bien controlada
Síndrome de apnea de sueño	II	Leve a moderado, o con uso permanente y regular de CPAP†
Diabetes Mellitus no insulino requirente	II	Bien controlada (HbA1C ‡< 6,5%)
Hipertensión arterial	II	Bien controlada
Obesidad mórbida	III	IMC > 40
Síndrome de apnea de sueño	III	Severo
Diabetes mellitus insulino requirente	III	
Diabetes mellitus con afectación sistémica	III	
Hipertensión arterial con afectación órgano blanco	III	
Daño hepático crónico	III	Hasta Child-Pugh B
Vía aérea difícil	III	
Enfermedad renal crónica etapa 5 sin diálisis regular	IV	
Daño hepático crónico	IV	Hasta Child-Pugh C
Disminución severa fracción de eyección cardíaca	IV	Menor de 40%
Síndrome de distrés respiratorio agudo	IV	
Insuficiencia cardíaca congestiva	IV	Exacerbado
Daño hepático crónico	V	Con encefalopatía hepática
Insuficiencia cardiaca congestiva	V	Descompensada
Muerte cerebral	VI	Para procuramiento

Extraído de (Clasificación American Society of Anesthesiologists Physical Status: Revisión de ejemplos locales - Chile, págs. 253-254)

Evaluación preoperatoria

Según Villamil, A. esta valoración de los componentes de riesgos condiciona la dirección de las medidas perioperatorio, tomando medida para los preparativos operatorios, teniendo en cuenta monitoreo invasivo, intubación

con fibrobroncoscopio o cuidados intensivos postoperatorios, etc. Se incluirán exámenes de laboratorio, cubriendo cuadro hemático, para descartar anemias asociadas, poliglobulia por hipoxia crónica, glicemia por las anomalías en el metabolismo de la glucosa, test de función hepática y pruebas de coagulación por el riesgo de esteatosis grasa e insuficiencia hepática asociada, radiografía de tórax, necesaria para valorar signos de hipertensión pulmonar, hipertrofia ventricular izquierda o insuficiencia cardíaca congestiva. El electrocardiograma puede evidenciar signos de hipertensión pulmonar, hipertrofia ventricular izquierda o enfermedad coronaria. (Villamil Cendales, pág. 42)

El paciente con obesidad mórbida, que se somete a operación de alto o moderado riesgo, es más conveniente el uso de pruebas no invasivas, por ejemplo, ecocardiograma estrés o prueba de esfuerzo, por el alto riesgo de enfermedad coronaria, hipertensión pulmonar, falla cardíaca e hipertrofia ventricular izquierda, teniendo claro el estado de riesgo coronario del paciente. En los pacientes con riesgo de hipertensión pulmonar, es necesario el ecocardiograma, monitoreo invasivo o la extubación programada en cuidado intensivo, adicionalmente de los gases arteriales y las pruebas de función pulmonar. (Villamil Cendales, pág. 43)

Examen de vía aérea del paciente

Este tipo de evaluación permite identificar la dificultad a presentarse en el paciente ante el manejo de la vía respiratoria y su entubación endotraqueal, para ello se toma en cuenta.

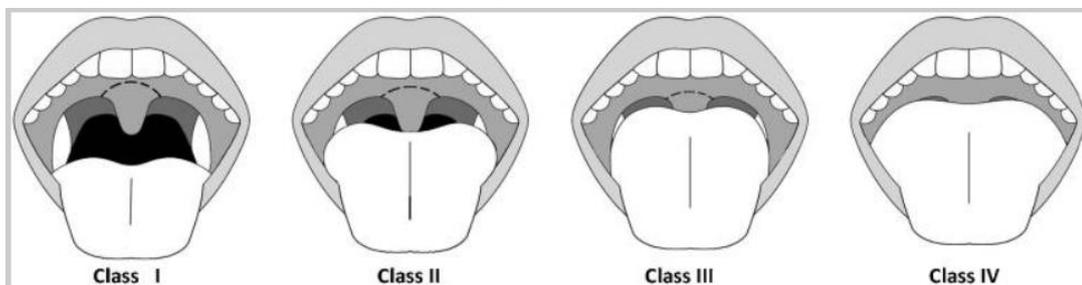
- Evaluación de la cabeza, arqueamiento, estiramiento y rotación lateral del cuello.
- Evaluación del desplazamiento maxilar y abertura bucal.
- Exploración de la permeabilidad de las fosas nasales.
- Revisión de los registros anestésicos anteriores e indagar al paciente de inconvenientes precedentes a dificultades respiratorias durante procedimientos anestésicos o durante una intervención quirúrgica.
- Dar actualización sobre cualquier nuevo riesgo presente del síndrome de apnea obstructiva del sueño, de los ya presentados previa evaluación.

(Hernández Royval, Guitérrez Beltrán, Rodríguez Treviño, & González Ponce, 2004, pág. 9)

Clasificación Mallampati

Esta clasificación permite usar como instrumento de medición de dificultad de las vías aéreas del paciente, mayormente en la limitación para la intubación traqueal difícil. Siendo una evaluación preoperatoria sencilla, repetible y confiable ante la buena preparación e identificación. Teniendo modificaciones, y la última que se utiliza es de Samsoon y Young en 1987, que se trabajó bajo 4 escalas. (Singh, Anand, Singh, & Kapoor, 2021)

Ilustración 1 Clasificación Mallampati



Extraído de Dority, Hassan, & Chau en (Anesthetic Implications of Obesity in the Surgical Patient, 2011, pág. 223)

Clase 1: paladar blando, fauces, úvula, pilares

Clase 2: paladar blando, fauces, parte de úvula

Clase 3: paladar blando, base de úvula

Clase 4: solo paladar duro

6.3.2. Intraoperatorio

El manejo operatorio del paciente obeso debe ser completo, desde teniendo en cuenta fisiopatologías, y todo lo que involucra las complicaciones para hacer frente a fármacos anestésicos a emplear, teniendo en cuenta, el obstáculo en el acceso venoso, en la generación de la tensión arterial no invasiva y el mayor riesgo de neuroapraxias. (Villamil Cendales, pág. 44)

Posición del paciente

La posición ideal para un paciente con obesidad es un desafío, que conlleva a tener en cuenta a no afectar la neuropatía cubital, siendo muy recurrente en

complicaciones durante el perioperatorio, para un mejor manejo se aconseja acolchamiento adecuado, impidiendo flexión del codo, y con una postura supinada. Durante todo el desarrollo de la cirugía el anestesiólogo debe estar expectante ante alguna variación de posición, ante el soporte de los mismo cirujanos y equipo de trabajo, para evitar que, ante un movimiento inesperado, pueda perjudicar algunas vías o manejo anestésico continuo. (Dority, Hassan, & Chau, 2011)

Monitoreo

Para pacientes con obesidad mórbida se debe emplear el monitoreo arterial invasivo, debido a que arroja datos más exactos que los no invasivos, que se dejan influenciar por el superior diámetro del brazo; asimismo se debe tener en cuenta la evaluación presión venosa central. Ante una complicación en el acceso venoso periférico, se opta por vena central. (Villamil Cendales, pág. 44) Por otro lado, ante intervenciones quirúrgicas donde el requerimiento sanguíneo sea extenso al igual que el tiempo de duración, se debe tener en cuenta la colocación de catéter de arteria pulmonar, ante estos pacientes con hipertensión pulmonar o cardiopatía severa. (pág. 44) Además de eso, si las cirugías son de más de tres horas de duración se debe hacer monitoreo de la temperatura. (pág. 44)

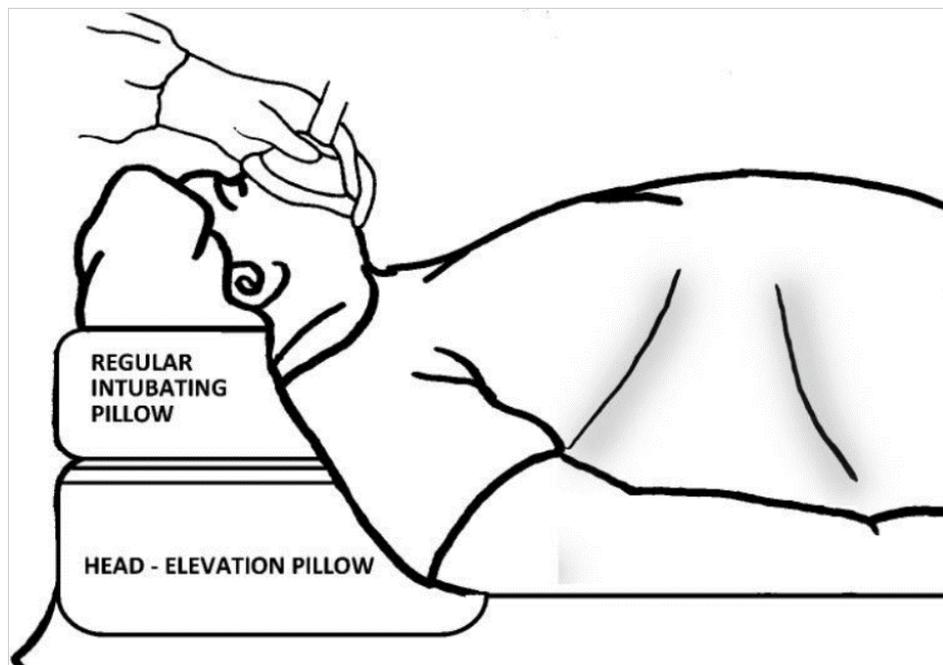
Inducción y vía aérea

La dificultad de manejo de las vías aéreas es común en los pacientes de obesidad mórbida, en donde mecanismos alternativos ante complicaciones de ventilación de mascara, laringoscopia e intubación sean los primordiales problemas. Al poseer lengua grande, el tejido orofaríngeo redundante, la limitación articular atlantoaxial debido a las almohadillas de grasa cervical y torácica, y los depósitos de grasa preesternal, impiden el desplazamiento del laringoscopio e incrementan la dificultad de la laringoscopia directa. Ante una vía aérea compleja se presenta clasificación elevada en Mallampati y circunferencia del cuello. (Dority, Hassan, & Chau, 2011) Luego de un examen de las vías respiratorias, la laringoscopia directa se definirá entre las siguientes opciones: (1) intubación endotraqueal, que permite que tenga mayor posibilidad de verificar la vía respiratoria después de la

anestesia general; o (2) la intubación endotraqueal es complicada por laringoscopia directa, así q se optara por intubación despierta. En la mayoría de casos se da por la opción 1.

La posición laringoscopia elevada de la cabeza utiliza almohadas preformadas para alzar la parte superior del cuerpo del paciente de manera que el meato auditivo externo esté en plano horizontal con la muesca esternal, compensando la flexión fija provocada por la grasa cervical (figura 1). De igual forma elegir entre mantas o toallas que estén a disposición del quirófano para que logre la posición idónea. (pág. 223)

Ilustración 2 Posición de laringoscopia elevada de la cabeza para optimizar el posicionamiento para la gestión de las vías respiratorias



Extraído de Dority, Hassan, & Chau (Anesthetic Implications of Obesity in the Surgical Patient, 2011, pág. 223)

Cuando se opta por anestesia general antes de la intubación, se debe preoxigenar o desnitrogenar al paciente en preparación para la fase ineludible de apnea y la posible desaturación de oxígeno previa a la revisión de la vía aérea. Luego de que el paciente pierda la conciencia, la musculatura faríngea y la lengua se relajen, se puede acceder a la oclusión de las vías respiratorias. (Dority, Hassan, & Chau, pág. 223)

Entre las vías orales y vías nasales, se prefiere el uso de vías orales, debido a que las nasales son volubles a sangrados que dificultarían la visión de zona faríngea para la lograr la intubación. En el caso de los pacientes obesos que poseen tejidos blandos excesivos, se usa el método de entre sujetar, a dos manos, ambos lados de la cara, a la altura que la mandíbula quede elevada hacia la mascarilla, y una persona adicional comprima la bolsa de ventilación. (Dority, Hassan, & Chau, pág. 223)

Mantenimiento anestésico

Lo primordial antes de la elección de un método anestésico adecuado para el paciente obeso, es tener presente que la variabilidad del resultado se ve asociado a los cambios farmacológicos de los medicamentos, en base a al peso real o ideal. Varios fármacos son en gran cantidad lipofílicas, y solo se guían de la magnitud de distribución, que en el caso de paciente con obesidad son elevadas, y se calcula y controlan con el peso real del paciente; a excepción de Digoxina, procaína y remifentanilo. Fármacos que son lipofílicos de forma moderada o los que son hidrofílicas, se utiliza a base de peso ideal. (Villamil Cendales, 2006)

Para el caso de anestesia intravenosa, el fármaco mayormente usado y recomendado debido a su rápido accionar y distribución superando la barrera hematoencefálica, con lo cual se requiere menor cantidad de uso y menor riesgo de acumulación en el organismo. (Villamil Cendales, pág. 45)

Por su lado los anestésicos inhalados con coeficiente de solubilidad lipídico alto, poseen elevada biotransformación hepática en los pacientes con obesidad, hallando superiores niveles sanguíneos de bromuro y flúor. Con lo cual ello, ante el uso halógeno da un mayor riesgo de hepatotoxicidad. (Villamil Cendales, pág. 45)

Adicionalmente se debe tener en cuenta los opioides al ser altamente lipofílicas, y ante su aplicación en el paciente obeso, se incrementa el volumen de distribución. Para ello se comienza administrando la dosis en base al peso real; siempre teniendo en consideración la mayor sensibilidad y el mayor riesgo de almacenamiento. (Villamil Cendales, pág. 46)

6.3.3. Postoperatorio

Concluida la cirugía, se evalúa al paciente, su traslado a UCI, a base de complicaciones durante la operación, antecedentes patológicos, y/o extensión más de lo programado en la intervención, etc. Los pacientes con obesidad están propensos a sufrir atelectasias (un 45%) ante una cirugía abdominal, tendencia a contraer infecciones de las heridas quirúrgicas (hasta un 15%) con un riesgo de sufrir dehiscencias, además que la misma morbilidad de la obesidad da un 6.6% de riesgo a no sobrevivir. (Velázquez Rodríguez, y otros, 2021)

Gestión del dolor

El reto que suelen pasar los pacientes obesos post operados es dominar el dolor. La principal fuente de manejo es el uso de opioides, pero ello trae consigo complicaciones extra como sedación y la depresión respiratoria, que junto con los riesgos de AOS (apnea obstructiva del sueño), dado a que estos presentan efectos depresores y los retos de dosificación, llevan a un deficiente control del dolor. (Dority, Hassan, & Chau, pág. 227)

Una alternativa es la analgesia epidural complementada con medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y el acetaminofeno la cual brinda un manejo certero del dolor sin efectos adversos de los opioides. La perfusión de anestésicos locales por catéteres en la herida con no opioides adyuvantes, ayudan a obtener una analgesia conveniente y reducir el empleo de opioides. (Dority, Hassan, & Chau, pág. 227)

En el caso del control, en base al modelo multimodal, llevado por el paciente, a través de la analgesia intravenosa de opioides, da resultados de sanguíneos más uniformes y un mejor manejo del dolor (Dority, Hassan, & Chau, pág. 227)

Náuseas y vómitos posoperatorios

Varios estudios y especialistas relacionan a mayor índice de masa muscular, mayores probabilidades de padecer náuseas y vómitos posoperatorios, debido al prolongado uso de anestésico, más la combinación de las enfermedades fisiopatologías referentes a los pacientes con obesidad, como diabetes, reflujo gastroesofágico, presión abdominal, suelen ser los más relevante para provocar la reacción, que en personas de peso normal. Por lo cual se supone

que la obesidad demora la restauración, aunque todo se asocia a los efectos farmacocinética de la anestesia usada. Pero se debe tener en cuenta que la masa no grasa, siendo los tejidos de los órganos y músculos, se absorben y dispersan rápido. La grasa adyacente a los tejidos se difunden rápido los anestésicos, pero la transferencia entre los tejidos, como grasa subcutánea o la del musculo esquelético, aumenta 3 horas. El N2O tiene un bajo coeficiente de fracción grasa/sangre y se elimina del cuerpo rápidamente. (Kim, y otros, 2020)

d. Efectividad

Se puede considerar en conjunto al cumplimiento de eficacia con eficiencia en una circunstancia planteada.

Para Burches E, & Burches M, (Burches & Burches, 2020) en el campo de medicina los términos de efectividad, eficiencia y eficacia, lo definen en, Efectividad es aquella participación o determinación cuyo objetivo es alcanzar el resultado deseado, en situaciones controladas, por su parte Eficiencia es lo que se alcanza con mayor nivel de rendimiento (resultados, salidas), en relación con las entradas usadas (recursos, tiempos, dinero), y por último, la eficacia, es una finalidad alcanzada en situaciones controladas.

7. HIPOTESIS

Hipótesis nula:

- La anestesia intravenosa total es tan efectiva como la anestesia inhalatoria en pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo, abril 2023 a abril 2024.

Hipótesis alterna:

- La anestesia intravenosa total es más efectiva que la anestesia inhalatoria en pacientes obesos quirúrgicos del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo, abril 2023 a abril 2024

8. MATERIAL Y METODOLOGIA

a. Diseño de estudio

El diseño de estudio es observacional, analítico de tipo casos y controles

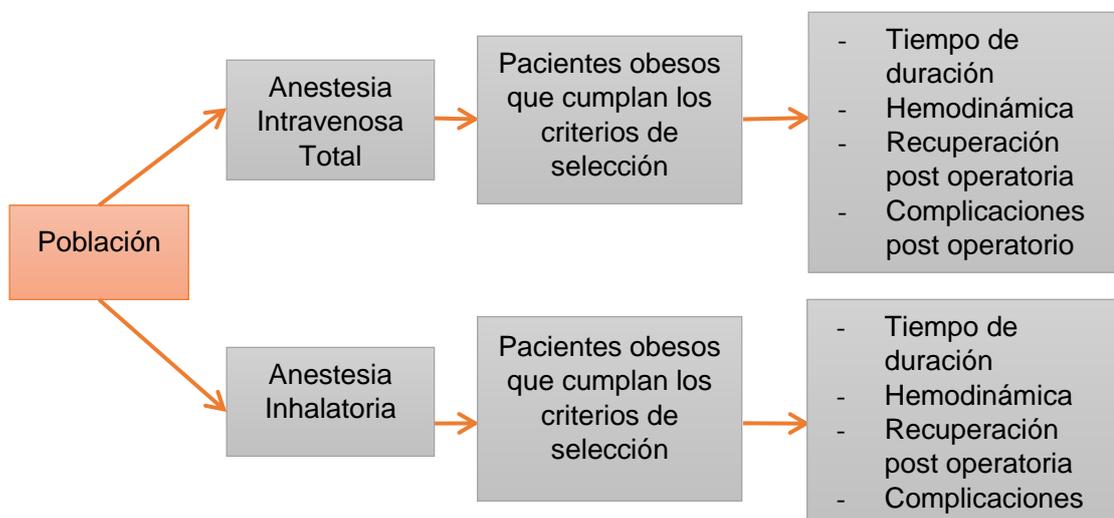
Diseño específico:

G1	X1
G2	X1

G1 : Anestesia Intravenosa Total

G2 : Anestesia Inhalatoria

X1 : Pacientes obesos quirúrgicos



b. Población, muestra y muestreo:

Población universal:

- Pacientes obesos quirúrgicos atendidos en el Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo entre abril 2023 hasta abril 2024.

Población de estudio:

- Pacientes obesos quirúrgicos atendidos en el Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo entre abril 2023 hasta abril 2024 y que cumplan con los siguientes criterios de selección:

Criterios de selección:**Criterios de inclusión (Casos)**

- Pacientes obesos que recibirán anestesia intravenosa total
- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes de ambos sexos
- Clasificación ASA I-II-III

Criterios de inclusión (Controles)

- Pacientes obesos que recibirán anestesia inhalatoria
- Pacientes sobrevivientes de la intervención quirúrgica
- Pacientes entre edad de 18 a 75 años
- Cirugía electiva y de emergencia

Criterios de exclusión (Ambos grupos)

- Pacientes enfermos con alteración de la conciencia.
- Pacientes que necesiten ventilador en el post operatorio
- Mallampati I

Muestra:**Unidad de Análisis**

Estará constituida por cada paciente obeso que se realice una intervención quirúrgica en el Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo, y que cumplan con los criterios de selección antes mencionados.

Unidad de Muestreo

Las hojas clínicas resultantes de la unidad de análisis.

Tamaño muestral

Se utilizará la fórmula:

$$n = \frac{\left[(Z_{\alpha/2} \times \sqrt{2\rho(1-\rho)} + Z_{\beta} \times \sqrt{\rho_1(1-\rho_1) + \rho_2(1-\rho_2)}) \right]^2}{(\rho_1 - \rho_2)^2}$$

Donde:

$$P = \frac{p_2 + p_1}{2} = 0.18 = \text{promedio ponderado de } p_1 \text{ y } p_2$$

$$Z_{\alpha/2} = 1,96 \text{ para } \alpha = 0.05$$

$$Z_{\beta} = 0,84 \text{ para } \beta = 0.20$$

$$p_1 = \frac{p_2 \times R}{[1 + p_2(R - 1)]} = 0.31$$

$$p_1 = 0.31 = \text{muestra para anestesia intravenosa total}$$

$$p_2 = 0.13 = \text{proporcion esperada de la exposici3n de los controles(pacientes anestesia inhalatoria}$$

$$R = \text{Raz3n de momios esperada de la asociaci3n}$$

$$n = 65$$

Para disponer con un 95% ($Z_{\alpha/2} = 1,96$) de nivel de confianza y 80% ($Z_{\beta} = 0,84$) de potencia, si la proporci3n en la muestra en pacientes obesos aplicados bajo anestesia intravenosa total es de un 31% mayor que la proporci3n del 13% de los pacientes obesos aplicados bajo anestesia inhalatoria, se requiere tomar una muestra de 65 pacientes de cada grupo.

c. Definici3n operacional de variables:

Variables Independientes

Anestesia intravenosa total: Es el m3todo por 3l se efectúa y controla la anestesia mediante la administraci3n intravenosa de los f3rmacos. (Anderson & Houghton)

Anestesia inhalatoria: Es la t3cnica utilizada para el est3mulo y el control de la anestesia durante la intervenci3n quir3rgica, originando inmovilidad e inconciencia, a excepci3n de 3xido nitroso, que adicionalmente agrega analgesia. (Miller, Theodore, & Widrich)

Variables Dependientes

Paciente obeso: Es la persona con mayor proporci3n an3mala de tejido adiposo a diferencia de la masa magra ($\geq 20\%$ sobre el peso corporal ideal), que asocia a diversas enfermedades que aumentan riesgos de morbilidad y mortalidad. (Matei & Popescu)

Tabla 5: Operalización de Variables

Variables	Tipo	Escala	Indicadores	Índices
Variable Independiente: Tipo de Anestesia	Cualitativa	Nominal	Anestesia Intravenosa Total – Anestesia Inhalatoria	Si - No
Variable Dependiente: Paciente obeso	Cualitativa	Nominal	IMC \geq 30	Si - No
Variables Intervinientes				
Tiempo de Duración	Numérica discontinua	De razón	> 60 minutos < 60 minutos	Si - No
Edad	Numérica discontinua	De razón	Años	18 – 29 30 - 59 60 – 75
Peso	Cuantitativa	De razón	IMC 30 a 34.9 IMC 35 a 39.9 IMC 40 a 49.9	Obesidad I Obesidad II Obesidad III
Genero	Cualitativa	Nominal	Hombre / Mujer	Hombre / Mujer

Hemodinámica	Cuantitativa	Nominal	Frecuencia cardíaca (60 a 80 lxm).	Si – No
			Presión arterial sistólica de 100 a 120 mmHg.	
			Presión arterial diastólica de 60 a 80 mmHg.	Si – No
			Saturación de oxígeno (92% a 100%).	Si – No
			Frecuencia respiratoria (12 -18 min)	Si – No
Recuperación Post operatorio	Cualitativa	Nominal	Extubación Apertura ocular Movilidad de extremidades	Si - No
Complicaciones Post operatorio	Cualitativa	Intervalo	Dolor post operatorio Náuseas y vómitos	Si - No

d. Procedimientos y Técnicas:

Se presentará una solicitud de permiso dirigida al director del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, para la ejecución del proyecto de investigación, así como a la unidad de registro e informática para el acceso a las hojas clínicas, que se incluirá la cantidad de 65 pacientes obesos quirúrgicos a someter bajo cada modalidad de anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, abril 2023 – abril 2024, para luego proceder a:

- Identificar a los pacientes según su condición de pre, intra y postoperatorio al momento de la aplicación de anestesia utilizada para distribuirlos en el grupo de inclusión por medio de muestreo aleatorio simple.
- Posteriormente, se recolectará la información necesaria para la identificación de datos de interés en el estudio, de cada uno de los pacientes; por medio de la recolección de signos vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria), al ingreso, durante y en recuperación.
- Se recogerá los datos correspondientes a las variables intervinientes y esta información será registrada en la ficha de recolección de datos (Anexo1); para luego realizar el análisis de los mismos.

e. Plan de análisis de datos

El procesamiento de los datos adquiridos y situados en el instrumento de recolección, serán tratado mediante el software estadístico SPSS (Versión 29).

- **Estadística Descriptiva:** Los resultados serán presentados en cuadros de doble entrada, con cifras de números absolutos y porcentuales, pertinentes a cada grupo de anestesia intravenosa total y anestesia inhalatoria, donde se obtendrán datos de distribución de frecuencias de las variables cualitativas y medidas de centralización y de dispersión de las variables cuantitativas. Y a su vez presentadas mediante gráficos que muestran la diferenciación de los resultados.
- **Estadística Analítica:** En el análisis estadístico se hará uso de la prueba Chi Cuadrado (X^2) para variables cualitativas; las asociaciones

serán consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse es menor al 5% ($p < 0.05$).

- **Estadígrafo de estudio:** Calcularemos entre las variables cualitativas el odds ratio (RR) de los pacientes obesos quirúrgicos que recibieron anestesia intravenosa total o anestesia inhalatoria. Se procederá al cálculo del intervalo de confianza al 95%. Se realizará el análisis multivariado con regresión logística para las variables intervinientes.

f. Aspectos éticos:

La presente investigación contará con la autorización del comité de Investigación y Ética del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo y de la Universidad Particular Antenor Orrego. Debido a que es un estudio de inclusión en donde solo se recogerán datos del paciente, se guardará la confidencialidad de la información tomando en cuenta la declaración de Helsinki II (Numerales: 11, 12, 14, 15, 22 y 23) y la ley general de salud (D.S. 017-2006-SA y D.S. 006-2007-SA).

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

N°	Etapas	2023				2024							
		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
1	Elaboración del proyecto	x	x										
2	Presentación del proyecto		x										
3	Revisión bibliográfica			x	x	x							
4	Reajuste y validación del instrumento					x	x						
5	Trabajo de campo y captación de información						x	x	x				
6	Procesamiento de datos								x	x	x		
7	Análisis e interpretación de datos								x	x	x		
8	Elaboración del informe									x	x	x	
9	Presentación del informe											x	
10	Sustentación												x

10. PRESUPUESTO DETALLADO

Partida	Insumos	Unidad	Cantidad	Costo (S/.)	Financiado
1.4.4.002	Papel Bond A4	Millar	1	130.00	Propia
	Lapiceros	Unidad	05	20.00	Propia
	Resaltadores	Unidad	03	30.00	Propia
	Correctores	Unidad	03	27.00	Propia
	CD	Unidad	10	37.00	Propia
	Grapas	Paquete	1	5.00	Propia
SUBTOTAL				249.00	

Partida	Servicios	Unidad	Cantidad	Costo (S/.)	Financiado
1.5.6.030	Internet	100	2.00	150.00	Propia
1.5.3.003	Movilidad	200	1.00	250.00	Propia
1.5.6.014	Empastados	10	12	170.00	Propia
1.5.6.004	Fotocopias	300	0.10	55.00	Propia
1.5.6.023	Asesoría por estadístico	2	250	500.00	Propia
SUBTOTAL				1100.00	

11. BIBLIOGRAFIA

1. Ahmed, M. M., Tian, C., Lu, J., & Lee, Y. (2021). Total Intravenous Anesthesia Versus Inhalation Anesthesia on Postoperative Analgesia and Nausea and Vomiting After Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Asian Journal of Anesthesiology*, 59(4), 135-151. doi:10.6859/aja.202112_59(4).0002
2. Anderson, B. J., & Houghton, J. (2019). 8 - Total Intravenous Anesthesia and Target-Controlled Infusion. En C. J. Coté, J. Lerman, & B. J. Anderson, A *Practice of Anesthesia for Infants and Children* (Sixth ed., págs. 177-198). Elsevier Inc. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-42974-0.00008-2>
3. Burches, E., & Burches, M. (2020). Efficacy, Effectiveness and Efficiency in the Health Care: The Need for an Agreement to Clarify its Meaning. *International Archives of Public Health Community Medicine*, 4(1), 1-3. doi:10.23937/2643-4512/1710035
4. Corral Cando, C. A. (28 de Marzo de 2020). Via intravenosa, que es, ventajas y desventajas, medicamento, farmacocinetica, Guías, Proyectos, Investigaciones de Farmacología. Obtenido de docsity : <https://www.docsity.com/es/via-intravenosa-que-es-ventajas-y-desventajas-medicamento-farmacocinetica/5408873/>
5. D. Avirro, S. A. (2000). Anestesia inhalatoria con circuito cerrado y flujos mínimos. *Revista Argentina de Anestesiología*, 58(3), 163-173. Obtenido de https://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/168/c.pdf
6. Dorian, R. S. (2011). Anestesia del paciente quirúrgico. En C. Brunicardi, Schwartz. *Principios de Cirugía* (novena ed., págs. 1731-1752). McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.
7. Dority, J., Hassan, Z. U., & Chau, D. (2011). Anesthetic Implications of Obesity in the Surgical Patient. *Clin Colon Rectal Surg*, 222-228. doi:10.1055/s-0031-1295685
8. Dutta, A., Sethi, N., Puri, G. D., Sood, J., Kumar Choudhary, P., Kumar Jain, A., . . . Gupta, M. (2023). Automated Closed-Loop Propofol Anesthesia Versus Desflurane Inhalation Anesthesia in Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery: A Comparative Randomized Analysis of Recovery Profile. *Asian Journal of Anesthesiology*, 61(2), 61-70. doi:10.6859/aja.202306_61(2).0003

9. Gómez Oquendo, F. J., Casas Arroyave, F. D., Fernández, J. M., & Guarín Grisales, Á. (2013). Anestesia total intravenosa en un sistema de lazo cerrado: reporte del primer caso en Colombia. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 41(4), 306-310. doi:10.1016/j.rca.2013.05.003
10. Hernández Royval, O. R., Guitérrez Beltrán, M. D., Rodríguez Treviño, E. I., & González Ponce, O. (2004). Anestesia en Mexico. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/29221606/obesidad-y-anestesia>
11. Instituto Nacional de Salud - Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. (10 de Julio de 2023). Plataforma digital única del Estado Peruano. Obtenido de A. Sobrepeso y Obesidad en la Población Peruana: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4823255/A.%20SOBREPESO%20Y%20OBESIDAD%20EN%20LA%20POBLACION%20PERUANA.pdf>
12. Kim, J. H., Hong, M., Kim, Y. J., Lee, H. S., Kwon, Y. S., & Lee, J. J. (2020). Effect of Body Mass Index on Postoperative Nausea and Vomiting: Propensity Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 9(6), 1-13. doi:10.3390/jcm9061612
13. Kual, A. M., Chinyepi, N., Diane, K. R., Ngwako, K., & Lwango, R. (2021). Anaesthetic management of a patient with morbid obesity: case report. *South Sudan Medical*, 14(1), 15-17. Obtenido de <http://www.southsudanmedicaljournal.com/archive/february-2021/anaesthetic-management-of-a-patient-with-morbid-obesity-case-report.html>
14. Lobstein, T., Jackson-Leach, R., Powis, J., Brinsden, H., & Gray, M. (Marzo de 2023). World Obesity Atlas 2023. World Obesity Federation. Obtenido de https://es.worldobesityday.org/assets/downloads/World_Obesity_Atlas_2023_Report.pdf
15. Malhotra, G., & Eckmann, D. M. (2021). Anestesia para cirugía bariátrica. En M. A. Gropper, Miller. *Anestesia* (Novena ed., Vol. II, págs. 1911-1928). Elseiver España.
16. Matei, V., & Popescu, W. M. (2019). Enfermedades nutricionales: obesidad y desnutrición. En R. L. Hines, & K. E. Marschall, *Anestesia y Enfermedades Coexistentes* (séptima ed., págs. 385-405). Amolca.
17. Miller, A. L., Theodore, D., & Widrich, J. (1 de Mayo de 2023). Inhalational Anesthetic. Obtenido de StatPearls: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554540/>

18. Navarrete Zuazo, V. (2021). Un punto de vista personal acerca de por qué aprender y enseñar. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 20(3), 1-4. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182021000300002
19. NYSORA. (s.f.). NYSORA. Obtenido de Anestesia total intravenosa (TIVA): <https://www.nysora.com/es/anestesia/anestesia-total-intravenosa-tiva/>
20. 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. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/3-3-2023-ops-insta-hacer-frente-obesidad-principal-causa-enfermedades-no-transmisibles>
21. Portela Ortiz, J. M., García Hernández, L., Delgadillo Arauz, C., & Contreras Rincón, C. E. (2016). Obesidad: algunos aspectos clínicos. *Revista Mexicana de Anestesiología - SIMPOSIA*, 39(S1), S281-S287. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161cs.pdf>
22. Rivas, E., Parrera, A., Torrolla, A., Serrano, A., Ubré, M., & Trillo, L. (23 de Marzo de 2017). SOCIETAT CATALANAD'ANESTESIOLOGIA I REANIMACIÓ - Manejo perioperatorio del paciente obeso. Obtenido de <https://www.scartd.org/sap/docs/Obesidad.pdf>
23. Servín, F. (2013). Particularités pharmacologiques liées à l'obésité. Obtenido de https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/particularites_pharmacologiques_liees_a_l_obesite.pdf
24. Seyni-Boureima, R., Zhang, Z., Antoine, M. M., & Antoine-Frank, C. D. (2022). A review on the anesthetic management of obese patients undergoing surgery. *BMC Anesthesiology*, 22(98), 1-13. doi:10.1186/s12871-022-01579-8
25. Singh, M., Anand, L., Singh, J., & Kapoor, D. (2021). "PUSH" as a mnemonic for Modified Mallampati classification. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 36(4), 568-569. doi:10.4103/joacp.JOACP_437_19
26. Torres Peñalosa, A. R., Hurtado Gonzalez, A. S., & Vallejo Villalobos, M. d. (2019). Complicaciones de la anestesia. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 42(S1), 266-268. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2019/cmas191cn.pdf>

27. Velázquez Rodríguez, L. R., Cano Moreno, A., Jimeno Sierra, B., Jiménez Moya, M., Fernández Valdivia, E. R., & Jiménez Martín, M. (2021). ANESTESIA Y EL PACIENTE CON OBESIDAD. *Revista Ocronos*, 4(6), 115. Obtenido de <https://revistamedica.com/procedimiento-anestesia-paciente-obesidad/>
28. Villamil Cendales, A. P. (2006). Manejo anestésico del paciente obeso. *Revista Colombiana de Anesthesiología*, 34(1), 41-48. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1951/195114540006.pdf>
29. Waheed, Z., Amatul-Hadi, F., Kooner, A., Afzal, M., Ahmed, R., Pande, H., . . . Bhatti, J. (2023). General Anesthetic Care of Obese Patients Undergoing Surgery: A Review of Current Anesthetic Considerations and Recent Advances. *Cureus*, 15(7). doi:10.7759/cureus.41565
30. Wijeyesundera, D. N., & Finlayson, E. (2021). Evaluación preoperatoria. En M. A. Gropper, *Miller Anestesia* (Novena ed., Vol. I, págs. 918-998). Elseiver España.
31. Wu, Y. M., Su, Y. H., Huang, S. Y., Lo, P. H., Chen, J. T., Chang, H. C., . . . Tai, Y. H. (2022). Recovery Profiles of Sevoflurane and Desflurane with or without M-Entropy Guidance in Obese Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11(162), 1-13. doi:10.3390/jcm11010162
32. Yevenes, S., Epulef, V., Rocco, C., Geisse, F., & Vial, M. (2022). Clasificación American Society of Anesthesiologist Physical Status: Revisión de ejemplos locales - Chile. *Revista Chilena de Anestesia*, 51(3), 251-260. doi:10.25237/revchilanestv5114031424

12. ANEXOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos del paciente

Estado del paciente

Edad		IMC	
Genero		ASA	
		Mallampati	

Anestesia general

Tipo de Anestesia		Duración del anestésico
TIVA		
Anestesia Inhalatoria		

Hemodinámica

	Inicio	Mantenimiento	Extubación
Frecuencia cardiaca			
Presión arterial			
Frecuencia respiratoria			
Saturación de oxigenación SpO2			

Recuperación Post Operatorio

	0 a 1 hora	1 a 2 horas	Mas de 2 horas
Tiempo de extubación			
Tiempo de apertura ocular			
Tiempo de recuperación motriz			

Complicaciones Post Operatorio

	0 – 6 horas	6 – 12 horas	12 – 24 horas
Dolor postoperatorio			
Vómitos y nauseas PO			

