



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
HOSPITAL GENERAL DEL ESTE “DR. DOMINGO LUCIANI”

**CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE
ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN
INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en
Anestesiología

Jose Alberto Beleño Muñoz
Joelys Mercedes Morales Marín

Tutor: Sergio V. Hernández A.

Caracas, Febrero de 2015

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	6
MÉTODOS	23
RESULTADOS	26
DISCUSIÓN	27
REFERENCIAS	30
ANEXOS	33

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.

Joelys Mercedes Morales Marín, C.I.17.218.615. Sexo: Femenino, E-mail: joelysmorales@hotmail.com. Telf: 0416-8182863/0212-2414806. Dirección: Hospital General del Este: “Dr. Domingo Luciani”. Curso de Especialización en Anestesiología;

José Alberto Beleño Muñoz, C.E. 1.081.785.846. Sexo: Masculino, E-mail: josealberto_1986@hotmail.com. Telf: 0416-1569856. Dirección: Hospital General del Este “Dr. Domingo Luciani”. Curso de Especialización en Anestesiología;

Sergio Vladimir Hernández Aguado, C.I.3.752.244. Sexo: Masculino, E-mail: wladimir.ha@gmail.com. Telf: 0424-2006644/02124435962. Dirección: Hospital General del Este: “Dr. Domingo Luciani”. Especialista en Anestesiología

RESUMEN

Introducción: En obesos uno de los fármacos utilizados para mejorar la calidad de la intubación orotraqueal son los relajantes neuromusculares no despolarizantes, se debe conocer cómo realizar el cálculo de la dosis del mismo y así evitar complicaciones durante la inducción. **Objetivo:** Determinar si la dosis del bromuro de rocuronio (BRC) calculado a peso magro (PM) versus peso ideal ofrece las condiciones óptimas para intubación orotraqueal durante la inducción anestésica en obesos. **Método:** Se determinó si el BRC calculado a dosis de PM ofrece mejor calidad de intubación orotraqueal. Los pacientes se aleatorizaron en dos grupos, M, dosis calculada a PM; I, a peso ideal (PI). Se observó calidad de intubación utilizando ambas dosis. **Resultados:** La calidad de intubación orotraqueal fue excelente en un 73.3% en el grupo M versus 6.7% en el grupo I. El tiempo en alcanzar TOF 0, fue mayor en el I en comparación con el M. **Discusión:** El cálculo del BRC en obesos para la intubación orotraqueal, se ha utilizado a PI, y otros con diferentes resultados; el PM ha sido poco estudiado, en comparación con otros autores, se evidencia que este es una excelente guía para calcular el BRC al momento de la intubación orotraqueal. **Conclusiones:** La calidad de la intubación orotraqueal es mejor en obesos cuando la dosis de BRC fue calculada en base al PM, así el tiempo en conseguir un TOF de 0 es menor mejorando las condiciones para la intubación.

Palabras Clave: obesidad, peso magro, peso ideal, rocuronio, intubación orotraqueal.

ABSTRACT

Introduction: One of the drugs used in obese are non-depolarizing neuromuscular relaxants, one must know then how to calculate the dose of this drug should be performed in this such to avoid complications during induction. **Objectives:** To determine if a single dose of Rocuronium Bromide calculated by Lean Body Weight VS Ideal Weight offers the optimal conditions for orotracheal intubation during anaesthetic induction in obese patients. **Methods:** it was to determine if Rocuronium Bromide calculated by Lean Body Weight offers better conditions for orotracheal intubation. We took all of our patients, divide and randomized them in two groups; M: calculated to Lean Body Weight; I: calculated to Ideal Weight. We observe characteristics and orotracheal intubation conditions using both doses. **Results:** The quality of intubation had an excellent rating in 73.3% in group M, whereas in group I only 6.7%. The time to reach TOF 0, was higher in I compared to the M. **Discussion:** The calculation of Rocuronium in obese patients for intubation has been calculated based on ideal weight and others, with different results. Lean body weight has been poorly studied compared to others authors. It is evident that this parameter is an excellent guide to calculate the dose of Rocuronium at the time of intubation. **Conclusions:** Assessing the quality of tracheal intubation in obese patients is better when the dose of BRC was calculated based on lean body weight, so it's time to get a TOF 0 is significantly less improving conditions for intubation.

Key words: obesity, Lean Body Weight, Ideal Weight, Rocuronium, Orotracheal intubation.

INTRODUCCIÓN

El anestesiólogo debe estar preparado para enfrentar todo tipo de pacientes, uno de ellos es el paciente obeso, cada día aumentan en número los procedimientos quirúrgicos, tipo by pass gástrico, manga gástrica, así como también el sometimiento de estos pacientes a otros actos quirúrgicos fuera de su patología de base. Durante la inducción de la anestesia en el paciente obeso, los diferentes cambios farmacológicos hacen que deban calcularse en base a diferentes pesos (peso real, peso ideal, peso magro, etc.) para que ejerzan igual acción esperada en un paciente normopeso. Los relajantes neuromusculares no despolarizantes no escapan de esta premisa, es así, que estos aun hoy día sean motivo de controversia en cuanto a que tipo de peso debe ser tomado para realizar el cálculo de su dosis durante la inducción anestésica con miras a ofrecer una buena calidad de relajación durante la intubación orotraqueal en estos pacientes. Se realizara una comparación entre grupos de pacientes obesos, se calculará la dosis de inducción de RNMND a peso ideal y a peso magro, se observara cual ofrece mejor calidad de intubación orotraqueal.

Planteamiento y delimitación del problema.

La obesidad es una condición relativamente común que puede tener un profundo impacto en un grave problema de salud pública con repercusión sobre los costos hospitalarios. Trastornos fisiológicos, dificultad en el abordaje de la vía respiratoria y alteraciones farmacocinéticas y relación dosis/respuesta pueden ser todas parte de un mismo cuadro en un paciente obeso. Dentro de las muchas drogas utilizadas por los anestesiólogos para la inducción en estos pacientes los relajantes neuromusculares (RNM) han captado especial atención, se han descrito diversas maneras de calcular la dosis en este tipo de paciente, muchos son los cambios farmacocinéticos que se presentan en un paciente obeso y es obligación del profesional conocerlos ⁽¹⁾. La estructura hidrofílica de la mayoría de los relajantes musculares no despolarizantes, incluyendo vecuronio, rocuronio y cisatracurio limita su volumen de distribución por lo que para evitar la prolongación de su efecto se ha postulado deben de ser dosificados según el **peso ideal (PI)** del paciente, este se conoce como el peso con máxima expectativa de vida para un individuo, igualmente se han usado a **peso total (PCT)** buscando un inicio rápido de la acción pero hay que ser conscientes de los posibles efectos secundarios y de la acción prolongada que conllevará esta. Sin embargo estudios más recientes sugieren

dosificación de la relajación neuromuscular en pacientes obesos calculada a **peso magro (PM)** (es aquel que comprende tejido muscular, huesos, vísceras), debido a que la mayoría del gasto cardiaco en estos pacientes va directamente a tejidos perfundidos. El cálculo de drogas anestésicas a PI puede resultar en una dosis insuficiente, el PM está significativamente correlacionado con el gasto cardiaco y este con la cinética de las drogas, por lo que el clearance de las drogas aumenta proporcionalmente con el PM ⁽²⁾. Existen pocos estudios que comparen el comportamiento de drogas anestésicas calculadas a PM y a PI, por lo tanto se plantea el siguiente problema: ¿será que el bromuro de rocuronio calculado a PM ofrece mejores condiciones de intubación orotraqueal (IOT) y mejores parámetros farmacocinéticos que calculado a PI en pacientes obesos sometidos a cirugía que ameriten anestesia general en el servicio de cirugía del Hospital General del Este Dr. Domingo Luciani durante el año 2014?

Justificación e importancia

A pesar que la obesidad es una enfermedad que existe desde la antigüedad, genera gran interés porque constituye actualmente uno de los mayores problemas de salud de los países industrializados. Los datos más recientes sugieren que tanto en Europa como en USA más del 50% de la población padece sobrepeso (Índice de Masa Corporal > 25). Es necesario prestar especial atención a la obesidad infantil que aumenta con mayor rapidez, en España ya que se ha triplicado en los últimos 15 años. En 2005 más de 20 millones de niños menores de 5 años eran obesos. De acuerdo con la OMS en 2015 habrá 2.3 billones de personas con sobrepeso y más de 700 millones de obesos. En Estados Unidos los procesos quirúrgicos bariátricos han aumentado exponencialmente desde 16.200 cirugías anuales en 1992 a 220.000 en 2008. Aproximadamente 344.000 cirugías se llevaron a cabo en el mundo ese mismo año siendo más del 90% mínimamente invasivas ⁽³⁾.

Recientemente se han creado unidades multidisciplinarias para el tratamiento de obesidad mórbida en las que están implicados endocrinos, psiquiatras, cirujanos y anestesiólogos. El anestesiólogo en estas unidades participa en la preparación y determinación del momento de la intervención. Además al anestesiólogo le interesa profundizar en el conocimiento de la fisiopatología de la obesidad, no solo por el auge de la cirugía bariátrica sino porque cada día

son más los pacientes obesos que deben ser intervenidos por otras patologías. Parte de esta fisiopatología son los cambios farmacocinéticos que ocurren en los pacientes que presentan obesidad, es de gran interés para el anestesiólogo ya que la premedicación anestésica, la inducción, mantenimiento de la misma y periodo postoperatorio se debe tener especial cuidado con la dosificación de los distintos fármacos que se administran a estos pacientes para no caer en el error de sobredosificación o incluso en proveer una dosis por debajo de lo requerido ⁽³⁾.

Con el advenimiento de la cirugía bariátrica como control y tratamiento de la obesidad el anestesiólogo se enfrenta a distintos cambios en cuanto al comportamiento farmacocinético de los diferentes fármacos utilizados a diario para el manejo de estos pacientes, dentro de estos especial mención han tenido los relajantes neuromusculares; en la actualidad el uso de RNM no despolarizante tipo bromuro de rocuronio es controvertida su dosificación, ya que la literatura internacional recomienda realizarla en pacientes obesos a PI, sin embargo recientes estudios y mejor comprensión de la fisiopatología en este tipo de pacientes y el comportamiento cinético de las diferentes drogas usadas han sugerido hacer el cálculo basado en PM. La importancia y relevancia de este estudio radica principalmente en realizar el cálculo de dosis de bromuro de rocuronio en pacientes obesos a PI y a PM, y, observar si a esta última se ofrece unas mejores condiciones para intubación orotraqueal y cambios en el comportamiento farmacocinético del mismo, esto incluyendo tiempo de latencia, duración de la acción, necesidad de reforzar dosis de relajación neuromuscular intraoperatoria basándonos en la monitorización de relajación neuromuscular con el tren de cuatro (TOF). Toda esta información ayudaría al anestesiólogo al momento del abordaje de un paciente sometido a cirugía y al mejor desarrollo intraoperatorio de la misma con una mejor calidad de visión quirúrgica, manteniendo siempre bajo niveles permitidos de seguridad las dosis calculada evitando tanto la sobredosificación como la subdosificación del RNM ⁽⁴⁾.

Este estudio es totalmente factible ya que en la institución Hospital General del Este Dr. Domingo Luciani contamos con todo el equipo necesario para realizarlo, cirugía general y el grupo de cirugía bariátrica, anestesiología, equipo médico, tecnológico y medicación necesaria para llevarlo a cabo.

Antecedentes

Las variaciones en la farmacocinética de las drogas en pacientes obesos es un tema que ha interesado a diferentes campos de la medicina, la anestesiología no escapa de ser una de ellas, el exceso de grasa corporal facilita numerosos cambios en la funcionalidad de diferentes órganos, dando lugar a comorbilidades frecuentes en los pacientes obesos y que son importantes a la hora de cuantificar el riesgo perioperatorio de estos. Diversos consensos se han debatido en cuanto a la dosificación de fármacos en pacientes obesos. Para aquellos fármacos predominantemente distribuidos a la masa magra (músculos, huesos y órganos) el bolo inicial ¿debería calcularse a peso magro (PM) o a peso ideal (PI)?, entre ellos relajantes neuromusculares, opiodes, anticolinesterásicos. Para fármacos que se distribuyan por igual a masa magra y grasa hemos de usar peso corporal total (PCT) ^(5,6).

Van Kralingen, et al, en un estudio doble ciego randomizado en pacientes obesos evaluaron el comportamiento farmacocinético del atracurio con dosis basadas en PI y en PCT, sometidos a cirugía bariátrica; fueron en total 20 pacientes intubados por anestesiólogos laringoscopistas expertos y monitorización neuromuscular con el tren de cuatro estímulos, (train of four ratios, TOF), concluyeron que se obtuvo mejores condiciones de intubación, duración de efecto adecuada, recuperación del TOF >90% dentro de 60 min con menores requerimientos de relajación intraoperatoria y menores requerimientos de antagonismo al momento de revertir la acción cuando fue calculado a PI, por el contrario con dosis basadas a PCT se observó una relajación neuromuscular prolongada con mayores requerimientos de antagonistas⁽⁷⁾.

Leykin, et al, en el 2006, estudiaron los efectos farmacodinámicos del bromuro de rocuronio a PI y a PCT en 12 pacientes con obesidad mórbida, dividieron la muestra en dos grupos dando dosis de 0.6 mg/kg según peso a comparar, usando el TOF, refieren que no hubo diferencia significativa en cuanto a la latencia pero que en el grupo de PCT la duración de acción fue más prolongada lo cual fue significativamente estadístico en el estudio ⁽⁸⁾. Meyhoff, et al, en el 2009, compararon 51 pacientes sometidos a cirugía bariátrica divididos en 3 grupos diferentes usando bromuro de rocuronio para inducción, usaron dosis a peso ideal, peso corregido (PI + 20%) y peso corregido 2 (PI + 40%) no hubo diferencias significativas entre los grupos para el tiempo de latencia o para la duración de acción y para condiciones de intubación ⁽⁹⁾.

Ingrande y Lemmens, 2010 en una revisión publicada en el *British Journal of Anaesthesia* (BJA), refieren que drogas hidrofílicas como los relajantes neuromusculares no despolarizantes tipo bromuro de rocuronio en pacientes con obesidad responden mejor y tienen mejor comportamiento farmacocinético cuando son administrados a dosis de peso corporal magro ya que este está directamente relacionado con el gasto cardiaco, el cual a su vez sufre cambios importantes en este tipo de pacientes, incluso afirman que la dosificación de drogas a peso corporal ideal puede llevar a un error de subdosificación aumentando las complicaciones intraoperatorias y siendo de poca ayuda para la visión quirúrgica durante la intervención⁽²⁾.

Por lo que vuelve el debate sobre la dosificación de los relajantes neuromusculares en pacientes que padecen de obesidad, sí debe realizarse a peso corporal ideal o a peso corporal magro?

Marco teórico

La obesidad se ha convertido en una patología en constante aumento, constituyendo un grave problema de salud pública, con la consiguiente repercusión sobre el gasto sanitario; la principal característica es la asociación con numerosas patologías (respiratorias, cardiovasculares, endocrino-metabólicas), que hace que tenga una elevada morbimortalidad, afectando tanto la calidad como la duración de la vida del individuo afectado. La prevalencia de la población obesa ha aumentado en los últimos tiempos, pasando de un 12% a un 19% del total; el anestesiólogo se ve frecuentemente enfrentado en la práctica diaria al paciente obeso, no solo para procedimientos de reducción de peso, sino para cualquier intervención quirúrgica. Por esto, es importante entender claramente los cambios fisiológicos y las repercusiones de la obesidad durante cualquier acto anestésico. La obesidad es una epidemia mundial; la Organización Mundial de la Salud en 2008 reportó que más de 1.500 millones de adultos (de 20 y más años) tenían sobrepeso; dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos. La prevalencia de obesidad ha aumentado en todos los grupos de edad y en todas las regiones del mundo; en Argentina, Colombia, México, Paraguay, Perú y Uruguay, más de la mitad de la población tiene sobrepeso y más del 15% son obesos. Estos cambios poblacionales han generado diferentes abordajes desde el punto de vista

anestésico y perioperatorio debido a las alteraciones anatómicas y fisiológicas que esta conlleva. La OMS describe la «globesidad» como una epidemia que afecta a por lo menos 500 millones de personas⁽¹⁰⁾.

Dentro de las causas asociadas a la obesidad se han descrito demográficas, genéticas, ambientales: el sedentarismo, estilo de vida no saludable, antecedente de madre o padre obeso, mutaciones en el gen de la leptina, mutaciones en el gen de la pro-opiomelancortina, deficiencias en el eje hipotálamo-hipófisis, insuficiencia suprarrenal, otras enfermedades metabólicas se han asociado a esta patología que viene en crecimiento; se describe mayor obesidad en población afro-americana que en población de raza blanca, aunque se ha registrado que la mayor morbi-mortalidad está asociada a esta última. La obesidad también puede aparecer formando parte de las manifestaciones clínicas de una determinada patología (síndrome de Cushing, hipotiroidismo, síndrome de Prader-Willi [alteración genética originada por la falta de expresión de genes del cromosoma 15, causando hipotonía, retraso en el desarrollo psicomotor, deficiencia en las hormonas hipotálamo-hipofisarias-adrenales], alteraciones hipotalámicas) o como efecto secundario de un tratamiento médico (corticoides, insulina, antidepresivos tricíclicos, anticonceptivos orales, fenotiacinas, hidracidas, antihistamínicos). En la base de todo sobrepeso está la presencia de un balance positivo en la ecuación del equilibrio energético (energía aportada - energía consumida). La obesidad es un factor difícil de prevenir y de tratar. La prevención de ganancia de peso pasa por el hecho de disminuir los aportes o aumentar las demandas energéticas. Los programas para perder peso deben de ser individualizados y adaptados a las características de los pacientes y a la patología que presenten⁽¹¹⁾.

Definición de obesidad:

Varios son los criterios para enmarcar a una persona como obesa, por ejemplo: 1. Un aumento por encima del 20% del peso teórico en hombres y 30% en mujeres, 2. Un aumento por encima del percentil 95 del peso, correspondiente a la edad y el sexo, en las tablas de su misma población o una relación entre su peso actual y su peso ideal que pasa de 1,1. Una definición de obesidad mórbida es correlacionar pesos, es así que esta se da cuando el peso corporal sobrepasa dos veces al peso ideal, este a su vez se ha definido como aquel peso que

se asocia a menor morbi-mortalidad para una talla y edad, pudiéndose estimar mediante la siguiente formula⁽¹⁾:

Peso ideal

Altura (en cm) – 100: en hombres

Altura (en cm) – 105: en mujeres.

El índice más utilizado para la valoración del sobrepeso es el índice de Quetelet, también llamado índice de masa corporal (IMC), que se define como el cociente entre el peso (P) en Kg y la altura (A) en mt²: $IMC=P/A^2$; aunque en realidad en las mujeres estaría más acertado $IMC=P/A1,5$. Este índice, además de valorar la grasa corporal, hace una estimación de la magnitud de los riesgos potenciales asociados al sobrepeso (mortalidad y morbilidad). Tiene como limitación el hecho que no puede ser aplicado en niños ni en individuos con tejido muscular muy desarrollado ⁽¹⁾.

IMC: peso en Kg/ talla metros al cuadrado

Peso corporal magro:

Peso real (100-%grasa corporal) /100

El porcentaje de grasa corporal está dado según el género del paciente (Anexo 1).

La obesidad se define como un índice de masa corporal (IMC) mayor a 30, y se clasifica según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Anexo 2) en: grado I a los pacientes con IMC 30-34,9; en grado II los de 35-39,9 y en grado III con IMC > 40. Se considera obesidad mórbida cuando el IMC es > 40 o > 35 en pacientes con comorbilidades significativas que puedan mejorar con la pérdida de peso, tales como diabetes mellitus, hipertensión arterial y osteoartritis. La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) también utiliza el IMC como referencia para clasificar la obesidad (Anexo 3), existen otros parámetros denominados antropométricos que sirven como criterios de obesidad. Entre ellos se pueden

citar: los pliegues de grasa centrífuga (bicipital y tricípital) o centrípeta (subescapular y abdominal), la circunferencia braquial y el índice adiposo muscular definido, este último, como la diferencia entre el área adiposa y el área muscular del brazo⁽¹²⁾

Fisiopatología:

El exceso de grasa corporal facilita numerosos cambios en la funcionalidad de diversos órganos, dando lugar a diferentes comorbilidades frecuentes en los pacientes obesos y que son importantes a la hora de cuantificar su riesgo perioperatorio⁽¹³⁻¹⁴⁾.

1. Hipertensión: Es la comorbilidad más frecuente en obesos. La relación entre IMC elevado y prevalencia de hipertensión ha sido confirmada en varios trabajos. Al igual que en los pacientes con peso normal es un factor de riesgo mayor para enfermedad coronaria y arteriosclerosis. La HTA está inducida por varios factores, entre ellos el aumento del volumen sanguíneo total por una masa corporal mayor, la hiperactividad del sistema renina angiotensina y la estimulación simpática inducida por los episodios de hipoxia que suceden durante los periodos de apnea⁽¹³⁻¹⁴⁾.
2. Cardiopatía Isquémica, Insuficiencia cardíaca: La grasa es un tejido metabólicamente activo con propiedades inmunológicas y endocrinas. La acumulación de grasa en el cuerpo conlleva un estado de alteración funcional multisistémica que se asocia a elevaciones del riesgo cardíaco. Los pacientes obesos presentan numerosos factores de riesgo cardiovascular como diabetes, triglicéridos plasmáticos elevados, HDL disminuido o el estado proinflamatorio que existe en la obesidad crónica. Estos contribuyen todavía más a aumentar el riesgo cardiovascular de estos enfermos⁽¹⁴⁾.

El riesgo de infarto agudo de miocardio (IAM) aumenta paralelamente a la elevación del IMC. El riesgo relativo para enfermedad coronaria se duplica en pacientes con IMC 25-29 con respecto a pacientes normales. En el estudio Framingham cada incremento de peso corporal del 10% se asocia con un riesgo aumentado de enfermedad coronaria del 20%.

Los pacientes obesos tienen que aumentar 0.01 l/min el gasto cardíaco para perfundir cada kg de grasa, y su organismo solo puede responder con aumento del volumen sistólico sin incrementar la frecuencia cardíaca (aumento de la precarga), que junto a la preexistencia de HTA (aumento de la postcarga) desarrollan una miocardiopatía hipertrófica. Los pacientes con $IMC > 25$ tienen seis veces más riesgo de tener hipertrofia ventricular izquierda (HVI) y aquellos con $IMC > 30$ hasta 16 veces más riesgo de HVI ⁽¹⁵⁾.

La exposición del corazón durante años en el obeso crónico al exceso de trabajo para mantener la perfusión del tejido adiposo hace que la insuficiencia cardíaca sea una complicación común. La insuficiencia cardíaca ocurre sobre todo en pacientes con un $IMC > 75\%$ de su PI o con $IMC > 40$. La mayoría de pacientes presenta fallo cardíaco derecho sobre todo si asocian hipertensión pulmonar ⁽¹⁴⁻¹⁹⁾.

También tienen mayor riesgo de muerte súbita relacionada con arritmias, el origen es multifactorial y entre otras causas destacan la presencia de isquemia miocárdica por hipertrofia, alteración electrolítica por el uso de diuréticos, aumento plasmático de catecolaminas, bradicardia ligada a Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS), infiltración grasa del miocardio y del sistema de conducción ⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

3. Diabetes y Metabolismo lipídico: A pesar de existir una liberación mayor de insulina secundaria a un aumento de la ingesta calórica, estos pacientes suelen presentar hiperglucemia, que es mayor cuando la obesidad es más importante y prolongada. La incidencia de DM tipo II aumenta al doble en la obesidad grado I, se multiplica por cinco en la obesidad grado II y por 10 en la obesidad mórbida. Secundariamente a la hiperglucemia, se elevan los niveles de triglicéridos. Además, aumenta el riesgo de enfermedad coronaria cuando se asocia con disminución de los niveles de HDL-colesterol. Este riesgo aumenta cuanto mayor es la duración de la obesidad ^(18,19-22).
4. Enfermedad Cerebrovascular (ECV): Los obesos tienen un riesgo considerablemente aumentado de tener un ACV. En mujeres de $IMC > 27$ el riesgo de sufrir un ACV está

aumentado un 75%, riesgo que se dobla en $IMC > 32$ en comparación a aquellos con $IMC < 21$.

5. Cambios Psicológicos: Aunque no existen personalidades específicas entre los obesos ni incremento en psicopatología, en la mayoría de los obesos prevalece la ingesta compulsiva que se suele asociar con baja autoestima, sentimientos de frustración y humillación.
6. Tumores Malignos: Las mujeres obesas presentan mayor riesgo de sufrir cáncer endometrial y mama y los hombres obesos mayor riesgo de cáncer de colon. En ambos sexos la incidencia de cáncer renal y cáncer de esófago está aumentada. Las causas se desconocen aunque se piensa que la alteración hormonal producida por la grasa visceral puede estar relacionada. En pacientes obesos las tasas de muerte por cáncer son un 62% y un 52% más elevadas en hombres y mujeres respectivamente que en pacientes con peso normal.
7. Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS): En los obesos se producen alteraciones en el intercambio gaseoso, fundamentalmente por hipoventilación. La obesidad mórbida es el factor de riesgo más determinante para sufrir SAOS. Se define apnea del sueño cuando existen 5 episodios de apnea o 15 episodios de hipopnea por hora a pesar de existir esfuerzos inspiratorios, durante un estudio del sueño de al menos 7 horas. Siendo apnea una interrupción durante al menos 10 segundos del flujo aéreo, e hipopnea una reducción del flujo aéreo mayor del 50% durante al menos 10 segundos ⁽²⁰⁻²²⁾. Un aumento del IMC de 4 kg/m^2 se asocia a 4 veces más riesgo de desarrollar trastornos respiratorios del sueño. El diagnóstico se hace si existen más de 5 episodios de apnea/hipopnea por hora de sueño, con lo que el índice de apnea/hipopnea (AHI) es mayor de 5. El SAOS más grave es cuanto mayor es el índice de apnea/hipopnea ⁽²⁰⁻²²⁾. El SAOS ocurre hasta en el 70% de los obesos mórbidos que van a someterse a cirugía bariátrica. No hay relación directa entre SAOS e IMC, aunque sí relación con la obesidad central. La relación entre SAOS y otros indicadores indirectos como la circunferencia del cuello, las pruebas funcionales respiratorias,

gasometrías diurnas y otras alteraciones del sueño se ha estudiado pero no es concluyente. Para el diagnóstico se precisa una polisomnografía (PSG) ⁽²⁰⁾.

- a) LEVE: AHI 6-20 / hora
- b) MODERADO: AHI 21-40/ hora
- c) SEVERO: AHI>40/hora

En este contexto, SAOS se convierte en factor de riesgo independiente para HTA sistémica, morbimortalidad cardiovascular y muerte súbita.

Con respecto a su fisiopatología, se cree que se debe probablemente a las diferencias anatómicas entre el esqueleto craneofacial y la cantidad de tejidos blandos que rodean la vía aérea. Es por esto que pacientes delgados con exceso de tejidos blandos también pueden desarrollar SAOS. Otra de las razones que pueden explicar el desarrollo de SAOS en los obesos puede encontrarse en la capacidad pulmonar reducida. Durante la inspiración la actividad del músculo geniogloso y la resistencia de la vía aérea están disminuidas. La tráquea se desplaza entre 0,5 – 1 cm durante la inspiración para un volumen corriente de 500-1000 cc respectivamente y este leve movimiento crea una tensión superficial en la vía aérea superior, tensa la mucosa faríngea y da rigidez a la vía aérea. En el paciente dormido se pierden los mecanismos neuronales de compensación de la musculatura faríngea, ésta pierde tono y se colapsa la vía aérea causando apnea o hipopnea y finalmente hipoxemia e hipercapnia. Posteriormente se produce un despertar por respuesta cortical compensadora restableciendo el tono muscular. Este círculo vicioso conduce a alteraciones de las cifras de oxígeno y CO₂ arterial y a un sueño poco reparador. Esta inestabilidad de la vía aérea superior es una de las razones por la que los pacientes en muchas ocasiones son difíciles de ventilar con mascarilla facial y la incidencia de vía aérea difícil está aumentada en ellos ^(20, 21, 22).

En las fases iniciales de la enfermedad la obesidad cursa con normocapnia. A medida que progresa la obesidad se genera hipercapnia y cuando la respuesta ventilatoria al incremento de CO₂ disminuye aparece hipoxemia. La hipoxemia está relacionada con la disminución de la diferencia alvéolo arterial de O₂, y es directamente proporcional a la diferencia entre la capacidad residual funcional y la capacidad de cierre ⁽²⁰⁻²²⁾.

La disminución del volumen de reserva espiratoria y de la capacidad residual funcional se debe fundamentalmente a la disminución de la distensibilidad torácica y del diafragma, también a la existencia de un hiperaflujo sanguíneo pulmonar ⁽²²⁾.

En el obeso disminuyen el volumen de reserva espiratoria y la capacidad residual funcional al 60-80%. Si el volumen de reserva espiratoria se reduce por debajo del volumen de cierre, durante la respiración del volumen corriente los alvéolos de las zonas declives estarán hipoventilados o colapsados, por tanto presentarán mayor riesgo de formación de atelectasias. La consecuencia es la producción de shunt y desajuste de la relación ventilación perfusión y si ambos son relevantes producirán hipoxemia diurna y cuando se asocia con hipertensión pulmonar se generarán áreas pulmonares con una elevada relación ventilación perfusión (espacio muerto). En resumen, los obesos presentan un volumen pulmonar más pequeño con mayores resistencias pulmonares y que la función ventilatoria empeora en decúbito. Las posiciones de decúbito supino y Trendelemburg magnifican los efectos de la obesidad sobre la ventilación mientras que la posición de anti-Trendelemburg los disminuye ⁽²²⁾.

Se presume que cuanto más grave es el SAOS aumenta el riesgo perioperatorio, debido entre otras a la vía aérea difícil, cuya incidencia en obesos aumenta tanto en la intubación orotraqueal (IOT) como en la extubación, por el riesgo de hipoventilación y mala tolerancia al tiempo de apnea ⁽²⁰⁻²²⁾.

En un grupo de obesos puede presentarse un síndrome de hipoventilación alveolar o Síndrome de Pickwick. Este síndrome se caracteriza por hipoventilación crónica diurna. Se identifica por la existencia de hipoxemia crónica diurna $pO_2 < 65$ mmHg con aire ambiente y/o hipercapnia mantenida > 45 mmHg sin existencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La fisiopatología parece ser multifactorial, sin embargo se atribuye a la compresión que la obesidad extrema ejerce sobre la caja torácica y el diafragma. La hipoxemia crónica diurna desarrolla hipertensión pulmonar, hipertrofia ventricular derecha e insuficiencia ventricular derecha, es decir, un síndrome de Pickwick con diferente grado de cor-pulmonale. La relevancia en el diagnóstico estriba en que la morbimortalidad operatoria sí esta aumentada en este grupo ⁽²²⁾.

En la obesidad mórbida sin alteraciones significativas de la respiración se reduce la capacidad vital un 10% mientras que en los obesos con síndrome de hipoventilación alveolar se reduce un 40%, tanto la capacidad vital como el volumen espiratorio forzado y la ventilación voluntaria máxima⁽²²⁾.

Farmacocinética:

Es fundamental conocer tanto el volumen de distribución para el cálculo de las dosis de inducción como el recambio metabólico para las dosis de mantenimiento en infusión continua. Para aquellos fármacos predominantemente distribuidos a la masa magra (músculos, huesos y órganos) el bolo inicial debe calcularse a peso ideal (PI), aunque actualmente existe controversia en especial con los relajantes neuromusculares no despolarizantes, tipo bromuro de rocuronio, objeto de estudio del presente trabajo de investigación, debido a que por su especial farmacocinética y teniendo en cuenta que se distribuye principalmente a masa magra autores plantean que se ofrecen mejores resultados calculando la dosis teniendo en cuenta el peso magro (PM) del paciente obeso. Para fármacos que se distribuyan por igual a masa magra y grasa hemos de usar peso corporal total (PCT)⁽²³⁾.

Para el mantenimiento, la dosis se elige dependiendo del aclaramiento del fármaco en obesos y pacientes de peso normal. Para aclaramiento reducido en pacientes obesos comparados con sujetos de peso normal la dosis se calcula en función del PI. Si el aclaramiento es mayor en el obeso la dosis se calcula en función del PCT⁽²³⁻²⁴⁾.

Aspectos farmacológicos propios de la medicación más utilizada en anestesia para pacientes obesos

Fentanilo: no hay diferencias en la farmacocinética de este principio activo entre obesos y no obesos, pero su administración debe ajustarse al peso de la masa magra en vez de al peso corporal total. En la práctica anestésica diaria se recomienda reducir el empleo de cualquier opiáceo al mínimo posible para reducir el riesgo de depresión respiratoria en el postoperatorio.

Remifentanilo: la dosis administrada se calcula con base en el peso magro.

Halogenados: son sustancias muy lipofílicas y, como tales, tienden a acumularse en la grasa; sin embargo en los pacientes obesos está aumentado su metabolismo, por lo que la creencia de un despertar retardado no es del todo cierta. Hay un aumento al doble en la biotransformación de estos fármacos en agentes tóxicos (ácido trifluoro acético, iones Br- y F-). Los halogenados de elección dependen del grupo de trabajo: el isoflurano, el sevoflurano y el desflurano.

Propofol: la vida media de esta sustancia permanece constante en los obesos a pesar del aumento del volumen de distribución, debido a un aumento del aclaramiento total. La dosis debe ajustarse al peso magro y, en general, suelen ser ligeramente superiores a las de los pacientes no obesos. No hay evidencia de acúmulo en los tejidos grasos en infusiones aproximadas de 2 horas.

Tiopental: hay alargamiento de la vida media por el aumento del volumen de distribución. El aclaramiento está conservado. La administración se debe de hacer con base en el peso corporal total.

Relajantes neuromusculares: En amplias revisiones se ha considerado la intubación de secuencia rápida en pacientes obesos mórbidos, una de ellas en la American Society of Anesthesiologists (ASA) de 2007 concluyen que en rara ocasión ocurre un síndrome de aspiración de contenido gástrico por lo que se coloca en duda la secuencia rápida en obesos⁽⁷⁾, se han estudiado los efectos farmacodinámicos del bromuro de rocuronio a PI y a PCT en 12 pacientes con obesidad mórbida, dividieron la muestra en dos grupos dando dosis de 0.6 mg/kg según peso a comparar, usando el TOF, refieren que no hubo diferencia significativa en cuanto a la latencia pero que en el grupo de PCT la duración de acción fue más prolongada, lo cual fue significativamente estadístico en el estudio. Meyhoff y colaboradores en el 2009⁽¹⁰⁾, compararon 51 pacientes sometidos a cirugía bariátrica divididos en 3 grupos diferentes usando bromuro de rocuronio para inducción, usaron dosis a peso ideal, peso corregido (PI + 20%) y peso corregido 2 (PI + 40%) no hubo diferencias significativas entre los grupos para el tiempo de latencia o para la duración de

acción y para condiciones de intubación. Ingrande y Lemmens⁽²⁾, en 2010, en una revisión publicada en el BJA, refieren que drogas hidrofílicas como los relajantes neuromusculares no despolarizantes tipo bromuro de rocuronio, en pacientes con obesidad responden mejor y tienen mejor comportamiento farmacocinético cuando son administrados a dosis de peso corporal magro ya que este está directamente relacionado con el gasto cardiaco, el cual a su vez sufre cambios importantes en este tipo de pacientes, incluso afirman que la dosificación de drogas a peso corporal ideal puede llevar a un error de subdosificación aumentando las complicaciones intraoperatorias y siendo de poca ayuda para la visión quirúrgica durante la intervención⁽²³⁻²⁵⁾.

Bromuro de Rocuronio: constituye el principal fármaco de estudio en la presente investigación, se describe como un relajante neuromuscular no despolarizante de la familia aminoesteroides, monocuaternario, de acción intermedia, posee una dosis efectiva 95 (DE₉₅) de 0.3 mg/kg, con un tiempo de latencia de 1 a 2 minutos y una duración de 20 a 35 minutos. Estudios en animales sugieren que es excretado sin cambios a través de la vía biliar, y, un 30% es excretado sin cambios por la orina en 24 horas. Posee un metabolismo hepático mediante deacetilación enzimática, en pacientes con insuficiencia hepática, el promedio de la vida media de eliminación se prolonga 30 min y el aclaramiento plasmático medio se reduce 1 mL/kg/min. Actúa compitiendo por los receptores colinérgicos de la placa motora terminal. Esta acción se antagoniza por los inhibidores de la acetilcolinesterasa (neostigmina, edrofonio y piridostigmina). Luego de la administración por vía IV de una dosis única en bolo, la concentración plasmática sigue 3 fases exponenciales. En adultos normales, el promedio de la vida media de eliminación es 73 (66-80) min, el Volumen de distribución (Vd) aparente en el equilibrio es 203 (193-214) mL/kg y el aclaramiento plasmático es 3,7 (3,5-3,9) mL/kg/min. En estudios controlados, el aclaramiento plasmático en pacientes geriátricos y en pacientes con insuficiencia renal estaba reducido⁽²⁶⁾.

Objetivo general

Determinar si la dosis del bromuro de rocuronio calculado a peso magro versus peso ideal ofrece las condiciones óptimas para intubación orotraqueal durante la inducción anestésica en pacientes obesos sometidos a cirugía.

Objetivos específicos

1. Comparar características de intubación orotraqueal con el uso de bromuro de rocuronio calculado a peso ideal versus peso magro.
2. Determinar tiempo de latencia de bromuro de rocuronio con dosis calculada a peso ideal versus peso magro mediante la utilización del tren de cuatro estímulos (TOF).

Hipótesis

El uso de bromuro de rocuronio calculado a peso magro ofrece mejores condiciones de intubación orotraqueal durante la inducción anestésica en pacientes obesos sometidos a cirugía general.

Aspectos Éticos:

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial, Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013, y, con lo establecido en la Ley de Ejercicio de la Medicina y con el Código de Deontología Médica vigente de la Federación Médica Venezolana (Artículo 103 de la Ley y Artículos 91 y 161 del Código).y debido a que esta investigación se consideró como bajo riesgo para pacientes humanos y en cumplimiento con los aspectos mencionados en el código, este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios:

- Ajustar y explicar brevemente los principios éticos que justifican la investigación de acuerdo a una normatividad a nivel internacional y a nivel nacional.
- Fundamentar si la experimentación se realizó previamente en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.

- Explicar si el conocimiento que se pretende producir no puede obtenerse por otro medio idóneo (fórmulas matemáticas, investigación en animales)
- Expresar claramente los riesgos y las garantías de seguridad que se brindan a los participantes.
- Contar con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal.
- Relacionar la experiencia de los investigadores y la responsabilidad de una entidad de salud.
- Establecer que la investigación se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

MÉTODOS

Tipo de estudio:

El estudio fue de tipo prospectivo, diseño experimental, aleatorizado, doble ciego, observacional.

Población y Muestra

La población estuvo conformada por adultos obesos con edades comprendidas entre los 18 y 55 años, catalogados como ASA I, II o III, que consulten al servicio de cirugía del Hospital General del Este “Dr. Domingo Luciani” programados para intervenciones quirúrgicas electivas que ameritaban anestesia general con intubación orotraqueal desde enero de 2014 hasta diciembre de 2014.

El muestreo fue de tipo intencional no probabilístico, constituido por 60 pacientes, asignados de forma aleatoria en 2 grupos de estudio, denominados grupo I (bromuro de rocuronio calculado a peso ideal) y grupo M (bromuro de rocuronio calculado a peso magro) de 30 pacientes cada uno.

Criterios de inclusión

Firma del consentimiento informado por el paciente

Índice de masa corporal entre 30 y 45

Estatus físico ASA I, II o III.

Paciente programado para cirugía electiva que amerite anestesia general con intubación orotraqueal mediante laringoscopia con edades comprendidas entre 18 y 55 años.

Criterios de exclusión

Rechazo o inhabilidad para conceder el consentimiento informado.

Paciente con 3 o más predictores de intubación difícil.

Paciente alérgico al bromuro de rocuronio o a sus componentes.

Pacientes ASA III con patología cardiovascular o pulmonar descompensada.

Procedimiento:

Posterior a la aprobación del comité de ética médica de la institución, se procederá a la selección de pacientes obesos quienes acudan al Servicio de Cirugía General Hospital General del Este “Dr. Domingo Luciani” para cirugía electiva que ameritaban anestesia general e intubación orotraqueal y que cumplieran con los criterios de inclusión.

Después de haber obtenido el consentimiento informado por parte del paciente, se procedió a seleccionar aleatoriamente, el paciente escogió entre dos sobres los cuales incluyen el nombre del grupo al cual perteneció y el parámetro bajo el cual fue calculado el bromuro de rocuronio. Se dividieron en dos grupos, el Grupo I, correspondía a los pacientes cuya dosis de bromuro de rocuronio fue calculada en base al peso ideal, y, el Grupo M, correspondía a los pacientes cuya dosis de bromuro de rocuronio fue calculada en base al peso Magro. Se cegó al anesthesiólogo encargado del caso y al paciente del grupo de asignación.

Luego, en el área de preanestesia se procedió a premédicar al paciente vía endovenosa, con ranitidina 1 mg/kg, metoclopramida 0.2 mg/kg, midazolam 0.05 mg/kg calculado a peso ideal.

La monitorización en el quirófano se realizó considerando el estándar ASA II, el cual se llevó a cabo con un monitor Datex-OhmedaCardiocap/5, que incluía: electrocardiografía continua, oximetría de pulso, tensión arterial no invasiva y Capnometría.

Una vez el paciente se encontraba en la mesa operatoria y monitorizado (SaO₂, PANI, EKG), se pre-oxigenó en posición rampa, cabecera a 45°, máscara facial oxígeno al 100% 8 a 10 lts/min, con presión de 10 a 15 cm H₂O durante aproximadamente 5 a 8 minutos, posteriormente se administró remifentanil mediante bomba de infusión volumétrica a una dosis de 0.5 mcg/kg durante 5 a 10 minutos, lidocaína al 1% 1 mg/kg VEV, propofol 2 mg/kg VEV un minuto después, posterior a la pérdida del reflejo ocular se procedió a ventilar al paciente manualmente y a calibrar el equipo de monitorización de relajación neuromuscular TOF- WATCH SX ® Organon, que se realizó siguiendo los lineamientos de las guías prácticas clínicas de investigaciones farmacodinámicas de relajantes neuromusculares (GRPC)⁽²⁶⁾, después de una cuidadosa limpieza de la piel se colocaron 2 electrodos pediátricos en la región distal del nervio ulnar sobre el antebrazo del paciente, entre ellos hubo una

distancia aproximada de 3 a 5 cm, se conectó el equipo, la mano se fijó dejando libre el 1er dedo de la mano utilizada para el monitoreo, se calibro posteriormente que el paciente perdió la conciencia realizando estímulos supramáximos cada 5 segundos hasta que se obtuvo una variación menor al 5 %, se administró 0.6 mg/kg vía endovenosa el bromuro de rocuronio según el grupo de estudio al cual pertenece el paciente, la laringoscopia fue realizada 90 segundos después por un anestesiólogo considerado laringoscopista experto, tomando en cuenta este tiempo como el esperado para la latencia estándar del BRC a esta dosis; el anestesiólogo fue cegado al estudio ya que no tuvo conocimiento de la dosis de bromuro de rocuronio que el paciente recibió, un observador registro el tiempo en el cual el TOF alcanzo el valor de 0, la calidad de la intubación traqueal se evaluó a través del sistema de puntuación cualitativa propuesto por el consenso en la Conferencia sobre Buenas Prácticas de Investigación Clínica en Estudios Farmacodinámicos de Agentes Bloqueantes Neuromusculares, seis variables se registran: relajación mandíbular, grado de visión de la glotis a la laringoscopia dada por la escala de Cormack y Lehane, posición de las cuerdas vocales, respuesta del paciente a la intubación o la inflación manguito (tos o movimiento). Cada una de estas variables es calificada individualmente. Los criterios para la asignación de valores para cada variable se muestran en el anexo No 4 de condiciones de intubación. Se consideró excelente, si todos los criterios se calificaban con un valor menor o igual a 7, como bueno, si todos los criterios se calificaban entre 8 y 11, o pobre, si tenía un valor mayor o igual a 12 ⁽²⁷⁾, para esto se le facilito al anestesiólogo encargado del caso después de haber realizado la intubación orotraqueal un ejemplar de la escala en físico para que pudiera dar su valoración. El manejo anestésico intraoperatorio y la necesidad de relajación neuromuscular de refuerzo quedo a criterio del anestesiólogo tratante del caso.

Tratamiento estadístico adecuado

Se calculó el promedio y la desviación estándar de las variables continuas; en el caso de las variables nominales, se calculó sus frecuencias y porcentajes. Los contrastes de las variables continuas entre los grupos, se basó en la prueba t de Student para muestras independientes, en el caso de las variables nominales, se aplicó la prueba chi-cuadrado de Pearson. Se consideró un valor estadísticamente significativo si $p < 0,05$. Los datos serán analizados con JMP-SAS 11.

RESULTADOS

En la tabla 1. Se observa las características de la población, la edad no tuvo una diferencia significativa entre grupos ($p = 0,712$) y lo mismo en cuanto al sexo de la muestra ($p = 0,432$), el índice de masa corporal (IMC) no tuvo diferencia entre los grupos ($p = 0,844$). El ASA tampoco resultó diferente entre grupos ($p = 0,417$).

En cuanto a la dosis de Bromuro de Rocuronio se evidencia que esta tuvo una diferencia significativa entre grupos, los pacientes donde se calculó la dosis según su peso magro, la dosis fue más alta, en caso contrario, la dosis de BRC según su peso ideal fue menor ($p = 0,001$) ver tabla 1 y gráfico 1.

Así mismo se observó que el tiempo en que se obtenía TOF 0, fue mayor en el grupo en el que se calculó la dosis a peso ideal en comparación con el grupo de peso magro con diferencia ($p = 0,001$), es decir, que el tiempo a TOF se ve afectado por estas condiciones, ver tabla 1 y gráfico 2.

Calidad de intubación orotraqueal:

En la tabla 2, se puede observar que la calidad de intubación fue mejor en peso magro que en peso ideal, con diferencia significativa ($p = 0,000$); la relajación mandibular fue mucho más completa en peso magro que en peso ideal ($p = 0,002$); el grado de laringoscopia fue mejor en peso magro que en peso ideal ($p = 0,000$); la posición de las cuerdas vocales fue mayormente abiertas en peso magro que en peso ideal ($p = 0,000$); la ausencia de tos fue total en los pacientes con peso magro y leve-moderada en peso ideal ($p = 0,000$); los movimientos de extremidades estuvieron ausentes en todos los pacientes con peso magro, mientras que en peso ideal fue mayoritariamente leves y moderados ($p = 0,001$); la respuesta al inflar el manguito, no tuvo respuesta en peso magro y fue mayormente leve-moderada en peso ideal ($p = 0,000$); el número de predictores de vía aérea difícil fue similar entre los grupos, es decir, este indicador ofrece una respuesta similar en ambas situaciones ($p = 0,860$) ver gráficos anexos.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se planteó que el cálculo del BRC para intubación orotraqueal en pacientes obesos debe calcularse a peso magro, se comparó con el cálculo basado a peso ideal como ha sido utilizado en otras investigaciones, se demostró que tomando en cuenta el PCM como base para la dosificación del fármaco se obtienen mejores condiciones para realizar la intubación orotraqueal (ver gráfico 3), y, se encontró que el tiempo en presenciar un TOF a 0 fue menor en el grupo de peso magro en comparación con el peso ideal (ver gráfico 2) .

En cuanto a las características de intubación orotraqueal, se encontró que en el grupo de peso magro, la relajación mandibular fue calificada como excelente en un 70% versus 26.7% del grupo de peso ideal (ver gráfico 4), el grado de clasificación de la visualización de los componentes de la vía aérea durante la laringoscopia fue en el grupo magro mayormente grado I/IV (56%), en el grupo de peso ideal fue predominante grado II/IV (70%) (ver gráfico 5), la posición de las cuerdas vocales durante la laringoscopia fue mayormente abiertas en el grupo M (90%) versus el grupo I donde fue predominante la movilidad de estas (76.7%) (ver gráfico 6), la totalidad de los pacientes del grupo M no presentó tos mientras que el 50% del grupo I tuvo presencia leve de la misma (ver gráfico 7), el movimiento de las extremidades al realizar la intubación estuvo ausente en el grupo de peso magro, el 33.3% de los pacientes del peso ideal presentaron movimientos leves (ver gráfico 8).

Estos hallazgos pueden ser explicados debido a que el porcentaje de masa corporal magra del paciente adulto va en aumento exponencial con el porcentaje de grasa corporal, sin embargo se ha demostrado que este detiene su aumento cuando se alcanza un IMC de 44 a 45 en hombres y de 42 a 44 en mujeres, por otro lado el peso ideal no tiene en cuenta el aumento de este tipo de tejidos en el paciente obeso, ya que es solo un concepto en el que se asocia a una menor morbi-mortalidad para una talla y edad determinada, y no tiene en cuenta los diferentes cambios sufridos a nivel de tejidos (magro, grasa corporal), solo tiene presente variables como la talla y la edad, por lo que se explica que las dosis en el grupo de peso magro hayan sido mayores y por lo tanto las condiciones de intubación fueron calificadas como excelentes en el 73.3 % de los casos versus el 6.7% del grupo de peso ideal (ver gráfico 3).

La farmacología del paciente obeso tiene cambios importantes que deben ser de pleno conocimiento por su médico tratante, en el caso del médico anestesiólogo, representa un reto enfrentarse a este tipo de pacientes, y, es de carácter mandatorio que se deba conocer todos sus cambios fisiológicos y su implicación en el manejo de la farmacología y en la administración de las diferentes técnicas anestésicas. El cálculo de la dosis de los diferentes fármacos que se administran en la inducción y mantenimiento de la anestesia va en una dirección proporcional con el aumento del porcentaje de masa corporal, sin embargo no todos tienen el mismo comportamiento farmacocinético, es así que fármacos como los opíoides, hipnóticos como el propofol tienen un perfil lipofílico, debiéndose calcular su dosis teniendo en cuenta el peso real del paciente. Por otra parte fármacos como los relajantes neuromusculares no despolarizantes, como el BRC, tienen un perfil farmacocinético diferente, planteándose que su dosis deba ser calculada a peso magro. Se han estudiado los efectos farmacodinámicos del bromuro de rocuronio, Meyhoff y colaboradores en el 2009⁽¹⁰⁾, compararon 51 pacientes sometidos a cirugía bariátrica divididos en 3 grupos diferentes usando bromuro de rocuronio para inducción, usaron dosis a peso ideal, peso corregido (PI + 20%) y peso corregido 2 (PI + 40%) no hubo diferencias significativas entre los grupos para el tiempo de latencia o para la duración de acción y para condiciones de intubación. Ingrande y Lemmens⁽²⁾, en 2010, en una revisión publicada en el BJA, refieren que drogas hidrofílicas como los relajantes neuromusculares no despolarizantes tipo bromuro de rocuronio, en pacientes con obesidad responden mejor y tienen mejor comportamiento farmacocinético cuando son administrados a dosis de peso corporal magro, ya que este está directamente relacionado con el gasto cardiaco, el cual a su vez sufre cambios importantes en este tipo de pacientes, incluso afirman que la dosificación de drogas a peso corporal ideal puede llevar a un error de sub-dosificación aumentando las complicaciones intraoperatorias y siendo de poca ayuda para la visión quirúrgica durante la intervención⁽²³⁻²⁵⁾.

En el presente trabajo de investigación se demostró que en los pacientes obesos con IMC entre 30 y 45, el cálculo de la dosis de BRC para la realización de intubación orotraqueal puede ser basada en el peso corporal magro del paciente, con eficacia y seguridad, ofreciendo unas condiciones calificadas como excelentes por el laringoscopista experto en comparación a la dosificación basada en el peso corporal ideal, el tiempo en obtener un TOF 0 es mucho menor

en el paciente donde se calcula la dosis a PCM. Se recomienda por lo tanto en pacientes obesos calcular la dosis de BRC para intubación orotraqueal teniendo en cuenta el peso corporal magro. Igualmente es necesario, basados en la presente investigación, comparar dosis de BRC y otros RNMND utilizados en este tipo de pacientes teniendo en cuenta otros pesos que se han investigado en la fisiología del obeso, tales como peso corregido, peso farmacocinético, entre otros. Se recomienda en los pacientes obesos monitorizar la relajación neuromuscular durante la anestesia general, puede ser de gran ayuda debido a sus diferentes cambios farmacocinéticos y farmacodinámicos, se evitan tanto la sub como la sobredosificación del paciente y por lo mismo evitar complicaciones durante y posterior al acto anestésico. Así mismo se recomienda realizar otras investigaciones donde se tome en cuenta las variables hemodinámicas durante la inducción de la anestesia en pacientes obesos, y, la utilización de fármacos en la misma como los opiodes y su influencia en la calidad de la intubación orotraqueal para este tipo de población.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro tutor y mentor, Sergio Hernández, por su dedicación y paciencia.
Al Licenciado Douglas Angulo, por su invaluable aporte.

REFERENCIAS

1. Fernández L.A. Álvarez-Blanco M. Obesidad, anestesia y cirugía Bariátrica. RevEspAnestes. Reanim. 2004: 80-94.
2. Ingrande J. Lemmens J.M. Dose adjustment of anaesthetics in the morbilily obese. Brithis Journal of Anaesthesia. 2010: 116-123
3. Montoya-Peñuela T. Boranda-Navos D. Dominguez-Chent G. Manejo anestésico en el paciente obeso mórbido sometido a cirugía bariátrica, artículos de revisión, Asociación Mexicana de cirugía endoscópica, 2008; 9 (4) 188-193.
4. Shinha A. Eckmann D. Anestesia para la cirugía bariátrica. en: Miller. R. Miller Anestesia, 7ma edición España, Elsevier, 2010: 1855-1870.
5. Thomas J. Hariharan S. Haake R. Perioperative considerations for patients with morbid obesity, Anesthesiology Clinics of North America. 2006: 621-636.
6. Thomas J. Perioperative Considerations for the Morbidly obese. ASA 2010: 416.
7. Kralingen S. et al. Comparative evaluation of atracurium dosed on ideal body weight vs total body weight in morbidly obese patients.BrithsJournals of Clinical Pharmacology. 2010: 34-40.
8. Leykin Y. et al. The pharmacodynamics effects of rocuronium when dosed according to real body weight or ideal body weight in morbidity obese patients. Anesth Analg. 2004: 1086-9.
9. Meyhoff C. et al. Should Dosing of rocuronium in obese patients be based on ideal or corrected body weight?, AnasthAnalg. 2009; 109: 787-92.

10. Tank Y. GohyP. Anaesthetic Considerations for Bariatric Surgery. Gujarat Medical Journal. 2011; 6 (1): 46-50.
11. Villamil- Cendals A. Manejo anestésico del paciente obeso. Artículo de revision. Rev Col Anest. 2006: 34-41.
12. Susan L. Definitions and Demographics of obesity: Diagnosis and risk factor. Anesthesiology Clinics of North America. 2005: 397-403.
13. Sinha A. Some anesthetic aspect of morbid obesity. Current opinion in Anaesthesiology. 2009: 442-446.
14. Muñoz-Cuevas J. Rodriguez-Delgado E. El paciente adulto mayor obeso. Reto de la farmacología. Rev Mex Anest. 2012; 35:97-201.
15. Rodriguez-Delgado E. Muñoz-Cuevas J. farmacología del niño obeso. Rev Mex Anest. 2012; 35:191-194.
16. Gempeler F. Diaz L. Sarmiento L. Manejo de la via aérea en pacientes llevados a cirugía bariátrica en el Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá. Colombia. Rev Col Anest. 2012: 119-123.
17. Kemeth F. Kuchtg M. Pathophysiologic changes of obesity. Anesthesiology Clinics of North America, 2005: 421-429.
18. Iyer U. Kohn K. Chia N. Macachor J. Cheng A. Perioperative risk factor in obese patients for bariatric surgery: A Singapore experience. Singapore Med J. 2011: 52-94.

19. Neligan P. Metabolic Syndrome: Anesthesia for morbid obesity. *Current opinion in Anaesthesiology*. 2010: 375-383.
20. Felker A. Williams C. Perioperative Management of OSA patients, practical solutions and care strategies. UC San Diego, School of Medicine, 2011.
21. Ebert T. Morbid obesity and obstructive sleep apnea: The Chilling Link. *The open Anesthesiology journal*. 2011: 19-22.
22. Porhomayon J. Papadakus P. Singh A. Noder N. Alteration in respiratory physiology in obesity patients for anaesthesia-critical care physician, HSR proceeding in intensive care and cardiovascular anesthesia. 2011; 3.
23. Lemmens J.M. Perioperative pharmacology in morbid obesity. *Current opinions in anesthesiology*. 2010: 485-491.
24. Carron M. Parotto E. Ori C. Prolonged neuromuscular block associated to non-alcoholic steatohepatitis in morbidly obese patient: neostigmine versus sugammadex. Department of Pharmacology and Anesthesiology University of Padua. 2012.
25. Lemmens H. Brodsky J. The Dose of Succinylcholine in morbid obese. *Anesth Analg*, 2006: 438-42.
26. Stoelting R. Hillier S. *Pharmacology & physiology in Anesthetic Practice*. Fourth Edition. USA. Lippincott Williams & Wilkins. 2006. Section 1; Chapter 8: Pag 238-240
27. Fuchs-Buder T, Claudius C, Skovgaard LT, Eriksson LI, Mirakhor RK, Viby-Mogensen J. Good clinical research practice in pharmacodynamics studies of neuromuscular blocking agents II: the Stockholm revision. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007;51:789–808

ANEXOS

Anexo 1. Porcentaje de grasa corporal según género

	Mujeres	Hombres
Grasa esencial	10-12%	2-4%
Atleta	14-20%	6-13%
Fitness	21-24%	14-17%
Aceptable	25-31%	18-25%
Obesidad	32%	26%

Fuente: Fernández L.A. Alvarez-Blanco M. Obesidad, anestesia y cirugía Bariátrica. RevEspAnestes. Reanim. 2004. 80-94⁽¹⁾.

Anexo 2. Clasificación de obesidad de la OMS según IMC

	IMC
Normopeso	<25
Sobrepeso	25-29
Obesidad Grado I	30-34.9
Obesidad Grado II	35-39.9
Obesidad Grado III- obesidad mórbida	>40

Fuente: Susan L. Definitions and Demographics of obesity: Diagnosis and risk factor. Anesthesiology Clinics of North America. 2005. 397-403⁽¹²⁾.

Anexo 3. Clasificación de la obesidad de la SEEDO según IMC

Clase	IMC
Normopeso	25
Sobrepeso Grado I	25-26
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27-29
Obesidad Tipo I	30-34
Obesidad Tipo II	35-39
Obesidad Tipo III (mórbida)	40-49
Obesidad Tipo IV (extrema)	50

Fuente: Fernández L.A. Alvarez-Blanco M. Obesidad, anestesia y cirugía Bariátrica. RevEspAnestes. Reanim. 2004. 80-94⁽¹⁾.

Anexo 4. Puntuaciones de condiciones de intubación

Criterio	1	2	3	4
Relajación Mandibular	Completa	Parcial	Fija	Rígida
Laringoscopia	I	II	III	IV
Posición de las cuerdas vocales	Abiertas	Móviles	Cerrándose	Cerradas
Tos	No	Leve	Moderadas	Intensa
Movimientos de extremidades	No	Leves	Moderados	Intensos
Respuesta al inflar el manguito	No	Leve	Moderada	Intensa

Fuchs-Buder T, Claudius C, Skovgaard LT, Eriksson LI, MirakhurRK, Viby-Mogensen J. Good clinical research practice in pharmacodynamics studies of neuromuscular blocking agents II: the Stockholm revision. ActaAnaesthesiolScand 2007;51:789–808⁽²⁶⁾

Anexo 5. Variables

Variables	Dependientes	Puntaje escala de condiciones de intubación
		Tiempo en que el TOF llega a 0 después de la administración de bromuro de rocuronio.
		Tiempo de IOT
	Independientes	Fármacos utilizados: Bromuro de rocuronio
	Intervinientes	Edad
		Peso real , peso ideal, peso magro
		Talla
		Sexo
		Estatus físico ASA
Índice de Masa Corporal		

Anexo 6. Operacionalización de las variables

VARIABLES	UNIDADES	LIMITES
Edad	Años	18-55 años
Sexo	Femenino Masculino	Ninguna
Estatus físico ASA	I –VI	I – III
Tiempo a TOF valor de 0	Segundos	Ninguno
Escala de intubación	Excelente, buena, pobre.	6 a 24 puntos <= 7 puntos (excelente) 8 a 11 puntos (buena) >= 12 puntos (pobre)
Índice de Masa corporal	Kg/mt2	30-45 kg/mt2
Peso Real	Kilogramo	Ninguno
Peso Ideal	Kilogramo	Ninguno
Peso Magro	Kilogramo	Ninguno
Bromuro de Rocuronio	mg/kg	0.6 mg/kg

Tabla 1.**CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL****Característica de la muestra, dosis de BRC y TOF.**

Variables	Peso magro		Peso ideal	
N	30		30	
Edad (*)	39 (9)		39 (10)	
Sexo				
Masculino	14	46,7%	11	36,7%
Femenino	16	53,3%	19	63,3%
IMC (*)	36,5 (4,7)		36,3 (3,9)	
Dosis de BRC (*)	42 (6)		36 (5)	
TOF (*)	133 (18)		193 (19)	
ASA				
I	0	0,0%	0	0,0%
II	18	60,0%	21	70,0%
III	12	40,0%	9	30,0%

Edad: $t = 0,371$ ($p = 0,712$)Sexo: $\chi^2 = 0,617$ ($p = 0,432$)IMC: $t = 0,198$ ($p = 0,844$)Dosis de BRC: $t = 4,538$ ($p = 0,001$)TOF: $t = 12,735$ ($p = 0,001$)ASA: $\chi^2 = 0,659$ ($p = 0,417$)

(*) media (desviación estándar)

Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Tabla 2.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Indicadores de eficacia de la dosis de bromuro de rocuronio según peso magro y peso ideal.

Variables	Peso magro		Peso ideal		P
N	30		30		
Calidad de la intubación					0,000
Pobre	0	0,0%	9	30,0%	
Buena	8	26,7%	19	63,3%	
Excelente	22	73,3%	2	6,7%	
Relajación mandibular					0,002
Fija	0	0,0%	2	6,7%	
Parcial	9	30,0%	20	66,7%	
Completa	21	70,0%	8	26,7%	
Grado de laringoscopia					0,047
I	17	56,7%	8	26,7%	
II	13	43,3%	21	70,0%	
III	0	0,0%	1	3,3%	
Posición de las cuerdas vocales					0,000
Cerrándose	0	0,0%	1	3,3%	
Móviles	3	10,0%	23	76,7%	
Abiertas	27	90,0%	6	20,0%	
Tos					0,000
Sin tos	30	100,0%	11	36,7%	
Leve	0	0,0%	15	50,0%	
Moderada	0	0,0%	4	13,3%	
Intensa	0	0,0%	0	0,0%	
Movimientos de extremidades					0,001
Sin movimientos	30	100,0%	19	63,3%	
Leve	0	0,0%	10	33,3%	
Moderado	0	0,0%	1	3,3%	
Intenso	0	0,0%	0	0,0%	
Respuesta al inflar el manguito					0,000
Sin respuesta	30	100,0%	8	26,7%	

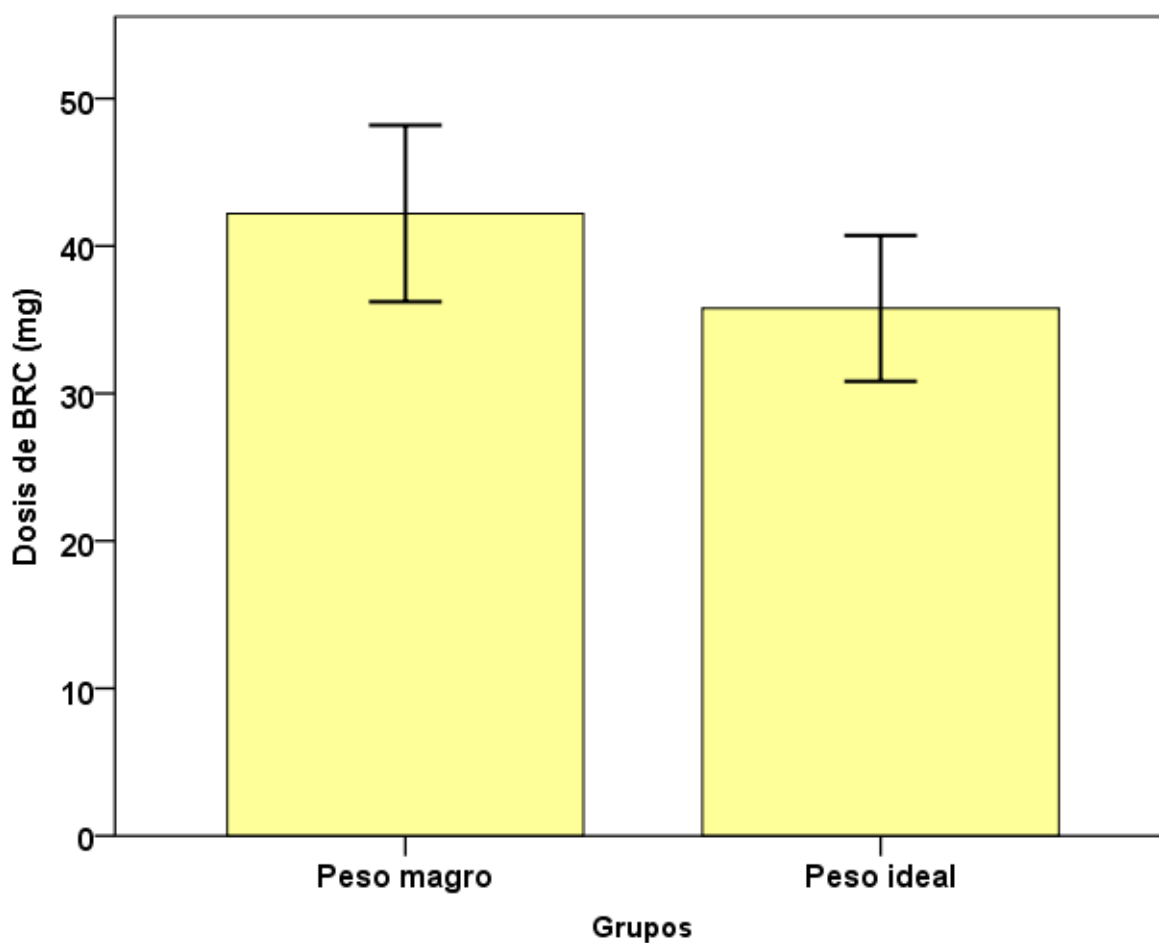
Leve	0	0,0%	17	56,7%
Moderado	0	0,0%	5	16,7%
Intenso	0	0,0%	0	0,0%
Número de predictores de VAD				0,860
Ninguno	21	70,0%	19	63,3%
Uno	4	13,3%	5	16,7%
Dos	5	16,7%	6	20,0%

Fuente: instrumento de recolección: *Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015*

Gráfico 1.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Dosis de BCR según grupos.

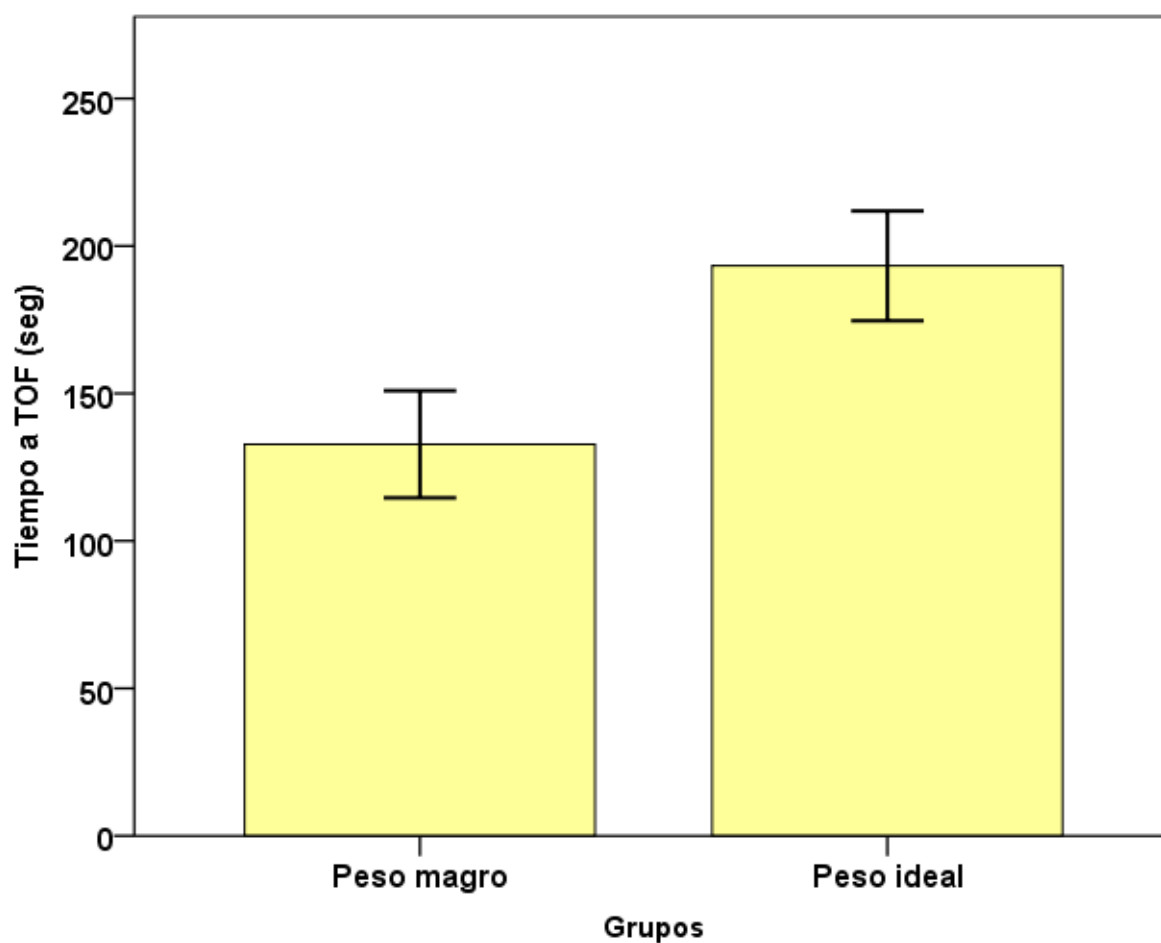


Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Gráfico 2.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Tiempo a TOF según grupos.

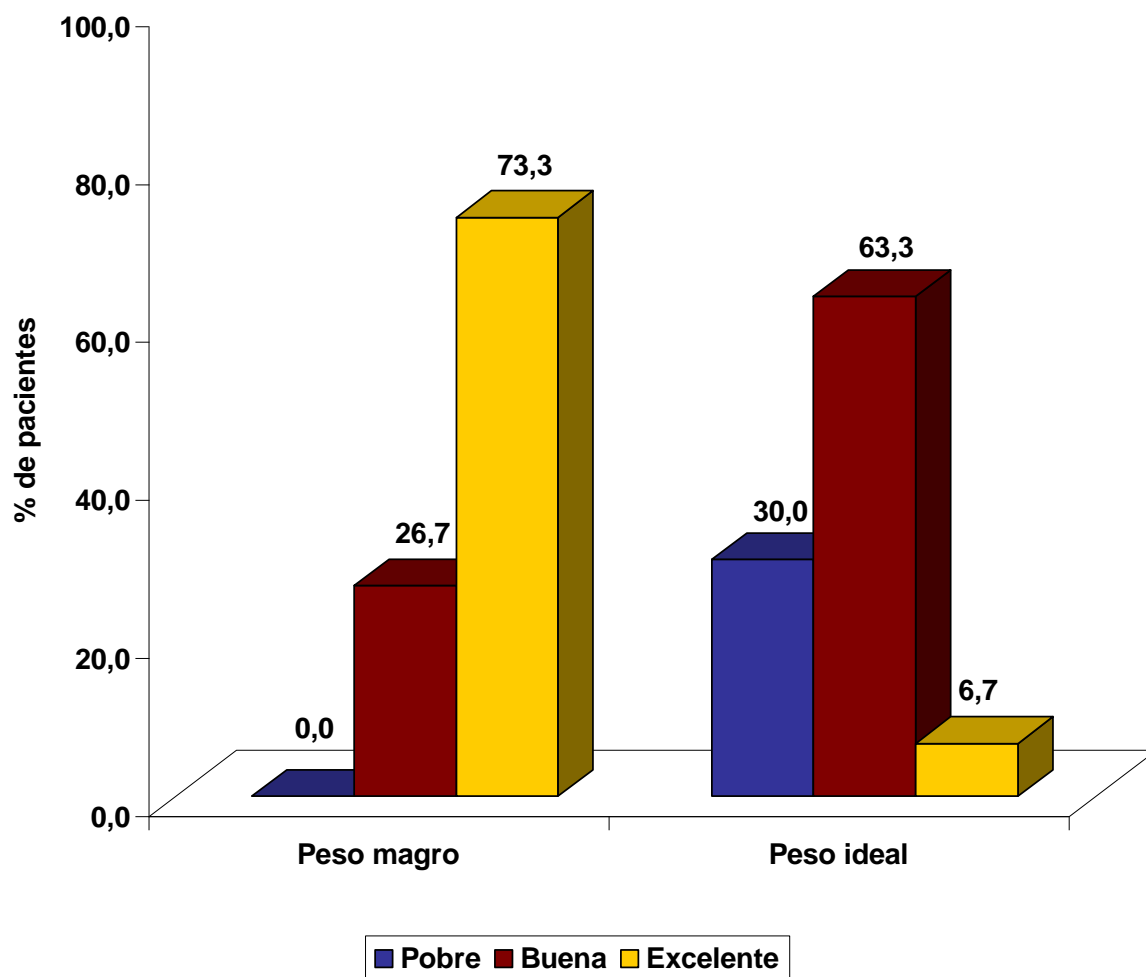


Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Gráfico 3.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Calidad de la intubación según grupos.

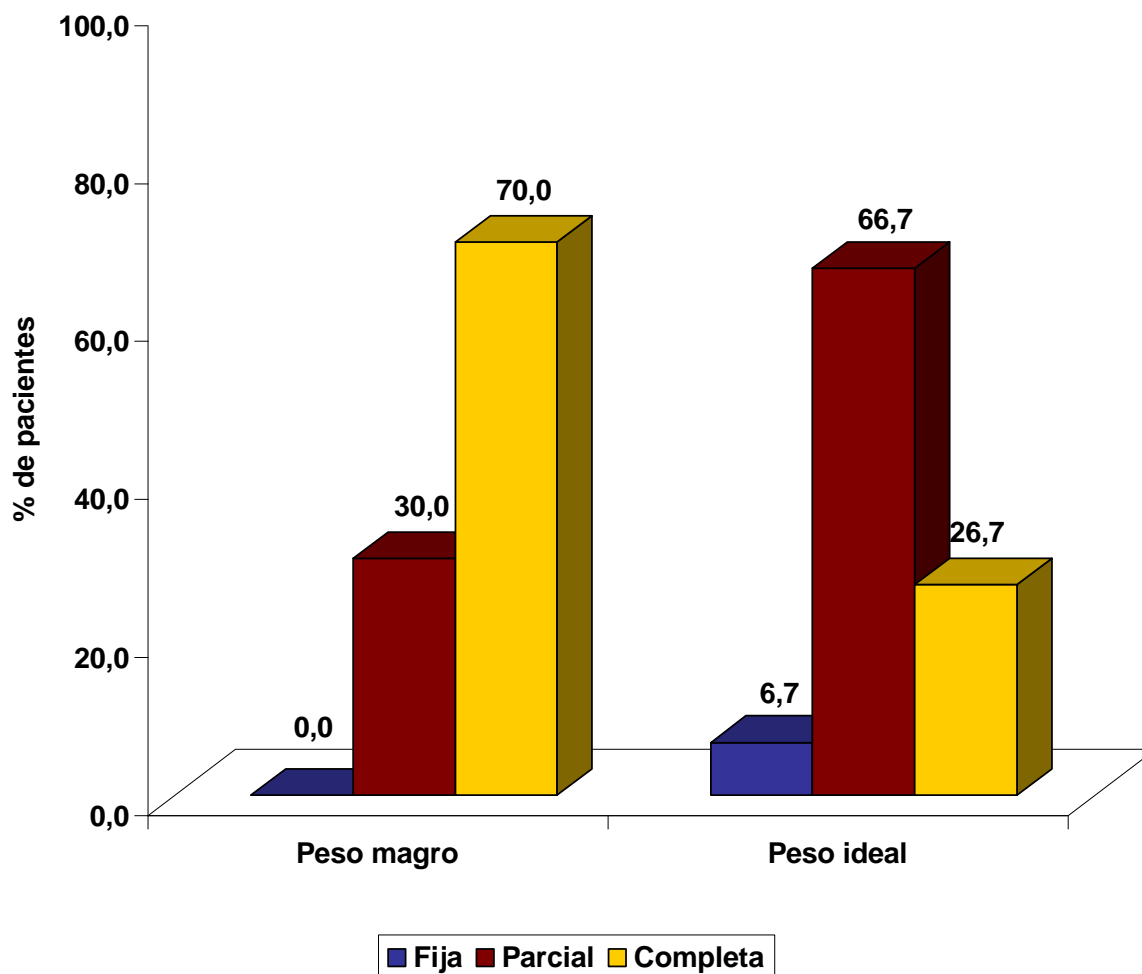


Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Gráfico 4.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Relajación mandibular según grupos.

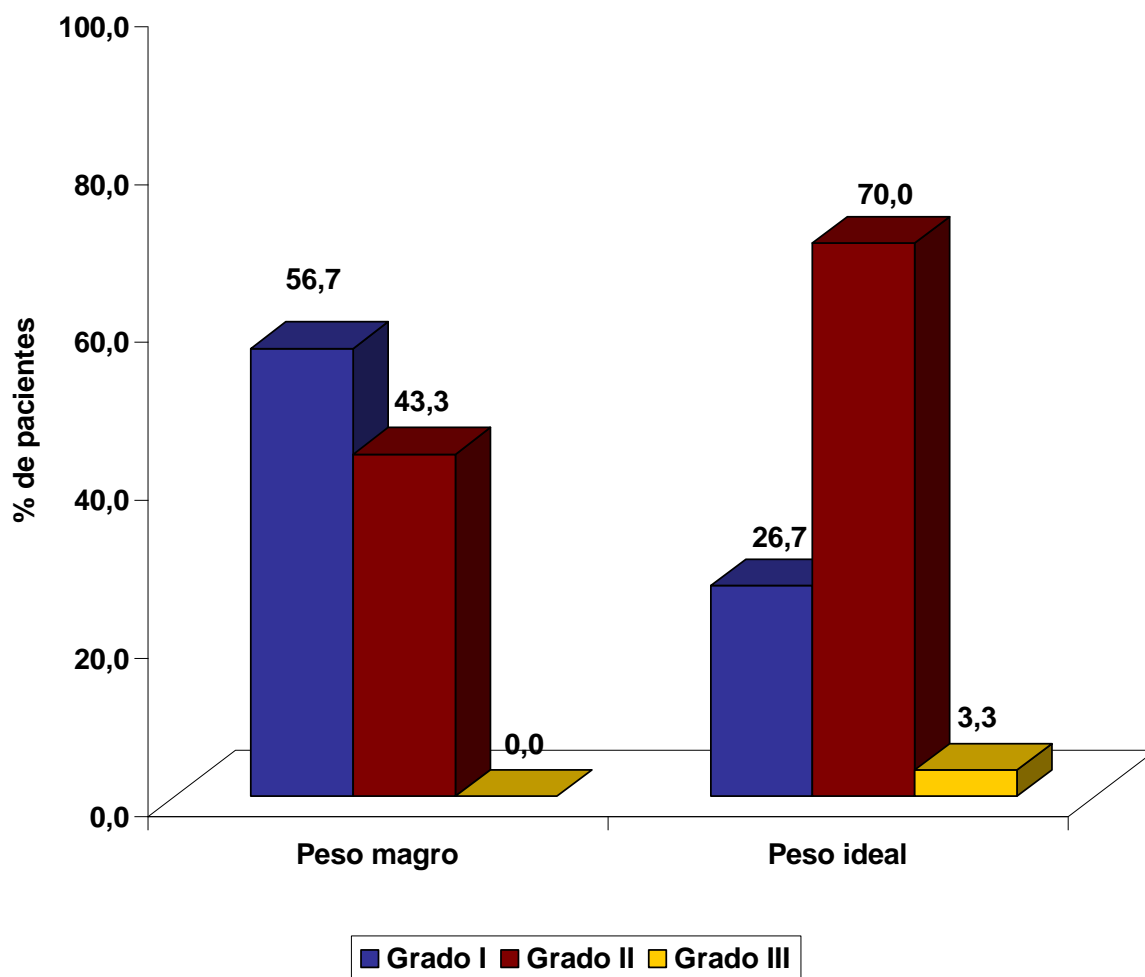


Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación oro-traqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Gráfico 5.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Grado de laringoscopia según grupos.

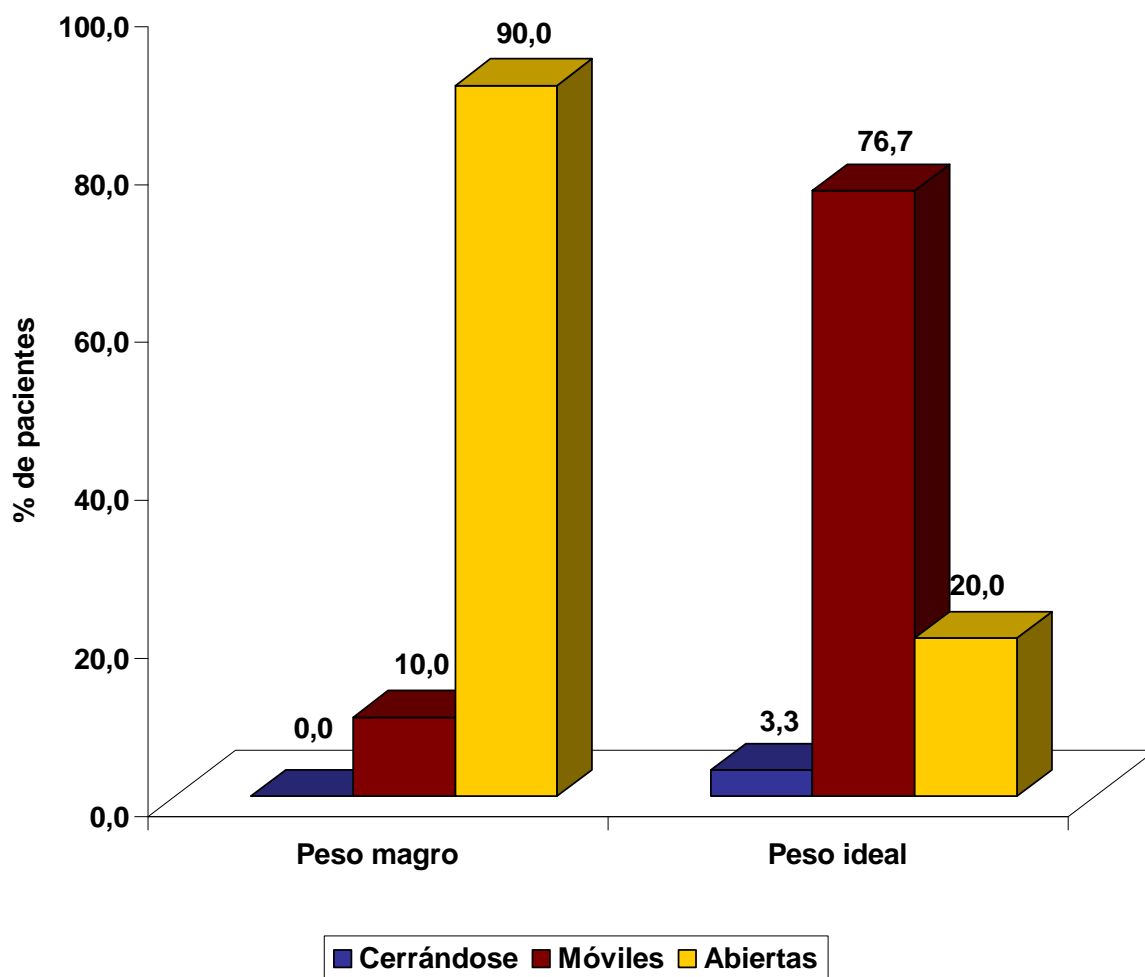


Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Gráfico 6.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Posición de las cuerdas vocales según grupos.

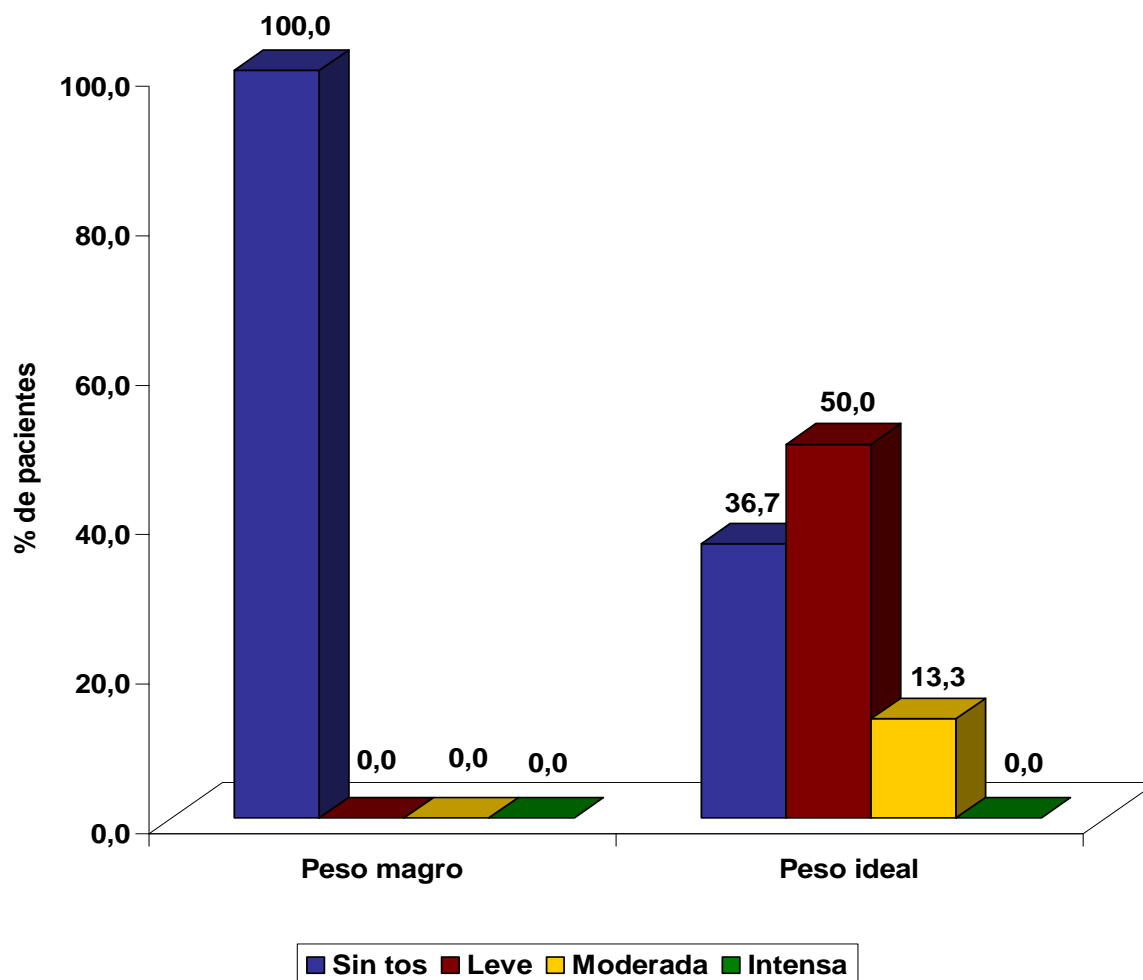


Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación oro-traqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Gráfico 7.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Tos según grupos.

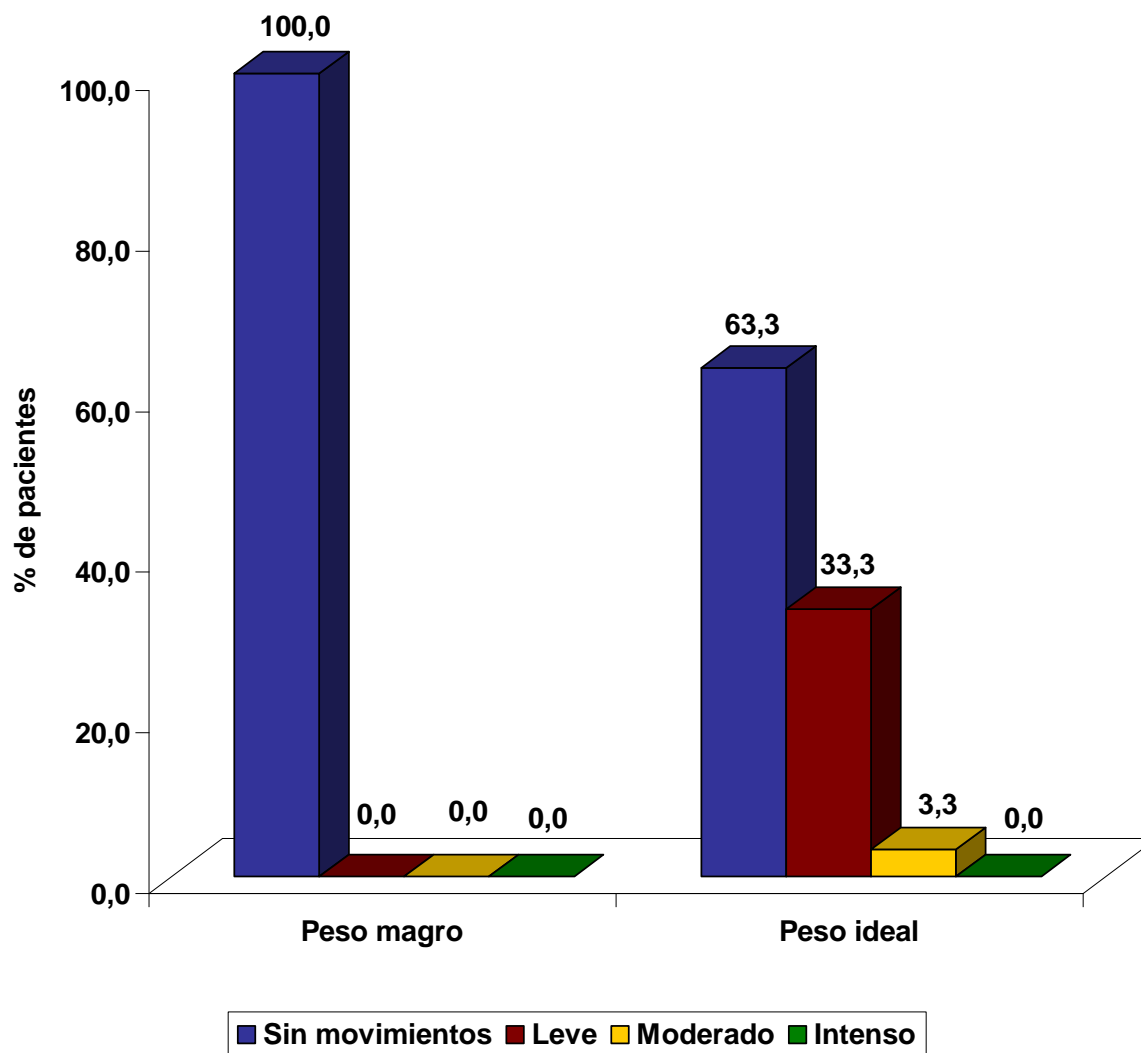


Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Gráfico 8.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Movimientos de extremidades según grupos.

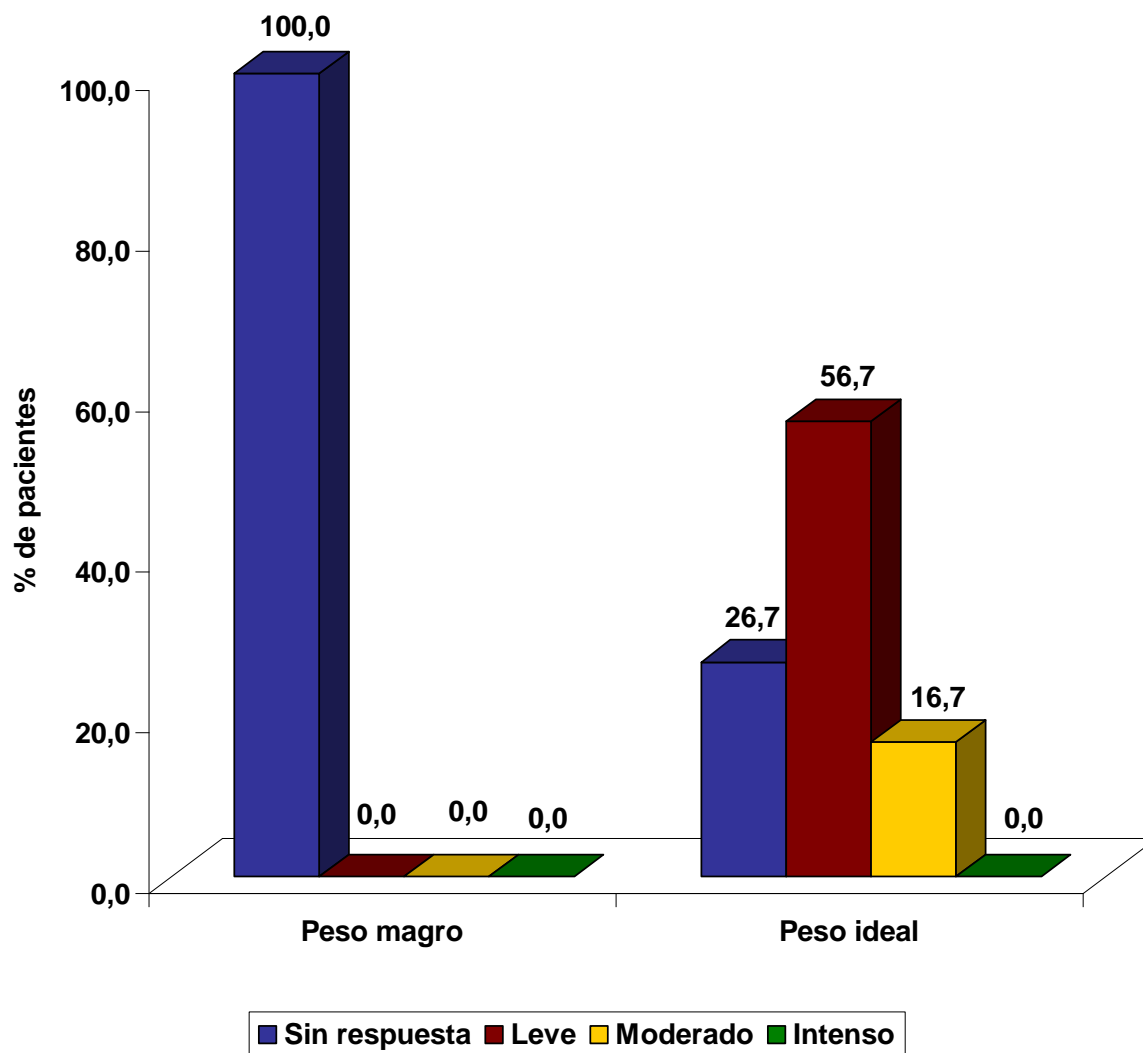


***Fuente:** instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015*

Gráfico 9.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Respuesta al inflar el manguito según grupos.

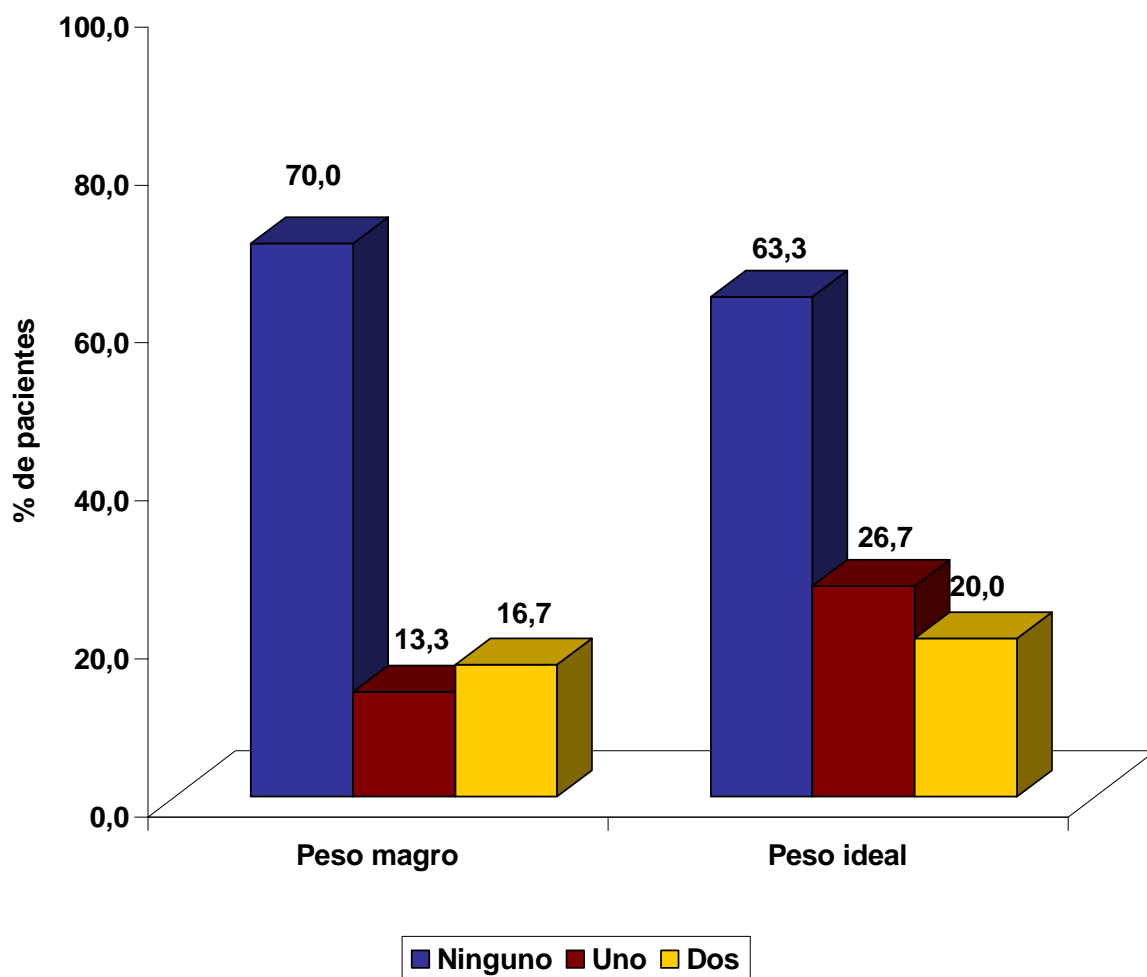


Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal. UCV, HDL. Caracas 2015

Gráfico 10.

CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Predictores de la vía aérea difícil según grupos.



Fuente: instrumento de recolección: Beleño-Muñoz J. Morales-Marín J. Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación oro-traqueal. UCV, HDL. Caracas 2015



Universidad Central de Venezuela
 Instituto Venezolano de los Seguros Sociales
 Hospital General del Este Dr. Domingo Luciani
 Servicio de Anestesiología
 Trabajo Especial de Grado
 Instrumento de Recolección de Datos

**CIRUGÍA GENERAL EN PACIENTES OBESOS: DOSIS DE BROMURO DE
 ROCURONIO CALCULADA A PESO MAGRO VERSUS PESO IDEAL EN
 INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.**

FECHA:	N#:
--------	-----

Grupo

I	Dosis calculada a Peso Ideal		M	Dosis calculada a Peso Magro
---	------------------------------	--	---	------------------------------

Identificación del paciente

NOMBRE:		N# HIST:	EDAD:	SEXO:	
PESO:	TALLA:	IMC:	Peso Ideal:	Peso Magro:	

Vía aérea

PREDICTOR				
APERTURA BUCAL	> A 4cm	4 A 3 cm	3 a 2 cm	<2 cm
MALLAMPATI	I	II	III	IV
DTM	> 6,5 cm	6,5- 5,5 cm	5,5- 4,5 cm	<4,5
DEM	> 12,5 cm	12,5- 11,5 cm	11,5-10,5 cm	<10,5
MANDIBULA	Normognatia	Micrognatia	Prognatia	
DIENTES	No Prominentes	Prominentes	Completos	Incompletos
CUELLO	Movil	Limitación 1/3	Limitación 2/3	Limit. Completa

Puntuaciones de condiciones de intubación

Criterio	1	2	3	4
Relajación Mandibular	Completa	Parcial	Fija	Rígida
Laringoscopia	I	II	III	IV
Posición de las cuerdas vocales	Abiertas	Móviles	Cerrándose	Cerradas
Tos	No	Leve	Moderadas	Intensa
Movimientos de extremidades	No	Leves	Moderados	Intensos
Respuesta al inflar el manguito	No	Leve	Moderada	Intensa

Tiempo en TOF a 0 (segundos)	
-------------------------------------	--



Universidad Central de Venezuela
Instituto Venezolano de los Seguros Sociales
Hospital General del Este Dr. Domingo Luciani
Servicio de Anestesiología
Trabajo Especial de Grado

Consentimiento Informado

Caracas, _____

Paciente _____

Historia No _____

Yo, _____, titular de cédula de Identidad No _____, por medio de la presente hago constar que he sido informado (a) por Jose Alberto Beleño Muñoz y Joelys Mercedes Morales Marín, Residentes del Postgrado de Anestesiología del Hospital General del Este “Dr. Domingo Luciani” a participar, en el estudio clínico correspondiente a su trabajo especial de grado titulado:

Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación oro-traqueal.

Me han sido explicados y entiendo los riesgos y beneficios que conlleva mi participación en dicho estudio. Entiendo igualmente que mi participación en la presente investigación es voluntaria y que puedo manifestar en cualquier momento mi decisión de retirarme de la misma, sin que esto afecte de ninguna manera la calidad del tratamiento médico-quirúrgico al cual voy a ser sometido.

Los datos recogidos serán tratados con la más absoluta confidencialidad, y no podrán ser divulgados fuera del contexto científico para el cual fue diseñado el presente estudio.

Paciente

CI: _____

Investigador

CI: _____

Testigo

CI: _____

Información y Formulario De Consentimiento Informado

Título: Cirugía general en pacientes obesos: dosis de bromuro de rocuronio calculada a peso magro versus peso ideal en intubación orotraqueal.

Servicio de Anestesia, Hospital “Dr. Domingo Luciani”, Febrero – Noviembre 2014.

Investigadores: Dra. Joelys Mercedes Morales Marín y Dr. Jose Alberto Beleño Muñoz

Centro: Hospital General Del Este “Dr. Domingo Luciani”.

Es posible que en este formulario de consentimiento encuentre palabras que no comprenda. Solicítele a los médicos de estudio (arriba nombrados) o al personal del estudio que le explique toda palabra o información que no entienda por completo. Antes de dar su consentimiento, lea este formulario y haga todas las preguntas que necesite.

Introducción y objetivo

El acto anestésico incluye la pérdida de la conciencia reversible con privación completa o reducción de la sensibilidad de un organismo (tacto, dolor y temperatura) para realizar cualquier procedimiento quirúrgico de emergencia o electivo, pero no solo implica cumplir los pilares de la anestesia como son: Ansiólisis, Amnesia retrógrada, Hipnosis, Analgesia, Relajación Neuromuscular y Protección neurovegetativa sino evaluar individualmente al paciente y egresarlo del quirófano con la seguridad de haber usado las drogas y procedimientos adecuados, disminuyendo el riesgo de efectos adversos.

La intubación traqueal suele facilitarse mediante la administración de un relajante muscular como complemento a los fármacos administrados para la inducción de la anestesia general. La dosis del fármaco relajante neuromuscular en un paciente adulto promedio está calculada según su peso real, en el paciente obeso diferentes estudios han demostrado que debido a los cambios en la farmacología de estos medicamentos debe modificarse este cálculo, en relajantes neuromusculares no despolarizantes como el bromuro de rocuronio, fármaco objeto de investigación en este estudio, hay controversia y aun no hay consenso si debe ser calculada a peso magro o a peso ideal, es objetivo principal de esta investigación determinar si la dosis del bromuro de rocuronio calculado a peso magro o a peso ideal ofrece las

condiciones ideales para intubación orotraqueal durante la inducción anestésica en pacientes obesos sometidos a cirugía.

Condiciones de intubación

La calidad de la intubación traqueal se evalúa a través del sistema de puntuación cualitativa propuesto por el consenso en la Conferencia sobre Buenas Prácticas de Investigación Clínica en Estudios Farmacodinámicos de Agentes Bloqueantes Neuromusculares, seis variables se registran: relajación mandibular, resistencia a la laringoscopia, posición de las cuerdas vocales, movimiento de las cuerdas vocales, y respuesta del paciente a la intubación o la inflación manguito (tos o movimiento).

Cada una de estas variables es calificada como excelente, buena, o pobre. Los criterios para la asignación de valores para cada variable se muestran en la tabla No 1 de condiciones de intubación se considera excelente, si todos los criterios se califican como excelente, bueno, si todos los criterios se califican como excelente o bien, o pobre, si un solo criterio se califica como pobre.

Usted debe participar en el estudio sólo si desea hacerlo. Puede negarse a participar o abandonar el estudio en cualquier momento sin que ello afecte de ninguna manera el tratamiento que recibe del médico y del personal del estudio ni su relación con ellos, ni ahora ni en el futuro. Además el médico puede decidir retirarlo del estudio si determina que es lo mejor para usted.

Cantidad de pacientes y duración del estudio: Su participación estará determinada por el tipo de cirugía a la cual se somete. El día de la cirugía los pacientes serán evaluados en el área de pre-anestesia, se les informará a los mismos acerca del estudio y se solicitará la firma del consentimiento informado por escrito.

De forma aleatoria los pacientes se asignarán a uno de los dos grupos. Para realizar este procedimiento el paciente escogerá entre dos sobres (identificados con los números 1 y 2)

sellados, cada sobre contiene una opción de parámetro de peso para calcular la dosis de bromuro de rocuronio a utilizar (Peso Ideal o Peso Magro) a ser utilizado por el anestesiólogo en el momento de la inducción anestésica. El sobre será sellado y anexado a la historia del paciente hasta finalizar la recolección de datos.

Posibles riesgos y efectos colaterales:

Se ha descrito en muy bajos porcentajes en la literatura consultada la posibilidad de disfonía u odinofagia cuando se realiza la IOT con dosis insuficiente de relajantes neuromusculares.

Posibles beneficios:

La intubación orotraqueal es generalmente facilitada por la administración de un relajante neuromuscular para complementar los fármacos administrados durante la inducción anestésica. El poder tener un parámetro fidedigno en pacientes obesos para calcular la dosis eficaz del relajante neuromuscular ayuda a una mejor calidad de la intubación orotraqueal y a disminuir los efectos adversos de la subdosificación de este fármaco en la inducción anestésica.

Tratamientos alternativos:

Si decide no participar en el estudio, se administrará relajante neuromuscular a dosis de peso ideal.

PREGUNTAS:

Este estudio se realizará bajo la coordinación de la Dra. Joelys Morales y el Dr. Jose Alberto Beleño. Si tiene alguna duda o si en algún momento considera que ha sufrido alguna complicación puede comunicarse con los autores a los teléfonos 0416-8182863 ó 0416-1569856 o con algún residente del servicio de Anestesiología de nuestra institución. No firme

este documento hasta que haya hecho todas las preguntas que considere necesarias y se le haya respondido de manera satisfactoria.

Participación voluntaria y/o interrupción del estudio

La participación en el estudio es voluntaria. Usted puede decidir no participar o interrumpir su participación en cualquier momento sin que ello implique alguna sanción o pérdida de beneficios a los que de otra manera tendría derecho. Debe comunicarse con el médico del estudio. El mismo puede finalizar su participación en el estudio si se considera que es lo mejor para su salud.

Confidencialidad y resultados del estudio

La información de este estudio será entregada al Servicio de Anestesiología del Hospital General Del Este “Dr. Domingo Luciani”, así como a la Coordinación de Postgrado de la Universidad Central de Venezuela y será presentada públicamente a un jurado de expertos, si usted lo desea también tendrá derecho al acceso de los resultados. La información suministrada por usted solo será procesada por el médico del estudio y colaboradores.

Además los resultados del estudio podrán presentarse en reuniones o en publicaciones. Sin embargo, en estas presentaciones no se revelará la identidad del paciente.