

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**ESCALA DE CORMACK-LEHANE FRENTE A WILSON  
PARA PREDECIR INTUBACIÓN DIFÍCIL EN PACIENTES  
CON ÍNDICE DE MASA CORPORAL MAYOR A 30 KG/M<sup>2</sup>**

**SOFÍA ISABEL CASTILLO MONTENEGRO**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología**

**Marzo 2022**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.OI.145.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Sofia Isabel Castillo Montenegro

Registro Académico No.: 200717821

No. de CUI: 1573964600101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Anestesiología**, el trabajo de TESIS **ESCALA DE CORMACK-LEHANE FRENTE A WILSON PARA PREDECIR INTUBACIÓN DIFÍCIL EN PACIENTES CON ÍNDICE DE MASA CORPORAL MAYOR A 30 KG/M<sup>2</sup>**

Que fue asesorado por: Dra. Edlin Martha Beatriz Moscozo Barrios, MSc.

Y revisado por: Dr. Ever Danilo Tunchez de Paz, MSc.

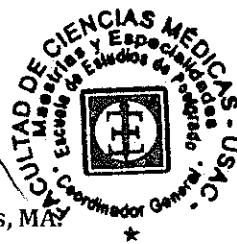
Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Marzo 2022**

Guatemala, 5 de noviembre de 2021.

Noviembre 15, 2021

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA  
Coordinador General de  
Maestrías y Especialidades



/dlsr

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: [maestriasyespecialidades@medicina.usac.edu.gt](mailto:maestriasyespecialidades@medicina.usac.edu.gt)

Cuilapa, Santa Rosa 15 de marzo de 2021

Dr. Ever Danilo Tunchez de Paz MSc.  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Anestesiología  
Hospital Regional de Cuilapa  
"Licenciado Guillermo Fernández Llenera"

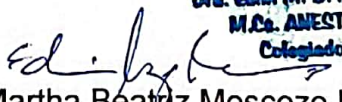
Respetable Dr. Tunchez:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Dra. Sofia Isabel Castillo Montenegro carné 200717821, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **"ESCALA DE CORMACK-LEHANE FRENTE A WILSON PARA PREDECIR INTUBACION DIFICIL EN PACIENTES CON INDICE DE MASA CORPORAL MAYOR A 30 KG/M2"**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Castillo Montenegro, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

**Dra. Edlin M. B. Moscozo Barrios**  
**M.C. ANESTESIOLOGÍA**  
**Colegiado 16,426**

  
Dra. Edlin Martha Beatriz Moscozo Barrios  
Asesora de Tesis  
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa  
"Licenciado Guillermo Fernández Llenera"

Cuilapa, Santa Rosa 15 de marzo de 2021

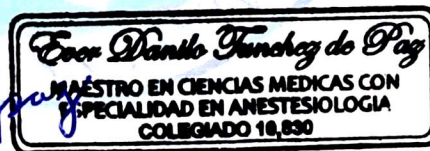
Dra. Magdalena González.  
Coordinador Específico a.i.  
Escuela de Estudios de Post-Grado.  
Especialidad en Anestesiología  
Facultad de Medicina Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa "Lic Guillermo Fernández Llenera"

Respetable Dra. González:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Dra. Sofia Isabel Castillo Montenegro carné 200717821, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **"ESCALA DE CORMACK-LEHANE FRENTE A WILSON PARA PREDECIR INTUBACION DIFICIL EN PACIENTES CON INDICE DE MASA CORPORAL MAYOR A 30 KG/M2"**.

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. Castillo Montenegro, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Ever Danilo Tunchez de Paz MSc.  
Revisor  
Maestría en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Anestesiología  
Hospital Regional de Cuilapa  
"Licenciado Guillermo Fernández Llenera"

DICTAMEN.UdT.EEP/074-2021  
Guatemala, 27 de abril de 2021

Doctor  
**Ever Danilo Tunchez De Paz, MSc.**  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología  
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa

Doctor Tunchez De Paz:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

## SOFÍA ISABEL CASTILLO MONTENEGRO

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, registro académico 200717821. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

**“ESCALA DE CORMACK-LEHANE FRENTE A WILSON PARA PREDECIR  
INTUBACIÓN DIFÍCIL EN PACIENTES CON ÍNDICE DE MASA CORPORAL  
MAYOR A 30 KG/M<sup>2</sup>”**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.  
Responsable  
Unidad de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo  
LARC/karin -

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES .....	3
2.1.	Obesidad y vía aérea difícil.....	3
2.2.	Epidemiología .....	5
2.3.	Fisiopatología de la vía aérea difícil en pacientes obesos.....	7
2.4.	Abordaje de la intubación difícil en el paciente obeso.....	10
2.5.	Estudios realizados .....	12
III.	OBJETIVOS .....	15
3.1.	Objetivo general.....	15
3.2.	Objetivos específicos .....	15
IV.	MATERIAL Y MÉTODO .....	16
4.1.	Tipo de estudio .....	16
4.2.	Población .....	16
4.3.	Selección y tamaño de la muestra.....	16
4.4.	Unidad de análisis .....	17
4.5.	Criterios de inclusión y exclusión.....	17
4.6.	Variables estudiadas.....	17
4.7.	Operacionalización de las variables .....	18
4.8.	Instrumentos utilizados para la recolección de información .....	21
4.9.	Procedimientos utilizados para la recolección de información.....	21
4.10.	Procedimientos de análisis de la información.....	21
4.11.	Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación.....	22
V.	RESULTADOS.....	23
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	27
6.1.	Conclusiones.....	30
6.2.	Recomendaciones.....	31
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32
VIII.	ANEXOS .....	36
Anexo 1.	Boleta de recolección de datos .....	36
Anexo 2.	Consentimiento Informado .....	38
Anexo 3.	Escala de Cormack-Lehane.....	40

Anexo 4. Escala de Wilson .....	41
---------------------------------	----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Predicción de vía difícil con la escala de Cormack-Lehane, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos.</i> .....	23
Tabla 2. <i>Predicción de vía difícil con la escala de Wilson, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos.</i> .....	23
Tabla 3. <i>Caracterización de pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos.</i> .....	24
Tabla 4. <i>Intervenciones en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos.</i> .....	24
Tabla 5. <i>Dificultad de intubación según escala Cormack-Lehane, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para la realización de procedimientos quirúrgicos.</i> .....	25
Tabla 6. <i>Dificultad de intubación según escala Wilson, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos.</i> .....	25
Tabla 7. <i>Relación del grado académico del residente que logro intubar al paciente con intubación difícil, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos.</i> .....	36

## RESUMEN

La incidencia de intubación difícil en pacientes obesos es mayor que en la población general, evento que puede predecirse fácilmente a partir de escalas clínicas como Cormack-Lehane o de Wilson. El objetivo fue establecer qué escala (Cormack-Lehane o Wilson) tiene un mayor valor predictivo de vía aérea e intubación difíciles en pacientes con obesidad sometidos a anestesia general para la realización de procedimientos quirúrgicos. Estudio descriptivo prospectivo que evaluó de forma no probabilística a una muestra de 202 pacientes entre 18 a 59 años con índice de masa corporal  $>30 \text{ kg/m}^2$ , durante el periodo de enero diciembre del 2019 en el Hospital Regional de Cuilapa. Las características sobresalientes de los pacientes fueron sexo femenino (60.9%), edad entre 18 a 39 años (70.8%) y obesidad leve (84.7%), fueron intubados por residentes grado II (83.2%) y 14.9% de estos pacientes requirieron de una maniobra adicional para la intubación. El estado Cormack-Lehane III y IV y las puntuaciones mayores de 6 de la escala de Wilson eran más frecuentes en pacientes con obesidad moderada a mórbida. El riesgo de vía aérea difícil estuvo aumentado en pacientes con Cormack-Lehane III o IV (RR=4.2, VPP=92.3%) y aquellos con puntuaciones mayores a 6 de la escala de Wilson (RR=6.9, VPP=89.1%). El grado académico se asoció a dificultad de intubación ( $p<0.001$ ), siendo mayor el riesgo en procedimientos realizados por RI (RR=4.22) y RII (RR=2.18). Se concluyó que las escalas de Cormack-Lehane y de Wilson poseen alta rentabilidad diagnóstica de vía aérea e intubación difíciles en pacientes con obesidad.

## I. INTRODUCCIÓN

Por lo general, los pacientes obesos corren el riesgo de sufrir de una intubación difícil mayor que los pacientes con un peso normal, de hecho, la incidencia de intubación difícil en personas obesas es hasta tres veces mayor que en pacientes que tienen peso normal. Sin embargo, la obesidad por sí sola no es predictora de una intubación traqueal difícil, únicamente se considera un factor de riesgo. Incluir el índice de masa corporal en índices de riesgo multifactoriales puede mejorar la predicción de intubación difícil. La Sociedad Americana de Anestesiología define la vía aérea difícil como: a) la dificultad para la ventilación (mascarilla-válvula-bolsa) resultando en una saturación de oxígeno por debajo del 90% con una fracción inspirada de oxígeno al 100%, lo que ocurre aproximadamente entre el 0.05 y 0.1% de los casos; b) dificultad para la intubación endotraqueal de más de tres intentos fallidos o fracaso en la intubación después de 10 minutos por parte de un operador experimentado, con un porcentaje de presentación de 1.2 a 3.8% (1).

La escala de Cormack-Lehane y la Escala de Wilson se han utilizado como predictores de vía aérea difícil y por lo tanto intubación difícil en pacientes obesos. El poder tener un adecuado manejo de la vía aérea del paciente obeso es un gran desafío para el anestesiólogo, por lo que se necesita una evaluación preoperatoria cuidadosa y detallada para predecir una vía aérea difícil y permitir una preparación adecuada para el manejo de ésta (1,2).

En un estudio prospectivo de más de 1,500 sujetos sometidos a cirugía electiva, con un índice de masa corporal mayor a 26 kg/m<sup>2</sup>, se vio dificultad durante la ventilación para mantener una saturación de oxígeno por encima del 92% durante la anestesia general (3).

La Escala de Wilson, se basa: peso, cabeza, movilidad del cuello, movimiento de la mandíbula, retrognatia, dientes protruidos. Según estudio en el Reino Unido con especificidad de 85% y sensibilidad del 75%. En otros estudios se encontró Score de Wilson Sensibilidad 42-55%, especificidad 86-92%, Valor predictivo positivo 6-9 (4,5).

La clasificación de Cormack-Lehane valora el grado de visualización anatómica cuando se realiza laringoscopia directa, según las estructuras observadas, se da su clasificación.

Considerándose fácil el grado I y II, mientras que difícil grado III y IV donde solo se ve epiglotis o ninguna estructura (3).

La importancia de este estudio radicó en que el anestesiólogo tenga el conocimiento de cuál es la escala clínica que puede predecir mejor el riesgo de intubación difícil en pacientes con obesidad que serán sometidos a anestesia general; con el fin que, si se identifica tempranamente este riesgo, se puede tener disponible el equipo necesario para abordar adecuadamente las dificultades del manejo perioperatorio de estos pacientes.

El objetivo principal de esta investigación fue establecer qué escala (Cormack-Lehane o Wilson) tiene un mayor valor predictivo de vía aérea e intubación difíciles en pacientes con obesidad sometidos a anestesia general para la realización de procedimientos quirúrgicos. El estudio, de tipo descriptivo prospectivo, evaluó de forma no probabilística a una muestra de 202 pacientes entre 18 a 59 años con  $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$ , durante el periodo de enero-diciembre del 2019 en el Hospital Regional de Cuilapa.

Las características sobresalientes de los pacientes fueron sexo femenino (60.9%), edad entre 18 a 39 años (70.8%) y obesidad leve (84.7%), fueron intubados por residentes grado II (83.2%) y 14.9% de estos pacientes requirieron de una maniobra adicional para la intubación. El estado Cormack-Lehane III y IV y las puntuaciones mayores de 6 de la escala de Wilson, eran más frecuentes en pacientes con obesidad moderada a mórbida. El riesgo de vía aérea difícil estaba aumentado en pacientes con Cormack-Lehane III o IV ( $RR=4.2$ ,  $VPP=92.3\%$ ) y aquellos con puntuaciones mayores a 6 de la escala de Wilson ( $RR=6.9$ ,  $VPP=89.1\%$ ). El grado de residencia se asoció a dificultad de intubación ( $p < 0.001$ ), siendo mayor el riesgo en procedimientos realizados por RI ( $RR=4.22$ ) y RII ( $RR=2.18$ ).

Se concluyó que las escalas de Cormack-Lehane y de Wilson poseen alta rentabilidad diagnóstica de vía aérea e intubación difíciles en pacientes con obesidad.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Obesidad y vía aérea difícil

La Sociedad Americana de Anestesiología define como vía aérea difícil, a la situación clínica en la que un anestesiólogo con entrenamiento convencional experimenta dificultad para ventilar con mascarilla facial, dificultad para la intubación endotraqueal, o ambas situaciones. A pesar de esta definición es adoptada por muchos países, no existe un consenso mundial para definirla de una manera más simple y esto varía de acuerdo con los diferentes autores sin embargo, la mayoría llegan a la conclusión que se trata en primer lugar de una dificultad para realizar ventilación adecuada con mascarilla facial, cuando un operador por sí solo no es capaz de mantener una saturación de oxígeno mayor al 90%, usando presión positiva con oxígeno al 100% en un paciente que tenía una saturación de oxígeno mayor de 90% antes de la intervención anestésica; en segundo lugar se habla de esta entidad cuando no se puede por sí solo, prevenir o revertir los signos clínicos de una inadecuada ventilación (cianosis, ausencia de movimientos torácicos y entrada de aire en el estómago) durante una ventilación con mascarilla facial usando presión positiva. Se tienen también datos, como la dificultad para la laringoscopia, cuando no es posible ver ninguna porción de las cuerdas vocales o la dificultad para la intubación endotraqueal en la inserción del tubo traqueal con laringoscopia convencional requiere más de tres intentos o cuando la inserción del tubo endotraqueal con laringoscopia convencional requiere más de 10 minutos. Tomando en cuenta lo que se menciona anteriormente, la hipótesis corre en sentido de correlacionar la circunferencia del cuello con una vía aérea difícil en pacientes obesos. Cuando exista una mayor circunferencia del cuello mayor porcentaje de vía aérea difícil (4,6,7).

El tener un exceso de peso corporal (sobrepeso y obesidad) actualmente es un gran desafío, así como también la importancia dentro de la salud pública en el mundo, dada su magnitud, y la rapidez con la que ha ido aumentando y el efecto negativo que provoca sobre la salud de la población que lo padece. Hoy en día son realizados muchos procedimientos quirúrgicos en los pacientes obesos y obesos mórbidos, como en el caso de la cirugía bariátrica, los padecimientos convencionales que son tributarios de corrección quirúrgica y estudios e intervenciones los cuales son realizados fuera de quirófano, que hacen de este escenario sea todo un gran reto para los profesionales de la medicina y especialmente para los

anestesiólogos, los cuales deben prestar un servicio seguro y con calidad a este grupo de pacientes. La obesidad es una enfermedad crónica de etiología que implican múltiples factores la cual se caracteriza por almacenamiento excesivo de tejido adiposo dentro del organismo, acompañada de varias alteraciones en el metabolismo que provocan la presentación de trastornos que deterioran el estado de salud, también está asociada, a patología de tipo endócrina y cardiovascular, además está relacionada con factores biológicos, socioculturales y psicológicos (8).

Según la Norma Oficial Mexicana para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad (NOM-008-SSA3- 2010), se define a la obesidad como la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo, la cual se determina cuando en las personas adultas existe un (IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) y en las personas adultas y que tienen estatura baja (menor de 1.50 metros en mujeres y de 1.60 metros en hombres) ( $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) (9).

Existen reportes en los cuales se observa dificultad de intubación con una circunferencia de cuello mayor de 40 cm, este predictor, aunque ha sido reportado por los investigadores desde hace más de una década, en la mayoría de los centros hospitalarios no se toma en cuenta (10).

De acuerdo con Brodsky y colaboradores, una circunferencia del cuello mayor a 44 cm medida a nivel del cartílago tiroideos aumenta progresivamente la probabilidad de una intubación difícil, hasta llegar a un 35 % con una circunferencia de cuello de 60 cm o más (11).

El abordaje que se debe de tener con la vía aérea inicia con un examen clínico adecuado y la planeación de diferentes métodos, que permitan un procedimiento seguro en todos los pacientes. Hoy en día han sido utilizadas variadas escalas para una mejor clasificación de la vía aérea, sin embargo, ninguna es predictiva en el cien por ciento. En la actualidad se ha propuesto, por ejemplo: la circunferencia del cuello como un predictor de vía aérea difícil, asociado a las escalas convencionales, existen varios estudios que avalan este parámetro. Uno de los aspectos de mayor importancia para los anestesiólogos durante la cirugía y el período posoperatorio inmediato es asegurar que la vía aérea este permeable, así como mantener una buena función respiratoria para lograr una adecuada oxigenación. El paciente obeso tiene una baja tolerancia a la apnea esto es como consecuencia de las funciones respiratorias alteradas que acompañan a esta entidad, la hipoxemia es más acentuada y

aparece en un menor período de tiempo que en los pacientes no obesos. Además, se cree que se tiene un mayor riesgo de aspiración de contenido gástrico durante el período previo a la intubación, ya que está documentado que las personas obesas tienen vaciamiento gástrico lento (3).

En conclusión, el paciente obeso tiene muchas complicaciones en la vía aérea, que podría corresponder a un paciente con intubación difícil, sin embargo, no todos los pacientes con obesidad pueden ser complicados para ventilar, para intubar o para hacer una laringoscopia. La circunferencia del cuello en sí, no es un predictor exacto de dificultad para intubar. En el manejo de vía aérea de pacientes obesos, dependen más de la distribución de la grasa que del peso del paciente. Los pacientes obesos sin síndrome de apnea obstructiva del sueño no presentan alteraciones anatómicas de la vía aérea salvo por la distribución difusa de grasa alrededor de la misma (11).

En cambio, en obesos mórbidos la forma de la vía aérea es más anteroposterior, lo que dificulta al músculo geniogloso el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea, predisponiendo al síndrome de apnea obstructiva del sueño. La disposición occipital de la grasa puede disminuir la extensión del cuello, dificultando la laringoscopia. La realización de estudios como electromiograma demuestran que los pacientes obesos tienen aumentado el tono muscular despiertos (12).

## **2.2. Epidemiología**

De acuerdo con las estadísticas del sector salud, se calcula que 12.1 millones de personas padecen obesidad en México, lo que afecta al 70 % de la población en ese país, con un predominio por los 30- 60 años (mujeres 71.9 % y hombres: 66.7 %). La denominación más utilizada, es el índice de masa corporal (IMC); término descrito por Quetelet en 1869, el cual se obtiene al dividir el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado ( $IMC = \text{peso [kg]} / \text{talla}^2 \text{ [m]}$ ). La Organización Mundial de la Salud, ha establecido una clasificación de obesidad la cual se aplica tanto a hombres como a mujeres en la edad adulta, en la cual se define como un valor de IMC mayor de 30, y la clasifica en grado I, si el IMC va de 30 a 34.9, en grado II de 35 a 39.9 de IMC y en grado III, si existe un IMC igual o mayor a 40 (obesidad mórbida) (13,14).

La asociación entre intubación difícil y obesidad ha sido un tema de discusión. El sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo. Cada año fallecen por lo menos 2.8 millones de personas adultas, como consecuencia del sobrepeso y la obesidad. Los pacientes obesos tienen riesgo aumentado de padecer alteraciones respiratorias, por lo que la evaluación de la respiración es de suma importancia. Dentro de las alteraciones en la función respiratoria en estos pacientes habitualmente incluyen, el síndrome de apnea obstructiva del sueño, el síndrome de hipoventilación por obesidad y alteraciones respiratorias restrictivas. La obesidad mórbida, se conoce a través de la historia como uno de los factores de riesgo de vía aérea difícil. La infiltración grasa en los tejidos de la vía aérea, que conforma alteraciones anatómicas internas, no detectables con el examen físico o funcional de la vía aérea, las cuales se acentúan durante la anestesia general, secundariamente a la relajación de los tejidos blandos, lo cual puede llevarnos a una vía aérea difícil. De los pacientes con dificultad para intubar todos tuvieron abundante tejido blando oral y parecer ser que aquellos con circunferencia del cuello de más de 45 cm está directamente relacionado una cosa con la otra. Esto también aquellos pacientes con macroglosia. Ninguna clasificación actual predice la intubación difícil con un buen porcentaje de sensibilidad, especificidades absolutas, gran parte de ellas tienen valores predictivos muy bajos. Es necesario saber reconocer antes a los pacientes obesos con riesgo elevado de presentar complicaciones anestésicas, realizando una excelente evaluación preoperatoria, y teniendo buena disponibilidad de los elementos y personal necesario. Variedad de estudios han mostrado una asociación entre la obesidad u obesidad mórbida e intubación difícil. Un metaanálisis realizado por Shiga T y colaboradores, reportaron que la vía aérea difícil es tres veces mayor, en aquellos pacientes obesos o con obesidad mórbida en relación con los pacientes con peso normal (15).

La incidencia de vía aérea difícil en obesos es del 15.8% comparado con el 5.8% de la población normal. Aunque se acepta que un IMC > 30 kg. /m<sup>2</sup>. y el síndrome de apnea obstructiva del sueño son predictores de fracaso en la ventilación, no está demostrada su asociación con dificultad para la intubación. Estudios que utilizan otros marcadores más objetivos, como la Escala de Intubación Difícil apoyan el incremento de probabilidad de vía aérea difícil en obesos (16).

La dificultad al manejar la vía aérea, incluyendo los problemas de ventilación y de intubación traqueal, constituye la primera causa de morbilidad y mortalidad directamente al acto de la anestesia. El paciente obeso comúnmente tiene cuello corto, lengua grande, dificultad para

ubicarlo en posición de «olfateo» y abundantes pliegues orofaríngeos, además de mayor depósito de grasa mamaria, entre otros factores. En el grupo de pacientes obesos, el anticiparnos frente a una vía aérea difícil es de vital importancia. La tráquea de los pacientes obesos es más difícil de intubar más que la de aquellos pacientes con un peso normal. La incidencia de intubación difícil en personas obesas (IMC >30 kg/m<sup>2</sup>) se ha incrementado hasta tres veces en comparación con pacientes no obesos (3,17,18).

Se ha observado que a medida que la circunferencia del cuello sobrepasa el valor de 40 cm aumentan las probabilidades de intubación difícil; de modo que, con una circunferencia del cuello mayor a 43 cm, la posibilidad de una intubación difícil aumenta 5% y cuando la circunferencia del cuello aumenta a 60 cm o más, la posibilidad puede ser de hasta 35%. También se sabe que los pacientes obesos con un índice de masa corporal de más de 50 kg/m<sup>2</sup>, la posibilidad de tener una laringoscopia difícil es cinco veces mayor, con relación a los pacientes con peso normal (5,19,20).

### **2.3. Fisiopatología de la vía aérea difícil en pacientes obesos**

Al abolir el tono durante el acto anestésico, se obstruye la vía aérea, dificultando la ventilación con mascarilla facial. Además, los obesos tienen disminuida la capacidad de reserva funcional y la capacidad pulmonar total, con un aumento del consumo de oxígeno; por lo que tienen predisposición a la desaturación inmediata tras la inducción de la anestesia. Una de las claves para tener mayor seguridad de la vía aérea en obesos es conseguir un nivel adecuado de profundidad anestésica previo a la ventilación con mascarilla. El intento de ventilación de un paciente con anestesia superficial puede llevar a falsos diagnósticos de fallo de ventilación. La mayoría de las drogas que se utilizan en la inducción son liposolubles, por lo que la distribución inicial en el compartimento efecto puede ser escasa. Por eso recomendamos el uso de dosis basadas en la evidencia para obesos en vez de en el peso ideal (21).

La distribución androide (central) tiene una mayor asociación y más fuerte con vía aérea difícil que el índice de masa corporal. Brodsky et al. informaron que la probabilidad de intubación difícil pacientes con un perímetro > 40 cm es del 5% y aumenta al 35% si el perímetro es mayor de 60. Los predictores que relacionan la dificultad de ventilación con mascarilla facial con la obesidad son IMC>30 kg. /m<sup>2</sup>. Síndrome de apnea obstructiva del sueño y circunferencia del cuello > 40 cm. La clave para el manejo de la vía aérea en obesos está en anticipar la dificultad

y ejecutar un plan de acción. Los factores primarios que se pueden modificar son: Posición de cabeza elevada para la laringoscopia: High Elevated Laryngoscopy Position. esto compensa la extensa flexión del cuello la cual es provocada por la grasa cervical. Se consigue colocando sábanas que eleven cabeza y hombros por encima del pecho, de forma que el manubrio esternal y el conducto auditivo externo se sitúen en el mismo plano horizontal. La preoxigenación y el uso adicional de CPAP durante la ventilación espontánea mejoran la oxigenación. Administración pasiva de oxígeno durante la apnea a 5 l./min. a través de cánula nasofaríngea incrementa el tiempo de apnea (22). El tiempo de vaciado gástrico en obesos es por lo regular más largo de lo normal, pero no tienen aumentada la incidencia de aspiración ni de enfermedad por reflujo. Por tanto, no se recomiendan medidas adicionales de ayuno ni de profilaxis de broncoaspiración. En obesos no ventilables no intubables suele ser difícil realizar cricotiroidotomía o intubación traqueal retrógrada. La oxigenación apneica usando ventilación con jet transtraqueal mediante un angiocatéter del 12 al 16 G es una alternativa de transición a la cricotiroidotomía. La extubación debe realizarse con el paciente despierto. Es de gran ayuda la extubación de los pacientes en posición sentada o semisentada y se debe valorar uso de cánula nasofaríngea y/o CPAP. La prevalencia de la población obesa ha aumentado en los últimos tiempos, pasando de un 12% a un 19% del total; por esta razón, el anestesiólogo se ve más frecuentemente relacionado en la práctica diaria al paciente obeso, no sólo para procedimientos de reducción de peso, sino para cualquier intervención quirúrgica. Es por esto la importancia de entender claramente los cambios fisiológicos y las repercusiones de la obesidad durante cualquier acto previo a la anestesia. La tasa de mortalidad del paciente con obesidad mórbida es 12 veces mayor en edades entre 25-34 años y 6 veces entre 35-44 años. Este riesgo aumenta con la presencia de hipertensión arterial, diabetes, enfermedad respiratoria, artritis, reflujo gastroesofágico, síndrome de hipoventilación alveolar, hipertensión pulmonar, falla ventricular izquierda y algunos tipos de cáncer (23,24).

En la obesidad hay una disminución en el volumen corriente, la capacidad residual funcional y el volumen de reserva espiratorio. Debido a la cercanía del volumen corriente al volumen de cierre, los pacientes obesos tienen mayor riesgo de colapso alveolar. La obesidad ejerce un efecto restrictivo sobre el sistema respiratorio, por el peso aumentado de la caja torácica y del abdomen, los cuales disminuyen la movilidad diafragmática. Además, la infiltración grasa de los músculos respiratorios, causan una disminución en la ventilación pulmonar y en la tolerancia al ejercicio. El paciente obeso consume aproximadamente 25% más oxígeno, comparado con una persona de peso ideal. La hipertensión pulmonar puede existir como

consecuencia de la hipoxemia o por los cambios cardiovasculares producidos por la apnea obstructiva de sueño, como el aumento de la resistencia pulmonar e hipertrofia ventricular izquierda (25).

Los efectos de la obesidad en las pruebas de función pulmonar son complejos y se ven influenciados por el grado de obesidad, la edad y el tipo de distribución de la grasa (central o periférica); sin embargo, el volumen de reserva espiratorio se considera como disminuido y la relación VEF1/CVF aumentada, principalmente en la obesidad central. El trabajo respiratorio está aumentado por elevación de la resistencia de la vía aérea, de la pared torácica y por disminución de la elasticidad (26).

Las anormalidades en la posición diafragmática y en la resistencia en la vía aérea superior, pueden alterar la eliminación del CO<sub>2</sub>, con hipercapnia secundaria. Los pacientes con obesidad mórbida son generalmente hipoxémicos por alteración en el gradiente alvéolo-arterial y por trastornos en la relación ventilación/perfusión, causados por colapso alveolar generado por la cercanía del volumen de cierre con el volumen corriente (27).

A nivel cardiovascular, en la obesidad existe un aumento primario en el gasto cardiaco de 0.1 ml por cada kg de sobrepeso; mientras que la cardiomegalia y la hipertensión arterial, son un reflejo del aumento del gasto cardiaco. Estos pacientes pueden presentar normotensión, por disminución de las resistencias vasculares sistémicas como mecanismo compensador. Existe un incremento en la demanda de oxígeno, lo que genera una menor reserva cardiovascular y tolerancia al ejercicio. Los trastornos en el metabolismo de los lípidos, como el aumento de la apoproteína, los predispone a mayor riesgo de enfermedad coronaria. El consumo de oxígeno puede subir a 311ml/ min; sin embargo, la diferencia arterio-venosa de oxígeno es normal, sugiriendo que el aumento primario del gasto cardiaco se debe a la elevación de los requerimientos metabólicos por el exceso de grasa. En obesidad mórbida se ha encontrado disminución en la contractilidad cardiaca ocasionada por disminución en los receptores b adrenérgicos miocárdicos (28).

El paciente obeso tiene una mortalidad significativamente aumentada, durante el período perioperatorio. La mortalidad en cirugía gastrointestinal es de 6.6%, comparada con 2.6% en los pacientes no obesos. La obesidad mórbida se asocia a una alta incidencia de entidades coexistentes, como hipertensión arterial, hipertrofia ventricular izquierda, reflujo

gastroesofágico, diabetes mellitus, hipertensión pulmonar, apnea obstructiva del sueño, las cuales pueden ser exacerbadas por la obesidad. El objetivo de la valoración preoperatoria es identificar los factores de riesgo que pueden modificar el curso perioperatorio, y de esta forma evitar mayor morbimortalidad y tener mayor preparación en el momento quirúrgico, como monitoreo invasivo, intubación con fibrobroncoscopio o cuidados intensivos postoperatorios, entre otros. El paciente obeso presenta muchas características en la vía aérea, que podrían corresponder a un paciente de intubación difícil, tal el caso de apertura bucal menor de 4 cm, cuello corto, mala extensión cervical, debido al depósito de grasa a este nivel. Sin embargo, no todos los pacientes obesos tienen vía aérea difícil; los predictores que diariamente utilizamos no son suficientes (29).

Se ha correlacionado que la probabilidad de vía aérea difícil es del 35%, cuando la circunferencia cervical es mayor de 60cm. Si ésta es menor de 60cm, la probabilidad es del 5% (30).

#### **2.4. Abordaje de la intubación difícil en el paciente obeso**

Debido al mayor riesgo de hipoxemia, desaturación y demás complicaciones respiratorias inherentes a la obesidad, es necesario realizar medidas para evitar el riesgo de ventilación inadecuada o intubación difícil. Se han realizado estudios que demuestran que la circunferencia cervical podría ser el mejor predictor de vía aérea difícil en el paciente obeso. Una circunferencia cervical mayor de 50 cm se correlaciona con una clasificación de Cormack III- IV (31).

También es necesario identificar a aquellos pacientes que, por su estructura anatómica, tienen mayor riesgo de desaturación e imposibilidad de ventilación con máscara, lo que los hace candidatos a intubación con fibrobroncoscopio o despiertos, como es el caso de obesos con apnea obstructiva del sueño (31).

Los pacientes obesos tienen mayor riesgo de apnea obstructiva del sueño. El 24% de los hombres y el 9% de las mujeres obesas tienen riesgo de esta enfermedad y el 60-90% de los pacientes con apnea obstructiva del sueño son obesos. La apnea obstructiva del sueño se define como el obstáculo al flujo aéreo por más de 10 segundos, a pesar de un adecuado esfuerzo respiratorio, por 5 o más veces durante 4 horas de sueño, usualmente asociado a desaturación arterial de más del 4%. La hipopnea es la disminución en 50% o más del flujo

aéreo, por un tiempo mayor de 10 segundos, 15 o más veces durante 4 horas de sueño. Las características físicas asociadas a apnea obstructiva del sueño como obstrucción nasal, úvula grande, hipertrofia amigdalina, lengua grande, micrognatia o hipoplasia maxilar hacen que estos pacientes deban ser considerados como de vía aérea difícil. En la valoración preoperatoria es necesario buscar indicadores para apnea obstructiva del sueño (Cuadro 1). La circunferencia cervical mayor de 41 cm está asociada a esta enfermedad y a un mayor riesgo de obstrucción de la vía aérea, durante la inducción. La incidencia de intubación fallida en estos pacientes puede llegar al 5% (4,11,32).

Cuadro 1

*Indicadores de apnea obstructiva del sueño*

Circunferencia cervical mayor de 41 cm
Enuresis nocturna
Cefalea matutina
Anormalidades cardiovasculares
Alteraciones cognoscitivas
Ronquidos
Diaforesis nocturna

Fuente: Hampel (29).

Ante todo, se debe prever la posibilidad de vía aérea difícil, determinar la necesidad de intubación despierta, con fibrobroncoscopio o intubación rápida de acuerdo con el estado del paciente, los predictores de vía aérea, tipo de cirugía y antecedentes anestésicos. Se ha mencionado que la almohada en los hombros mejora el alineamiento y la posición de flexión exagerada de la columna cervical de estos pacientes, optimizando la visualización de las cuerdas vocales. Cuando las circunferencias cervicales son mayores de 40 centímetros, hay un riesgo de 5% de problemas durante la intubación y si son mayores del 60 cms la probabilidad aumenta a un 35%. No olvidar la necesidad de preoxigenación de 5 minutos antes de la inducción, por el mayor riesgo de desaturación, debido a un menor volumen corriente, mayor riesgo de atelectasias e incidencia aumentada de broncoaspiración, debido a que estos pacientes presentan un tránsito intestinal más prolongado. Es necesario siempre contar con medidas para disminuir el riesgo de broncoaspiración, tales como posición, inducción de secuencia inversa, inducción rápida, intubación despierta, uso de bloqueadores H2 antes de la inducción, y recordar que no siempre el ayuno completo excluye su aparición, debido a que

ya se ha demostrado el riesgo de reflujo gastroesofágico, el cual aumenta en forma proporcional a grado de obesidad (29).

## **2.5. Estudios realizados**

En el paciente obeso existen estudios que han confirmado que se ha hecho más difícil la ventilación con mascarilla facial, la cual es propiciada por el aumento del tejido graso en el cuello y la cara, lo que limita la adaptación de Uribe y colaboradores mencionan que la incidencia de la intubación traqueal difícil es de 0,1 %-13 % y alcanza el 14 % en la población obesa. Ellos compararon la utilidad del índice de masa corporal, como un indicador en hombres y mujeres. Sus resultados indican que el IMC es un indicador fiable para intubación traqueal difícil predominantemente en la población masculina; otro predictor fuerte, con una correlación lineal positiva, es la puntuación de Mallampati y Cormack Lehane (33,34).

Lundstrøm, Ezri y colaboradores realizaron la misma investigación y están en acuerdo en el porcentaje de intubaciones difíciles encontradas, que él ( $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ ) es un riesgo para intubación traqueal difícil. Concluyendo que el índice de masa corporal es un predictor débil pero estadísticamente significativo de la intubación difícil y fallida, puede ser más apropiado que el peso en los modelos multivariados de predicción de intubación traqueal difícil (5).

Existen reportes en los cuales se observa dificultad de intubación con una circunferencia de cuello mayor de 40 cm, este predictor, aunque ha sido reportado por los investigadores desde hace más de una década, en la mayoría de los centros hospitalarios no se toma en cuenta. De acuerdo con Brodsky y colaboradores, una circunferencia del cuello mayor a 44 cm medida a nivel del cartílago tiroides aumenta progresivamente la probabilidad de una intubación difícil, hasta llegar a un 35 % con una circunferencia de cuello de 60 cm o más (10,11).

Riad y colaboradores realizaron un estudio para determinar si la circunferencia del cuello y la obesidad eran predictores de intubación difícil en 104 pacientes (88 mujeres y 16 hombres) con obesidad mórbida ( $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ). Concluyendo que la intubación traqueal difícil estuvo asociada a la circunferencia del cuello, al sexo masculino, al estado físico ASA grados mayores, a la circunferencia de la cintura y a un  $IMC \geq 50 \text{ kg/m}^2$  (35).

Ezri y colaboradores realizaron otro estudio en pacientes obesos mórbidos, cuantificando el tejido adiposo de la piel a la tráquea en la cara anterior del cuello por ultrasonido como predictor de laringoscopia difícil, reportando una laringoscopia difícil en pacientes que tuvieron una circunferencia de cuello de 50 cm, concluyendo que una circunferencia de cuello entre 45 a 57 cm, con una distribución del tejido subcutáneo de 24 a 32 mm en la parte anterior del cuello, es un buen predictor para laringoscopia difícil (36).

Dector JT, y colaboradores confirma que existe mayor dificultad en la ventilación con mascarilla facial en obesos, la cual está dada por el aumento del tejido graso en el cuello y la cara, lo que también limita en grado variable la adaptación de la mascarilla fácil (6).

Waleed Riad y colaboradores reportaron que un IMC mayor a 50 kg/m<sup>2</sup>, con una circunferencia de cuello mayor a 42 centímetros, son predictores independientes de intubación difícil. Es decir, no lo asocian a una posible vía aérea difícil. Lundstrøm LH y colaboradores confirmaron que el aumento de la masa corporal por sí solo no es un indicador de laringoscopia difícil, y lo calificaron como un predictor de vía aérea difícil débil. Lo cual es compatible con lo que dice Neligan y colaboradores quienes demostraron en su estudio de 180 pacientes obesos, sin encontrar asociación entre circunferencia del cuello e intubación difícil. En el estudio de WHk y colaboradores reportaron, que la circunferencia del cuello podría indicarnos la cantidad de tejido blando existente en el paciente obeso, o que la relación circunferencia del cuello y distancia tiromentoniana podría representar mejor la distribución de la grasa en el cuello, mejor que la circunferencia del cuello en forma aislada. Es decir que, si dividimos la circunferencia del cuello entre la distancia tiromentoniana, el resultado es igual o mayor a cinco, puede predecir con bastante seguridad una intubación difícil (2,5,35).

Uribe AA, et al. Analizaron el índice de masa corporal como predictor de intubación difícil en pacientes masculinos, y lo conjuntaron con otros predictores de intubación difícil como Mallampati, Comrmack y Lee; y encontraron que existía una mayor predicción al juntar dos o más pruebas simultaneas, ya que el índice de masa corporal, solo es un predictor débil, pero estadísticamente significativo de vía aérea difícil. Al igual que la circunferencia del cuello, tiene que complementarse con otros predictores o escalas, para mejorar la exactitud y el valor predictivo diagnóstico. Esto puede explicar porque cuando se toma solo el parámetro como es la circunferencia del cuello, en el paciente obeso, y relacionarlo con ventilación difícil o intubación difícil, tendremos muchos pacientes obesos que podrán tener dificultad para su

ventilación, pero con alta posibilidades de intubarlos. Por otra parte, Ezri y colaboradores han demostrado que se podría cuantificar el tejido blando del cuello a nivel de las cuerdas vocales y la muesca. Es decir que lo mismo puede ocurrir si existe una circunferencia del cuello mayor de 40, que cuando es menor en un paciente obeso. Es por esta razón que la circunferencia del cuello ha sido considerada como un predictor débil de ventilación e intubación difícil. Lo cual es confirmado por lo dicho por Uribe AA, y colaboradores. Es evidente que aquellos pacientes que presentaron intubación difícil son candidatos ideales para ser intubados con fibroscopio y no con un laringoscopio convencional. Una de las desventajas del estudio, es que la muestra es pequeña, es muy probable que se requiera de un muestreo mucho mayor. La gran mayoría de este tipo de estudios ha considerado tamaños de muestras muy grandes (33,37).

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Establecer qué escala (Cormack-Lehane o Wilson) tiene un mayor valor predictivo de vía aérea e intubación difíciles en pacientes con un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para la realización de procedimientos quirúrgicos.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- 3.2.1.** Describir las características e intervenciones de los pacientes con obesidad sometidos a anestesia general para la realización de procedimientos quirúrgicos.
- 3.2.2.** Demostrar que los pacientes con un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> tienen dificultad para intubarse según las puntuaciones de las escalas de Cormack-Lane y Wilson.
- 3.2.3.** Verificar si la intubación difícil se relaciona con el grado académico del residente que logro intubar al paciente.

## IV. MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1. Tipo de estudio

Estudio descriptivo prospectivo.

### 4.2. Población

Todos los pacientes de 18 a 59 años que se les dio anestesia general que se les realizó la boleta de recolección de datos y que tenían un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> en el Hospital Regional de Cuzco Santa Rosa "Licenciado Guillermo Fernández Llerena" durante el periodo de enero a diciembre de año 2019.

### 4.3. Selección y tamaño de la muestra

Se evaluó la estadística del Departamento de Anestesiología durante el mes de septiembre a octubre del año 2017, como esta estadística no permitía calcular el IMC, dado que no se reportaba talla, solo peso, no se pudo hacer un ajuste por tamaño poblacional. Se usó la fórmula de estimación de proporción poblacional con población desconocida:

$$n = Z_{\alpha/2}^2 p q / \sigma^2$$

Donde:

$Z_{\alpha/2}^2 = 1.96^2$  valor estudentizado para un nivel de confianza del 95%.

$p = 0.15$ , corresponde a la incidencia de vía aérea difícil que se espera en pacientes obesos según el estudio de González y otros quienes encontraron que pacientes obesos presentaban una incidencia de intubación traqueal difícil de 14.3  $\approx$  15 (20).

$$q = 1 - 0.15$$

$\sigma^2 = 0.05^2$ , error de muestreo correspondiente al 5%.

$n = 196$ , cantidad mínima de pacientes que se requieren para el estudio. Se contó sin embargo con 202 pacientes que se seleccionaron de forma no probabilística.

#### **4.4. Unidad de análisis**

Pacientes comprendidos entre las edades de 18 a 59 años con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> en quienes se administró anestesia general en el Hospital Regional de Cuilapa Santa Rosa durante el periodo de enero a octubre del 2019.

#### **4.5. Criterios de inclusión y exclusión**

##### **4.5.1. Inclusión**

- Pacientes a los que se les aplicó anestesia general, de ambos sexos, de 18 a 59 años y cualquier etnia.
- Pacientes con estado nutricional mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>
- Pacientes con cirugías electivas
- Uso de maniobras adicionales para poder intubar al paciente.

##### **4.5.2. Exclusión**

- Pacientes politraumatizados que no se pueden parar para tomar peso.
- Pacientes intervenidos durante los turnos.

#### **4.6. Variables estudiadas**

##### **4.6.1. Variable dependiente**

- Vía aérea difícil
- Requerimiento de maniobra adicional

##### **4.6.2. Variables independientes**

- Clasificación del riesgo de vía aérea difícil según escala de Cormack-Lehane
- Clasificación del riesgo de vía aérea difícil según escala de Wilson.
- Grado de residencia de médico que intuba.

#### 4.7. Operacionalización de las variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de medida
Escala de Cormack-Lehane	Escala que describe cuatro grados de la exposición glótica durante la laringoscopia directa.	Se identificará en la boleta de recolección de datos cuando ya se haya visualizado el grado de Cormack Lehane de cada paciente. Grado I: Se observa toda la glotis. Grado II: se ve solo la parte posterior de la glotis. Grado III: Se observa únicamente la epiglotis. Grado IV: No se reconoce ninguna	Cualitativa	Ordinal	I II III IV

		<p>estructura glótica.</p> <p>(ver anexo 8.1)</p>			
<p>Escala de Wilson</p>	<p>Escala que sirven para predecir una vía aérea difícil y que es más subjetiva que objetiva.</p>	<p>Se va a visualizar de forma subjetiva los diferentes parámetros que la escala evalúa, y dependiendo de la numeración se predice dificultad en la vía aérea.</p> <p>(Ver Anexo 4)</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>De intervalo</p>	<p>Puntuación</p>
<p>Intubación Difícil</p>	<p>La intubación difícil se define como la necesidad de tres o más intentos para la intubación de la tráquea o más de 10 minutos para realizarla.</p>	<p>Al realizar la laringoscopia directa, se va a valorar la dificultad a la intubación en cada paciente.</p> <p>Más de 3 intentos al intubar.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>Si No</p>

Índice de Masa Corporal	Es una medida que asocia el peso de una persona con su talla o estatura.	IMC = masa/estatura (al cuadrado). Se va a medir la estatura y peso de cada paciente.	Cualitativa	Ordinal	Obesidad Leve Obesidad media Obesidad Mórbida.
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser	Según lo consignado en el expediente clínico.	Cuantitativa	De Razón	Años
Sexo	Diferencia física y descriptiva de los humanos.	Según lo consignado en el expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Grado académico de la persona que intubo al paciente.	Dependiendo del grado académico y en base a la experiencia la intubación será más fácil.	En base a experiencia de cada uno de los residentes será la realización de la laringoscopia.	Cualitativa	Ordinal	Residente I Residente II Residente III
Uso de maniobras adicionales para intubar.	Procedimientos los cuales se llevan a cabo para tener una mejor	Maniobra de Burp. Colocación de Guía al Tot.  (ver anexo).	Cualitativa	Nominal	Si/ o No.

	visualización de la vía aérea.				
--	--------------------------------	--	--	--	--

#### **4.8. Instrumentos utilizados para la recolección de información**

Se creó un instrumento de recolección de datos con el cual se incluyó la evaluación de las escalas de Wilson y de Cormack-Lehane, así como las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes y finalmente si el procedimiento fue considerado como una intubación difícil.

#### **4.9. Procedimientos utilizados para la recolección de información**

- Se obtuvo el permiso para realizar el estudio en el Departamento de Anestesiología del Hospital Regional de Cuilapa Licenciado Guillermo Fernández Llerena.
- Se calculó una muestra y se seleccionaron a los pacientes de forma no probabilística hasta completar el tamaño de muestra requerido.
- Se revisaron las hojas de anestesia cada mes para seleccionar las personas que entraron en el estudio y se pidió la participación de los residentes de anestesiología que cuando identificaran una persona con un IMC mayor a 30, kg/m<sup>2</sup> realizaran la evaluación de las escalas de Wilson y Cormack-Lehane y que reportaran si el procedimiento se consideró como una intubación difícil.

#### **4.10. Procedimientos de análisis de la información**

Los datos fueron tabulados en el software estadístico SPSS versión 25 y consistió en frecuencias y porcentajes para el análisis univariante de variables cualitativas. Para el cruce de variables se usó la prueba de chi cuadrado con un nivel de significancia del 5% y se estimó el tamaño del efecto con el cálculo de riesgo relativo (RR) y su respectivo intervalo de confianza del 95%. Se estimó la capacidad predictiva de las escalas para la detección de vía aérea difícil a través del valor predictivo positivo (VPP) y su intervalo de confianza del 95%.

#### 4.11. Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación

El Comité de Investigación del Hospital Regional de Cuilapa revisó y aprobó la realización del estudio que consistió en la recolección de datos a partir de expedientes clínicos.

Se implementarán los tres principios éticos de la siguiente manera:

- **Respeto:** Las personas tuvieron a capacidad de decidir si querían participar en el estudio, por medio de la firma del consentimiento informado.
- **Beneficencia:** No se produjo daño alguno al paciente, que le provocase sufrimiento o dolor. El estudio sirvió para identificar en el futuro a personas con riesgo de vía aérea difícil.
- **Justicia:** Este principio implica que todos los pacientes fueron ser evaluados de la misma forma sin que algunos en particular recibieran un beneficio mayor que el resto de los pacientes: Los instrumentos se administraron a todos los pacientes sin ninguna distinción.

El riesgo que supuso el presente estudio corresponde a la Categoría I (sin riesgo): ya que esta investigación utilizó técnicas observacionales, con las que no se realizó ninguna intervención o modificación a las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participaron de dicho estudio.

## V. RESULTADOS

El presente estudio fue realizado en el Hospital Regional de Cuilapa durante el periodo de tiempo de enero del año 2019 a diciembre del año 2019; se analizaron 202 boletas de recolección de datos de pacientes quienes se les dio anestesia general en procedimientos electivos. A continuación, se presentan los siguientes resultados.

Tabla 1.

*Predicción de vía difícil con la escala de Cormack-Lehane, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos, Hospital Regional de Cuilapa, enero a diciembre de 2019, n=202*

Cormack-Lehane	Vía aérea difícil				Total
	Sí		No		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
I	15	22.1%	53	77.9%	68
II	20	21.1%	75	78.9%	95
III	27	93.1%	2	6.9%	29
IV	9	90.0%	1	10.0%	10

Valor *p* de  $\chi^2 < 0.001$

Valor predictivo positivo 92.3 IC 95% [82.7 a 100]

RR Cormack-Lehane III-IV = 4.30 IC 95% [3.16 a 5.85]

Tabla 2.

*Predicción de vía difícil con la escala de Wilson, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos, Hospital Regional de Cuilapa, enero a diciembre de 2019, n=202*

Escala de Wilson	Vía aérea difícil				Total
	Sí		No		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
1 a 5 puntos	16	11.9%	119	88.1%	135
6 o más puntos	55	82.1%	12	17.9%	67

Valor *p* de  $\chi^2 < 0.001$

Valor predictivo positivo 82.09% IC<sub>95%</sub> [72.16 a 92.02]

RR de vía aérea difícil = 6.93 IC<sub>95%</sub> [4.31 a 11.12]

Tabla 3.

*Caracterización de pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos, Hospital Regional de Cuilapa, enero a diciembre de 2019, n=202*

	<i>f</i>	%
<b>Edad</b>		
18 a 29	54	26.7%
30 a 39	89	44.1%
40 a 49	41	20.3%
50 a 59	18	8.9%
<b>Sexo</b>		
Femenino	123	60.9%
Masculino	79	39.1%
<b>Obesidad</b>		
Leve	171	84.7%
Moderada	27	13.4%
Mórbida	4	2.0%

Tabla 4.

Intervenciones en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos, Hospital Regional de Cuilapa, de enero a diciembre de 2019, n=202

	<i>f</i>	%
<b>Intubó</b>		
RI	15	7.4%
RII	168	83.2%
RIII	19	9.4%
<b>Maniobra adicional</b>		
Sí	30	14.9%
No	172	85.1%
<b>Tipo de Maniobra adicional</b>		
BURN	10	33.3%
Video laringoscopio	3	10.0%
Colocación de guía al TOT	17	56.7%

Tabla 5.

*Dificultad de intubación según escala Cormack-Lehane, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para la realización de procedimientos quirúrgicos, Hospital Regional de Cuilapa, enero a diciembre de 2019, n=202*

Obesidad	Escala Cormack-Lehane								Totales
	Grado I		Grado II		Grado III		Grado IV		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
Leve	58	33.9%	85	49.7%	20	11.7%	8	4.7%	171
Moderada	8	29.6%	9	33.3%	8	29.6%	2	7.4%	27
Mórbida	2	50.0%	1	25.0%	1	25.0%	0	0%	4

Tabla 6.

*Dificultad de intubación según escala Wilson, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos, Hospital Regional de Cuilapa, enero a diciembre de 2019, n=202*

Obesidad	Escala de Wilson				Totales
	1 a 5 puntos		6 puntos o más		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
Leve	126	73.7%	45	26.3%	171
Moderada	8	29.6%	19	70.4%	27
Mórbida	1	25.0%	3	75.0%	4

Tabla 7.

*Relación del grado académico del residente que logro intubar al paciente con intubación difícil, en pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para realización de procedimientos quirúrgicos, Hospital Regional de Cuilapa, enero a diciembre de 2019, n=202*

Nivel de residencia	Vía aérea difícil				Total
	Sí		No		
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
I	10	66.7%	5	33.3%	15
II	58	34.5%	110	65.5%	168
III	3	15.8%	16	84.2%	19

Valor *p* de chi<sup>2</sup> de tendencia lineal < 0.001

RR residentes I = 4.22 [1.41 a 12.66]

RR residentes II = 2.18 [0.76 a 6.31]

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La obesidad es un trastorno grave y puede ocasionar muchas dificultades de manejo perioperatorio entre las que se ha descrito intubación difícil (38). Algunos estudios sugieren que la incidencia de vía aérea difícil en obesos es del 14.3% comparado con el 3.0% en pacientes no obesos. Aunque se acepta que un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> y el síndrome de apnea obstructiva del sueño son predictores de fracaso en la ventilación, no está demostrada su asociación con dificultad para la intubación (16). Esta problemática motivó la realización de este estudio transversal observacional analítico el cual tuvo como objetivo establecer qué escala (Cormack-Lehane o Wilson) tuvo un mayor valor predictivo de vía aérea e intubación difíciles en pacientes con un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> sometidos a anestesia general para la realización de procedimientos quirúrgicos. En el estudio se evaluó a 202 pacientes, de los cuales, 84.7% presentaban obesidad grado I (también conocida como obesidad leve), 13.4% obesidad grado II (también conocida como obesidad moderada) y 2.0% obesidad mórbida. La distribución por sexo favoreció al sexo femenino (60.9%), y se observó con mayor frecuencia que la edad se encontraba entre 18 a 39 años (70.8%).

Al evaluar la asociación entre los estados Cormack-Lehane III y IV y la vía aérea difícil en pacientes obesos, se encontró significancia estadística ( $p < 0.001$ ); el 93.1% de los pacientes con Cormack-Lehane III y el 90.0% de los pacientes con Cormack-Lehane IV presentaron vía aérea difícil. Al calcular el riesgo relativo (RR) se observó que el riesgo de vía aérea difícil en pacientes con Cormack-Lehane III o IV es de 4.3 veces en comparación a los pacientes con Cormack-Lehane I o II. En la Tabla 2, se observa que las personas con puntuaciones de Wilson de 6 puntos o más tienen mayor riesgo de vía aérea difícil, esta asociación resultó significativa ( $p < 0.001$ ) y los pacientes con 6 puntos o más de la escala de Wilson tienen 6.93 veces el riesgo de vía aérea difícil con comparación a los pacientes con 1 a 5 puntos.

Al comparar los valores predictivos positivos de ambas escalas, se observa que la escala de Cormack-Lehane mostró mayor capacidad predictiva que la de Wilson (92.3% frente a 82.1%), sin embargo, dado que los intervalos de confianza del 95% del valor predictivo positivo tienen valores en común, se concluye que no muestran diferencias significativas y que las diferencias observadas podrían deberse al azar.

El estudio de Vaishaly y otros demostró que la escala de Wilson, a pesar de ser poco utilizada en la práctica clínica, es un predictor muy sensible de una vía aérea difícil, y que en combinación con otras escalas como la de Mallampati puede ser tan efectiva como la escala de Cormack-Lehane (39).

En cuanto a las intervenciones, con mayor frecuencia los pacientes fueron intubados por residentes grado II (83.2%), 14.9% de estos pacientes requirieron de una maniobra adicional para la intubación, y la maniobra adicional más frecuente fue la colocación de guía al tubo orotraqueal con el 56.7%.

Se pudo observar que los pacientes con obesidad moderada y mórbida tienen mayor riesgo de intubación difícil que los pacientes con obesidad leve: 37% de los pacientes con obesidad moderada tienen Cormack-Lehane Grado III o IV, mientras que 50% los pacientes con obesidad mórbida tienen Cormack-Lehane Grado III o IV. Además, un 70.4% de los pacientes con obesidad moderada tienen 6 puntos o más en la escala de Wilson, mientras el 75.0% de los pacientes con escala de Wilson tienen 6 puntos o más en esta escala. Si bien, como se ha comentado, existen discrepancias al evaluar la asociación entre obesidad y riesgo de intubación difícil, ya que algunas investigaciones han mostrado que la asociación existe, como es el caso de la investigación de Shiga y colaboradores (15), pero otros estudios no encontraron tal asociación como es el caso de las investigaciones de Mashour y otros (40). En general, se observó que la tasa de intubación difícil efectiva, es decir la que se comprobó en el quirófano al realizar los procedimientos correspondió a 71 de 202 pacientes, es decir del 35% y superior a lo relatado por González que encontró una incidencia de intubación traqueal difícil del 14.3% (20).

El metaanálisis de Wang y colaboradores, que contó con 204,303 participantes en 16 estudios encontró que sí existe asociación significativa entre obesidad y el riesgo de intubación traqueal difícil ( $p < 0.01$ ), describiendo un efecto moderado (RR = 2.04, IC 95% [1.16 a 3.59]; y entre obesidad y riesgo de laringoscopia difícil ( $p < 0.001$ ) con un efecto pequeño (RR = 1.54, IC95% [1.25 a 1.89] (38).

Se han estudiado otros indicadores antropométricos como predictores de vía aérea e intubación difíciles, como la investigación de Uribe y colaboradores, quienes llegaron a la conclusión que la medición de la circunferencia del cuello no es un predictor individual de

intubación difícil pero sí puede utilizarse en combinación con otros indicadores o escalas convencionales con el fin de mejorar la exactitud y el valor diagnóstico de estas en el paciente obeso (41).

Finalmente se encontró asociación significativa entre el grado de residencia y la dificultad de intubación ( $p < 0.001$ ). Los residentes I (RR = 4.22) y II (RR = 2.18) tienen mayor riesgo de que ocurra una intubación difícil en pacientes obesos, en comparación a los RIII.

Hasta este punto de la discusión, resulta importante recalcar, lo expresado por Cooper, quien señala cada intento fallido de mantener la oxigenación es una pérdida de tiempo y puede aumentar gradualmente el riesgo de hipoxia, traumatismo y obstrucción de las vías respiratorias (42), por lo que se recomienda que los pacientes con obesidad moderada o mórbida sean intubados por anesthesiólogos más experimentados, sobre todo si en la evaluación preoperatoria estos pacientes han mostrado grados III o IV de la escala de Cormack-Lehane o puntuaciones superiores a 6 en la escala de Wilson. También se ha demostrado la utilidad de la videolaringoscopia (43)

La importancia de la evaluación del enfermo con riesgo de intubación difícil radica en que, si se identifica tempranamente este riesgo, se puede tener disponible el equipo necesario para abordar adecuadamente las dificultades del manejo perioperatorio de estos pacientes. Por ello, es recomendable realizar las pruebas clínicas de riesgo de vía aérea e intubación difíciles puesto que además de requerir poco tiempo estas pruebas tienen alta rentabilidad diagnóstica; las cuales deben acompañarse de una evaluación detallada de los antecedentes del paciente, sobre todo si el paciente ya ha tenido uno o varios episodios de vía aérea o intubación difíciles.

## **6.1. Conclusiones**

- 6.1.1.** Tanto la escala Cormack-Lehane como la de Wilson presentaron valores altos para la predicción de vía aérea e intubación difíciles (92.3% IC<sub>95%</sub> [82.7 a 100] y 94.0% IC<sub>95%</sub> [87.6 a 100], respectivamente) en pacientes con un índice de masa corporal mayor a 30 sometidos a anestesia.
- 6.1.2.** Las características sobresalientes de los pacientes fueron sexo femenino (60.9%), edad entre 18 a 39 (70.8%) y obesidad leve (84.7%). Con mayor frecuencia los pacientes fueron intubados por residentes grado II (83.2%), un 14.9% de estos pacientes requirieron de una maniobra adicional para la intubación, y la maniobra adicional más frecuente fue la colocación de guía al tubo orotraqueal con el 56.7%.
- 6.1.3.** Los pacientes con obesidad moderada y mórbida demostraron mayores puntuaciones a la escala de Cormack-Lehane y de Wilson, lo que indica que tienen un riesgo mayor de vía aérea e intubación difíciles.
- 6.1.4.** Se encontró asociación significativa entre el grado de residencia y la dificultad de intubación ( $p < 0.001$ ). Tanto los residentes I (RR = 4.22) y II (RR = 2.18) presentaron mayor riesgo que los RIII de que ocurra una intubación difícil en pacientes obesos.

## **6.2. Recomendaciones**

- 6.2.1.** Mejorar el interrogatorio e indagar más en la evaluación preoperatoria de los pacientes en antesala: esto es de utilidad para conocer mejor la vía aérea del paciente y con las situaciones difíciles que el anestesiólogo se enfrente al inducir la anestesia en el paciente.
- 6.2.2.** Colocar de forma correcta y legible en el expediente clínico, datos de importancia como la escala de Cormack-Lehane o si fue vía aérea difícil, para tener un precedente dentro de la historia clínica de cada paciente
- 6.2.3.** Se sugiere tener preparado todo el equipo y carro para vía aérea difícil.
- 6.2.4.** Brindar un adecuado plan educacional a pacientes que tengan riesgo de intubación difícil, informando sobre las posibles complicaciones que pueden tener.
- 6.2.5.** Recalcar la importancia a cada uno de los pacientes de mantener estilos de vida saludable y un adecuado peso con el fin de evitar complicaciones relacionadas a la anestesia.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estis G, Segal E. [Airway management in the morbidly obese patient]. Harefuah [en línea]. 2015 [citado 10 nov 2020];154(4):274–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26065227>
2. Lavi R, Segal D, Ziser A. Predicting difficult airways using the intubation difficulty scale: a study comparing obese and non-obese patients. J Clin Anesth [en línea]. 2009 [citado 10 nov 2020];21(4):264–7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0952818009001032>
3. Oriol-López SA, Luna-Robledo EJ, Hernández-Bernal CE, López-Cárdenas LK. ¿Qué representa mayor dificultad, la ventilación o la intubación en el paciente obeso? Rev Mex Anestesiología. 2014;37(2):83–90.
4. Langeron O, Masso E, Huraux C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P, et al. Prediction of Difficult Mask Ventilation. Anesthesiology [en línea]. 2000 [citado 10 nov 2020];92(5):1229–36. Disponible en: <http://journals.lww.com/0000542-200005000-00009>
5. Lundstrøm LH, Møller AM, Rosenstock C, Astrup G, Wetterslev J. High Body Mass Index Is a Weak Predictor for Difficult and Failed Tracheal Intubation. Anesthesiology [en línea]. 2009 [citado 10 nov 2020];PAP. Disponible en: <http://anesthesiology.pubs.asahq.org/Article.aspx?doi=10.1097/ALN.0b013e318194cac8>
6. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. Anesthesiology [en línea]. 2013 Feb;118(2):251–70. Disponible en: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00000542-201302000-00012>
7. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraksa B, Freiburger D, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation; a prospective study. Can Anaesth Soc J [en línea]. 1985 [citado 12 nov 2020];32(4):429–34. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/BF03011357>
8. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. Salud Publica Mex. 2013;55(Supl.2):151.
9. Salud EUM de. Norma para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. México; 2010.
10. Ramírez-Acosta JA, Torrico-Lara GG, Encinas-Pórcel CM. Índices predictores de vía aérea en pacientes obesos. Rev Mex Anestesiología. 2013;36(3):193–201.
11. Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid Obesity and Tracheal Intubation. Anesth Analg. 2002 Mar;94(3):732–6.
12. Remmers JE, DeGroot WJ, Sauerland EK, Anch AM. Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. J Appl Physiol [en línea]. 1978 [citado 14 nov 2020];44(6):931–8. Disponible en: <https://www.physiology.org/doi/10.1152/jappl.1978.44.6.931>

13. Alternatt F, Brandes V. Obesidad mórbida y anestesia: problemas y soluciones. *Rev Chil Anest.* 2004;33(3):285–94.
14. Barquera S, Campos I, Rojas R, Rivera J. Obesidad en México: epidemiología y políticas de salud para su control y prevención. *Gac Med Mex.* 2010;146(6):397–407.
15. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting Difficult Intubation in Apparently Normal Patients. *Anesthesiology* [en línea]. 2005 Aug;103(2):429–37. Disponible en: <http://journals.lww.com/00000542-200508000-00027>
16. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin J-L, et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg.* 2003 Aug;97(2):595–600, table of contents.
17. Valero R, Mayoral V, Massó E, Lopez A, Sabaté S. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista: adopción de guías de práctica. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2008;55(9):563–70.
18. Brunet L. Vía aérea difícil en obesidad mórbida. *Rev Chil Anest.* 2010;39:110–5.
19. Collins JS, Lemmens HJM, Brodsky JB. Obesity and Difficult Intubation: Where Is the Evidence? *Anesthesiology* [en línea]. 2006 [citado 10 nov 2020];104(3):617. Disponible en: <http://journals.lww.com/00000542-200603000-00036>
20. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, Concina D, Fourcade O. The Importance of Increased Neck Circumference to Intubation Difficulties in Obese Patients. *Anesth Analg* [en línea]. 2008 Apr;106(4):1132–6. Disponible en: <http://journals.lww.com/00000539-200804000-00016>
21. Lemmens HJM, Brodsky JB. The Dose of Succinylcholine in Morbid Obesity. *Anesth Analg* [en línea]. 2006 [citado 10 nov 2020];102(2):438–42. Disponible en: <http://journals.lww.com/00000539-200602000-00022>
22. Baraka AS, Taha SK, Siddik-Sayyid SM, Kanazi GE, El-Khatib MF, Dagher CM, et al. Supplementation of pre-oxygenation in morbidly obese patients using nasopharyngeal oxygen insufflation. *Anaesthesia* [en línea]. 2007 [citado 10 nov 2020];62(8):769–73. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2044.2007.05104.x>
23. Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for Healthy Weight. *N Engl J Med* [en línea]. 1999 [citado 10 nov 2020];341(6):427–34. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM199908053410607>
24. Abir F, Bell R. Assessment and management of the obese patient. *Crit Care Med* [en línea]. 2004 [citado 10 nov 2020];32(Supplement):S87–91. Disponible en: <http://journals.lww.com/00003246-200404001-00003>
25. Health implications of obesity. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. *Ann Intern Med.* 1985 Jul;103(1):147–51.
26. Duggan M, Kavanagh BP. Pulmonary Atelectasis. *Anesthesiology* [en línea]. 2005 [citado 10 nov 2020];102(4):838–54. Disponible en: <http://journals.lww.com/00000542-200504000-00021>
27. Marik P, Varon J. The obese patient in the ICU. *Chest.* 1998 Feb;113(2):492–8.
28. FISHER A, WATERHOUSE TD, ADAMS AP. Obesity: its relation to anaesthesia.

- Anaesthesia [en línea]. 1975 [citado 10 nov 2020];30(5):633–47. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2044.1975.tb00924.x>
29. Hampel H, Abraham NS, El-Serag HB. Meta-Analysis: Obesity and the Risk for Gastroesophageal Reflux Disease and Its Complications. *Ann Intern Med* [en línea]. 2005 [citado 5 may 2021];143(3):199. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-143-3-200508020-00006>
  30. Evans SE, Scanlon PD. Current Practice in Pulmonary Function Testing. *Mayo Clin Proc*. 2003 Jun;78(6):758–63.
  31. Coelho JCU, Campos ACL. Surgical treatment of morbid obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [en línea]. 2001 May [citado 5 may 2021];4(3):201–6. Disponible en: <http://journals.lww.com/00075197-200105000-00006>
  32. Caples SM, Gami AS, Somers VK. Obstructive Sleep Apnea. *Ann Intern Med* [en línea]. 2005 [citado 5 may 2021];142(3):187. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-142-3-200502010-00010>
  33. Uribe AA, Zvara DA, Puente EG, Otey AJ, Zhang J, Bergese SD. BMI as a Predictor for Potential Difficult Tracheal Intubation in Males. *Front Med* [en línea]. 2015 [citado 5 may 2021];2:38. Disponible en: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fmed.2015.00038/abstract>
  34. Dector J, Wachter R, Galindo F, Guzman S. Índice de predicción de intubación difícil. *Rev Mex Anest*. 1997;9(6):212–8.
  35. Riad W, Vaez MN, Raveendran R, Tam AD, Quereshy FA, Chung F, et al. Neck circumference as a predictor of difficult intubation and difficult mask ventilation in morbidly obese patients. *Eur J Anaesthesiol* [en línea]. 2016 [citado 5 may 2021];33(4):244–9. Disponible en: <http://journals.lww.com/00003643-201604000-00005>
  36. Ezri T, Gewürtz G, Sessler DI, Medalion B, Szmuk P, Hagberg C, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue\*. *Anaesthesia* [en línea]. 2003 Nov;58(11):1111–4. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2044.2003.03412.x>
  37. Ezri T, Medalion B, Weisenberg M, Szmuk P, Warters RD, Charuzi I. Increased body mass index per se is not a predictor of difficult laryngoscopy. *Can J Anesth Can d'anesthésie* [en línea]. 2003 [citado 5 may 2021];50(2):179–83. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/BF03017853>
  38. Wang T, Sun S, Huang S. The association of body mass index with difficult tracheal intubation management by direct laryngoscopy: a meta-analysis. *BMC Anesthesiol* [en línea]. 2018 [citado 5 may 2021];18(1):79. Disponible en: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-018-0534-4>
  39. Vaishali C, Medha K, Sandhya P. A study of prediction of difficult intubation using Mallampati and Wilson score correlatin with Cormack-Lehane grading. *J Evid Based Med Healthc* [en línea]. 2015 [citado 5 may 2021];2(23). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/307693667\\_A\\_STUDY\\_OF\\_PREDICTION\\_OF\\_DIFFICULT\\_INTUBATION\\_USING\\_MALLAMPATI\\_AND\\_WILSON\\_SCORE\\_CORRELATING\\_WITH\\_CORMACK\\_LEHANE\\_GRADING](https://www.researchgate.net/publication/307693667_A_STUDY_OF_PREDICTION_OF_DIFFICULT_INTUBATION_USING_MALLAMPATI_AND_WILSON_SCORE_CORRELATING_WITH_CORMACK_LEHANE_GRADING)
  40. Mashour GA, Kheterpal S, Vanaharam V, Shanks A, Wang LY-J, Sandberg WS, et al.

The Extended Mallampati Score and a Diagnosis of Diabetes Mellitus Are Predictors of Difficult Laryngoscopy in the Morbidly Obese. *Anesth Analg* [en línea]. 2008 [citado 5 may 2021];107(6):1919–23. Disponible en: <http://journals.lww.com/00000539-200812000-00026>

41. Uribe K, Guerrero F. Relación entre la circunferencia del cuello y vía aérea difícil en pacientes obesos. *Anestesi en México* [en línea]. 2017 [citado 5 may 2021];29(2):18–27. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2448-87712017000200018&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2448-87712017000200018&lng=es&nrm=iso)
42. Cooper RM. Preparation for and Management of “Failed” Laryngoscopy and/or Intubation. *Anesthesiology* [en línea]. 2019 [citado 5 may 2021];130(5):833–49. Disponible en: <http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?volume=130&page=833>
43. Tamire T, Demelash H, Admasu W. Predictive Values of Preoperative Tests for Difficult Laryngoscopy and Intubation in Adult Patients at Tikur Anbessa Specialized Hospital. *Anesthesiol Res Pract* [en línea]. 2019 [citado 5 may 2021];2019:1–13. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/arp/2019/1790413/>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Boleta de recolección de datos

Registro Medico de Paciente:

Edad:

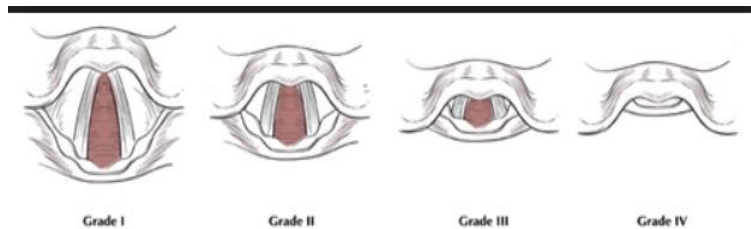
Peso:

IMC:

Tipo de Anestesia:

Grado académico quien intubo al paciente:

Uso de maniobras adicionales: si o no.



Marcar en la Imagen Superior según la laringoscopia realizada del paciente el grado de Cormack-Lehane

### Escala de Wilson

Peso	Nivel de Riesgo
menor a 90 kg	0
90 a 110 kg	1
mayor a 110 kg	2
<b>Total</b>	
<b>movimiento de cabeza y cuello</b>	
mayor a 90 grados	0
90 grados	1
menor de 90 grados	2
<b>Total</b>	
<b>movimiento de mandibula</b>	
DII mayor a 5 cm	0
DII menor a 5 cm	1
DII menor a 5 cms	2
<b>Total</b>	

<b>mandibula hundida</b>	
<b>Normal</b>	0
<b>Moderada</b>	1
<b>Severa</b>	2
<b>Total</b>	
<b>protrusión de la arcada dentaria maxilar</b>	
<b>Normal</b>	0
<b>Moderada</b>	1
<b>Severa</b>	2
<b>Totales</b>	
<b>total, de escala de Wilson:</b>	

## Anexo 2. Consentimiento Informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del paciente DECLARO: Que la Dra..... Me ha explicado que es conveniente proceder, en mí Situación, al examen físico en la evaluación preoperatoria. 1.- Mediante este procedimiento se pretende evaluar la vía aérea mediante dos (2) parámetros los cuales dan un valor apreciativo cualitativo y cuantitativo 2.- El médico me ha advertido que el procedimiento requiere sedación y/o anestesia general y en función de las condiciones clínicas del paciente, cuyos detalles y eventuales problemas me serán debidamente explicados. 3.-Mediante este procedimiento se evaluara la vía aérea empezando por mi boca hasta evaluar mi garganta esto no requerirá la administración de ningún medicamento, sin embargo al momento de estar en sala de operaciones, se me administraran los medicamentos propiamente dichos para iniciar la anestesia, durante este acto, el anesthesiólogo me realizara un procedimiento llamado laringoscopia el cual consiste en la introducción de un laringoscopio en la boca hasta llegar a la faringe y se introducirá hasta que el anesthesiólogo pueda visualizar las cuerdas vocales, posteriormente introducirá un tubo especial para mantener la ventilación en mis pulmones. 4.-Durante el acto descrito anteriormente, se tomaran datos para el estudio los cuales deben ser anotados y grabados para su posterior análisis. 5.-El resultado de la intubación puede tener complicaciones posteriores luego de haber realizado el procedimiento quirúrgico las cuales pueden ser: tos, dolor, ronquera, dificultad para tragar, moderadas como: broncoespasmo, laringoespasma, inflamación, traumatismo, sangrado, las cuales pueden llevar a situaciones que pueden comprometer seriamente mi salud y mis órganos. Por mi situación vital actual (diabetes, obesidad, hipertensión, anemia, edad avanzada...) puede aumentar la frecuencia o la gravedad de riesgos o complicaciones como.....  
..... He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el facultativo que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado. Si quisiera más detalles técnicos de la intervención, sé que puedo contar con ellos solicitándolos por escrito al facultativo, que me lo entregará también por escrito antes del procedimiento.

También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.

Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento. Y en tales condiciones CONSIENTO En que se me realice el examen físico y evaluación de la vía aérea

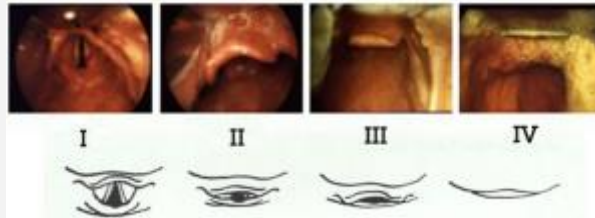
F: Médico

F: El Paciente

### Anexo 3. Escala de Cormack-Lehane

Se describe 4 grados:

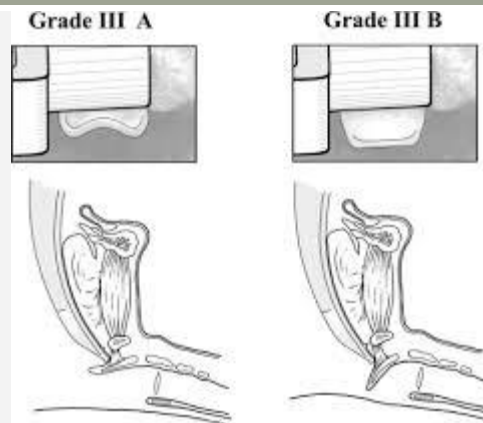
1. **GRADO I:** Se ve toda la glotis
2. **GRADO II:** Se ve sólo la parte posterior de la glotis
3. **GRADO III:** Se ve únicamente la epiglotis
4. **GRADO IV:** No se reconoce ninguna estructura glótica



Escala de Cormack-Lehane con sus cuatro grados tradicionales

La clase III puede verse dividida en:

- **CLASE III-A:** La epiglotis puede desplazarse de la pared posterior intensificándose la fuerza de la laringoscopia.



Cormack IIIa y IIIb. "A new practical classification of laryngeal view. T.M.Cook"

- **CLASE III-B o III-E:** La epiglotis no puede desprenderse de la pared posterior, incrementando la dificultad la intubación.

## Anexo 4. Escala de Wilson

### Escala de Wilson

Cuadro 10-1. Escala de Wilson

Factor de riesgo	Nivel de riesgo
<b>Peso</b>	
< 90 kg	0
90 a 110 kg	1
> 90 kg	2
<b>Movimiento de cabeza y cuello</b>	
> 90°	0
90°	1
< 90°	2
<b>Movimiento de la mandíbula (distancia interincisiva (DI), subluxación (SLux))</b>	
DI > 5 cm o SLux > 0	0
DI < 5 cm o SLux = 0	1
DI < 5 cm o SLux < 0	2
<b>Mandíbula hundida</b>	
Normal	0
Moderado	1
Severo	2
<b>Protrusión de la arcada dentaria maxilar</b>	
Normal	0
Moderado	1
Severo	2

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: **“ESCALA DE CORMACK-LEHANE FRENTE A WILSON PARA PREDECIR INTUBACIÓN DIFÍCIL EN PACIENTES CON ÍNDICE DE MASA CORPORAL MAYOR A 30 KG/M<sup>2</sup>”** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial