

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



**RELACIÓN ENTRE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO  
EN PACIENTES OBESOS E INTUBACIÓN DIFÍCIL**

**ANA BEATRIZ BARRIOS CABRERA**

**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**

**Enero 2021**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.01.085.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Ana Batriz Barrios Cabrera

Registro Académico No.: 200817442

No. de CUI: 1603 05861 0101

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 **RELACIÓN ENTRE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO EN PACIENTES OBESOS E INTUBACIÓN DIFÍCIL**.

Que fue asesorado por: Dra. Iris Marianela Morales Chajón, Msc.

Y revisado por: Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Enero 2021**

Guatemala, 26 de octubre de 2020

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

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

/emxc

Ciudad de Guatemala, 25 de Mayo de 2020

Doctora.

**Lilian Maritza Arriola González**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Presente.

Respetable Dra:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Ana Beatriz Barrios Cabrera** *carne* 200817442, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **"RELACIÓN ENTRE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO EN PACIENTES OBESOS E INTUBACIÓN DIFÍCIL"**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **Barrios Cabrera**, 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. Iris Marianela Morales Chajón MSc.**  
Asesora de Tesis

Ciudad de Guatemala, 05 de Mayo de 2020

Doctora.

**Lilian Maritza Arriola González**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

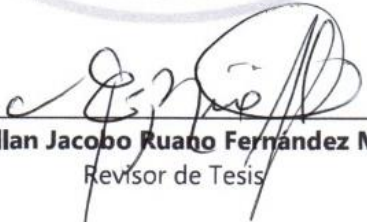
Presente.

Respetable Dra. Arriola:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **ANA BEATRIZ BARRIOS CABRERA carné 200817442**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula "**RELACIÓN ENTRE CIRCUNFERENCIA DE CUELLO EN PACIENTES OBESOS E INTUBACIÓN DIFÍCIL**".

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **Barrios Cabrera**, 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. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc.  
Revisor de Tesis

Dr. Allan Jacobo Ruano F  
MEDICINA GENERAL PEDIATRIA  
COLEGIADO 7,042



# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.143-2020  
02 de julio 2020

Doctora  
**Lilian Maritza Arriola González, MSc.**  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Doctora Arriola González:

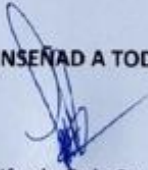
Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

*Ana Beatriz Barrios Cabrera*

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, registro académico 200817442. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

*"Relación entre circunferencia de cuello en pacientes obesos e intubación difícil"*

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

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

c.c. Archivo  
LARC/karin

---

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala  
Tels. 2251-5400 / 2251-5409  
Correo Electrónico: uit.eep14@gmail.com

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	3
2.1 Marco de antecedentes .....	3
2.2 Marco teórico .....	4
2.2.1 Vía aérea difícil.....	4
2.2.2 Escala de dificultad de intubación (IDS).....	4
2.2.3 Obesidad y anestesia .....	5
2.2.4 Uso de drogas en el paciente obeso .....	5
2.2.5 Posicionamiento del paciente obeso .....	6
2.2.6 Circunferencia de cuello como predictor de vía aérea difícil .....	6
2.2.7 Cambios fisiopatológicos en el paciente obeso.....	7
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	10
3.1 General .....	10
3.2 Específicos .....	10
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	11
4.1 Tipo de estudio .....	11
4.2 Población.....	11
4.3 Selección y tamaño de la muestra .....	11
4.4 Unidad de análisis .....	11
4.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	11
4.6 Variables estudiadas .....	12
4.7. Definición y operacionalización de las variables.....	13
4.8 Instrumentos utilizados para la recolección de información.....	19
4.9 Procedimiento para la recolección de información.....	19
4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación .....	20
4.11 Procedimiento de análisis de la información .....	21
<b>V. RESULTADOS</b> .....	22

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS .....	26
6.1 CONCLUSIONES.....	30
6.2 RECOMENDACIONES .....	31
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
VIII. ANEXOS.....	36
1.Escala de dificultad de intubación (IDS) .....	36
2. Términos utilizados frecuentemente para describir el peso de los pacientes.....	37
3. Guía de intubación difícil de la DAS.....	38
4. Boleta de recolección de datos.....	39
5. Consentimiento informado para recolección de datos.....	41
6. Tablas y gráficos .....	43

## Índice de Tablas

Tabla 1. Edad y sexo de la población de estudio .....	22
Tabla 2 Medidas antropométricas de la población de estudio .....	23
Tabla 3 Relación entre la circunferencia de cuello y una intubación difícil.....	24
Tabla 4 Grado de obesidad en los pacientes de estudio .....	24
Tabla 5 Análisis de diferencia de medias según circunferencia de cuello e intubación difícil.	25
Tabla 6 Análisis de relación entre imc y puntaje de ids .....	25
Tabla 7 Procedimientos quirúrgicos realizados en los pacientes incluidos en el estudio.....	43

## Índice de Gráficas

Gráfica 1. Escala de Pearson para correlación de Índice de Masa Corporal y Escala de Intubación Difícil.....	26
Gráfica 2. Escala de Pearson para correlación de circunferencia de cuello y escala de intubación difícil en población de estudio.....	27
Gráfica 3. Bloxplot de medias de circunferencia de cuello en población de estudio.....	45
Gráfica 4. Bloxplot de medias Escala de Intubación Difícil en población de estudio.....	46
Gráfica 5. Bloxplot de comparación de medias de circunferencia de cuello entre intubación difícil e intubación no difícil.....	47

## RESUMEN

Antecedentes: Existe conflicto en la evidencia acerca de relación entre la obesidad y la circunferencia de cuello como un predictor de intubación difícil. Objetivos: El objetivo primario fue determinar si la circunferencia de cuello se relaciona con la intubación difícil en pacientes obesos. Métodos: Se estudiaron 39 pacientes con obesidad quienes recibieron anestesia general y a quienes se les midió la circunferencia de cuello. Se realizó laringoscopia directa para determinar la dificultad de la intubación orotraqueal (según la escala de intubación difícil) y se estableció la relación entre una circunferencia mayor de 42 centímetros y una intubación orotraqueal difícil. Diseño: Analítico y transversal. Se realizó en los Hospitales de Ginecología y Obstetricia, General de Enfermedades y General de Accidentes "CEIBAL", durante el periodo de enero- diciembre del año 2018. Resultados: Con una prueba de Chi<sup>2</sup> se obtuvo un resultado de 6.74 (<3.84) y un valor p de 0.02 ( $\leq 0.05$ ), lo cual evidencia que existe relación entre la circunferencia de cuello (con un punto de corte de 42 centímetros) y una intubación difícil (escala de intubación difícil  $\geq 5$  puntos). Conclusiones: Se concluye que en este estudio una circunferencia de cuello mayor a 42 centímetros en pacientes obesos es significativa para una intubación difícil.

Palabras clave: obesidad, circunferencia de cuello, intubación difícil

## I. INTRODUCCIÓN

El adecuado manejo de la vía aérea es indudablemente una de las responsabilidades más importantes del anestesiólogo, por lo que la adecuada preparación y anticipación de circunstancias que dificulten el manejo de la vía aérea deben de ser determinadas con la finalidad de evitar eventos trágicos e irreversibles.

A pesar del establecimiento de nuevos dispositivos de manejo de vía aérea, protocolos clínicos y monitoreo del paciente, los riesgos asociados a una vía aérea difícil aún son alarmantes, el National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society (NAP4) indica que el 42% de los eventos reportados en anestesia están asociados a una intubación difícil o retraso de la misma.<sup>1</sup>

El número de casos relacionados con pacientes obesos que fueron enviados a este proyecto representa el doble de la población en general<sup>1</sup> en muchos de los casos la obesidad no fue reconocida como un factor de riesgo para vía aérea difícil y las técnicas anestésicas no fueron modificadas, lo que evidencia que aún existe una necesidad de enfocarse en esta población. En relación a la obesidad, se conoce que existen países con alta carga de prevalencia de obesidad,<sup>2</sup> con cifras que reportan hasta más del 40%, en Guatemala se reporta que 29% de la población es obesa.<sup>3</sup>

Se ha determinado que la obesidad es un factor de riesgo para el manejo de vía aérea difícil, Ezri et al, determinaron que existe un aumento de la deposición de grasa, anterior al espacio laríngeo y faríngeo que imposibilita la adecuada movilidad de estructuras faríngeas; la grasa, por lo tanto, causa colapso de la vía aérea durante la anestesia general.<sup>4</sup>

Recientemente se ha propuesto que la circunferencia de cuello tiene un valor predictivo positivo para determinar la intubación difícil en pacientes con obesidad, sin embargo los resultados aún no arrojan a un consenso y son controversiales.<sup>5-11</sup> El presente estudio fue de carácter analítico y transversal, consistió en medir la circunferencia de cuello en pacientes obesos y determinar si existe relación entre la circunferencia de cuello y la intubación difícil, dato validado a través de la escala de intubación difícil, se determinó que con la prueba de Chi cuadrado (de 6.74 (<3.84) y un *valor p* de 0.02 (>0.05) que una circunferencia de cuello

mayor a 42 centímetros si se asocia con una intubación difícil. La escasa cantidad de pacientes con obesidad grado III limitó la oportunidad de encontrar relación entre este grado de obesidad y una intubación difícil. Todos los sujetos de este estudio eran obesos por lo que no es posible extrapolar los resultados de que una circunferencia de cuello mayor a 42 centímetros en una población no obesa sea predictor de intubación difícil.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Marco de antecedentes

De momento aún existe controversia acerca de los valores de la circunferencia de cuello que determinan una vía aérea difícil, se presenta a continuación diferentes estudios que han sido revisados. González et al demostraron que la circunferencia de cuello mayor a 43 centímetros (cas) predice una intubación difícil con una sensibilidad de 92% además indican que la intubación difícil es más frecuente en pacientes obesos que en pacientes delgados y que la circunferencia de cuello y escala de Mallampati son predictores importantes de vía aérea difícil.<sup>5</sup>

Un estudio similar evidenció que pacientes con IMC mayor de 50 kg m<sup>2</sup> una circunferencia de cuello mayor de 42 cms era predictora de intubación difícil.<sup>6</sup> Casé y Hachoue utilizaron como dispositivo de intubación orotraqueal el estilete luminoso, con este determinaron que en pacientes con un IMC mayor a 33 kg/m<sup>2</sup> o una CC mayor de 40 cms existió una asociación con intubación difícil y recomendaron el uso de otros dispositivos para la intubación oro traqueal en el paciente obeso.<sup>12</sup>

Por otra parte Brodsky et al, demostraron que la probabilidad de intubación problemática aumentó 5% cuando la CC era mayor de 40 cms y si la CC era mayor de 60cms esta probabilidad aumentaba a 35%, también determinaron que una mayor circunferencia del cuello está relacionada al género masculino ( $p < 0.001$ ), a una puntuación alta ( $\geq 3$ ) en la clasificación de Mallampati ( $p = 0.0029$ ) y a un grado 3 de Cormack-Lehane ( $p = 0.0375$ ) y al SAOS ( $p = 0.0372$ ).<sup>11</sup>

Siriussawakul et al, por el contrario determinaron que el punto de corte era tan solo de 37.1 cm y atribuyeron este resultado a las diferentes etnias que han sido sometidas a estudio, es decir, que la población europea tiende a tener mayor composición corporal que las personas asiáticas, lugar donde fue realizado este estudio.<sup>13</sup> Se ha demostrado que la relación entre la circunferencia de cuello y la distancia tiromentoniana es un método que predice intubación difícil en pacientes obesos de manera adecuado cuando se compara con otros índices.<sup>14</sup>

Abrahams et al determinaron que una circunferencia de cuello mayor a 50 centímetros en pacientes mórbidamente obesos aumenta la incidencia de grados 3 y 4 de la clasificación de of Cormack & Lehane, evidenciando que si existe una correlación positiva entre la circunferencia de cuello y una laringoscopia difícil.<sup>7</sup>

Hekirt et al, determinaron que la circunferencia de cuello no era significativamente estadística para determinar una intubación difícil en pacientes obesos, sin embargo, ellos refieren que en este estudio la muestra que utilizaron fue pequeña y que debido a eso no había suficiente poder estadístico para hacer ciertas correlaciones.<sup>15</sup>

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Vía aérea difícil**

Vía aérea difícil se define como la situación clínica en la que un anestesiólogo convencionalmente entrenado experimenta una situación difícil para intubar, ventilar con mascarilla facial o ambas,<sup>16</sup> mientras que La Sociedad de Anestesiólogos del Grupo de Trabajo sobre Manejo de la Vía Aérea difícil ha descrito a la intubación difícil como aquella en la que se requirió de múltiples intentos, en presencia o ausencia de patología traqueal en la que se requieren más de 3 intentos o 10 minutos para lograr la intubación oro traqueal,<sup>17</sup> en tanto Frova y Sorbella refieren es importante valorar el número de laringoscopias, posición correcta de la cabeza y manipulación externa laríngea.<sup>18</sup> Algunos estudios definieron la intubación difícil como una visualización glótica deficiente o una visión de laringe de alto grado o la incapacidad para ver la glotis por línea de visión, o debido a distorsión o estrechamiento laríngeo o traqueal. Cormack y Lehane describieron la falla de la intubación en pacientes obstétricas al ilustrar un esquema para la vista de la entrada laríngea mientras realizaban la laringoscopia. Este esquema se ha convertido en una medida estándar de visualización glótica.<sup>19</sup>

### **2.2.2 Escala de dificultad de intubación (IDS)**

Las definiciones de ID como se describió anteriormente parecen ser muy diversas y subjetivas. En la actualidad, la herramienta más utilizada en la investigación para declarar una intubación difícil con una medida objetiva en pacientes obesos es la escala de dificultad de intubación (IDS). Esta herramienta está compuesta por 7 variables en las que las sumas de las calificaciones clasifican la gravedad después de realizar la intubación como: intubación endotraqueal fácil, intubación endotraqueal ligeramente difícil e intubación endotraqueal muy difícil. La puntuación IDS se utiliza para comparar la dificultad de la intubación en circunstancias variables.<sup>8,10,20</sup> Este puntaje está compuesto de 7 variables que se amplían en el anexo 1.

### **2.2.3 Obesidad y anestesia**

Se conoce que existen países con alta carga de prevalencia de obesidad, con cifras que reportan hasta más del 40%, en Guatemala se reporta que 29% de la población es obesa.<sup>3</sup> La OMS ha determinado que un IMC mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> indica obesidad y esta a su vez se divide en obesidad clase I (si el IMC se encuentra entre 30 y 34.9) obesidad clase II si el IMC se encuentra entre (35 y 39.9) y obesidad clase III ( si el IMC es mayor a 40),<sup>21,22</sup> partiendo de este punto se ha asociado a la obesidad como factor de riesgo de vía aérea difícil, anatómicamente existen cambios como el aumento en la deposición de grasa anterior al espacio laríngeo y faríngeo que imposibilitan la movilización de estructuras faríngeas.<sup>4</sup>

Se ha reportado que la proporción de casos de pacientes obesos que presentan dificultad en la vía aérea representan el doble de los casos que aportan la población en general, se ha determinado que pocas medidas preventivas se toman ante este factor de riesgo.<sup>1</sup> Juvin et al identificaron que en pacientes obesos hasta el 15.5% de pacientes fueron difíciles en tanto que en pacientes delgados solamente el 2.2% tuvo una intubación difícil.<sup>23</sup> Por su parte Ludstrom, en un análisis multivariado, identificó que el impacto de la obesidad sobre la intubación difícil parece ser débil.<sup>24</sup>

### **2.2.4 Uso de drogas en el paciente obeso**

Otro aspecto importante que se debe considerar es el uso de medicamentos en el paciente obeso, gran parte del exceso de peso es grasa, la cual tiene un flujo sanguíneo relativamente bajo. Si bien los fármacos lipofílicos tendrán un mayor volumen de distribución que los hidrofílicos, la evidencia actual indica que los cambios en el volumen de distribución en los obesos son específicos del fármaco, por lo que las generalizaciones son difíciles. Para la mayoría de los agentes anestésicos, la dosis para el peso corporal total rara vez es apropiada y aumenta el riesgo de sobredosis relativa.

Dada la escasez de información, la recomendación, basada en la práctica actual entre los expertos en anestesia bariátrica, es que el peso corporal magra o ajustado se usa como utilizan para calcular las dosis de los anestésicos iniciales en lugar del peso corporal total.<sup>25</sup> La dosificación inicial sugerida para fármacos anestésicos de uso común para adultos obesos

sanos se realiza según su peso magro en los siguientes medicamentos: propofol (inducción), tiopental, fentanyl, rocuronio, atracurio, vecuronio, morfina, paracetamol, bupivacaína y lidocaína. La dosis ajustada de peso se utiliza para los siguientes medicamentos: propofol, antibióticos, heparinas de bajo peso molecular, alfentanil, neostigmina, sugammadex.<sup>26</sup> (La descripción fórmulas utilizada para describir el peso de los pacientes se encuentran en el anexo 2).

### **2.2.5 Posicionamiento del paciente obeso**

Durante la inducción de la anestesia, el paciente debe colocarse en una posición en rampa con el trago de la oreja a nivel del esternón, y los brazos lejos del tórax, esto mejorará la mecánica pulmonar, lo que ayuda a la oxigenación y ventilación, como resultado, maximiza el tiempo de apnea segura. Minimizando el tiempo desde la inducción hasta la intubación reducirá el riesgo de desaturación de oxígeno si la ventilación con máscara de bolsa resulta difícil. Ha sido demostrado que la rampa mejora la vista en la laringoscopia en los pacientes obesos y esta es la posición predeterminada recomendada durante inducción en todos los pacientes obesos. Ante cualquier dificultad con la laringoscopia directa debe de aplicarse el protocolo de vía aérea difícil.<sup>27</sup> (ver anexo 3).

### **2.2.6 Circunferencia de cuello como predictor de vía aérea difícil**

La Circunferencia de cuello se define como la medición a nivel del borde superior del cartílago cricoides en posición vertical y sentada.<sup>28</sup> se han determinado diferentes valores de corte que aumentan la probabilidad de intubación difícil Brodsky et al demostraron que la probabilidad de intubación problemática aumentó 5% cuando la CC era mayor de 40 cm y si la CC era mayor de 60cm esta probabilidad aumentaba a 35%.<sup>11</sup> Otros estudios indican que una circunferencia de cuello mayor a 50 centímetros en pacientes mórbidamente obesos aumenta la incidencia de grados 3 y 4 de la clasificación de Cormack & Lehane.<sup>7</sup>

El punto de corte puede variar según la etnia sometida a estudio población europea tiende a tener mayor composición corporal que las personas asiáticas evidenciando valores más altos en la primera población mencionada.<sup>29</sup> por otra parte, Uribe y Gómez determinaron que en

pacientes obesos una circunferencia de cuello mayor a 45 centímetros representó una intubación difícil.<sup>30</sup>

Además, se ha reportado que la proporción de casos de pacientes obesos que presentan dificultad en la vía aérea representan el doble de los casos que aportan la población en general, se ha determinado que pocas medidas preventivas se toman ante este factor de riesgo.<sup>1</sup> Juvín et al identificaron que en pacientes obesos hasta el 15.5% de pacientes fueron difíciles en tanto que en pacientes delgados solamente el 2.2% tuvo una intubación difícil.<sup>9</sup> Por su parte Ludstrom, en un análisis multivariado, identificó que el impacto de la obesidad sobre la intubación difícil parece ser débil.<sup>23</sup>

### **2.2.7 Cambios fisiopatológicos en el paciente obeso**

#### Aparato respiratorio

La energía que el paciente obeso gasta para moverse y la actividad metabólica de la grasa ocasiona un incremento en el índice del metabolismo basal y un aumento en la producción de  $VO_2$  y  $VCO_2$ . La grasa sobrecarga la pared del tórax, reduciendo la adaptabilidad respiratoria, así como los volúmenes estáticos del pulmón, en especial el volumen de reserva espiratoria (VRE) y la capacidad residual funcional (CRF).<sup>31</sup>

La CRF puede caer dentro de la capacidad de cierre durante la respiración normal, lo que provoca un desajuste de la ventilación/perfusión (V/Q), que se acentúa en posición supina, en la que hay aumento de consumo de  $O_2$ , gasto cardíaco, índice cardíaco, diferencia arteriovenosa de  $O_2$ , presión media de la arteria pulmonar, presión pulmonar en cuña, resistencias periféricas y frecuencia cardíaca; todo lo anterior lleva a la hipoxemia alveolar y arterial.<sup>31</sup>

Los principales cambios son asociados son:

1. Reducción de la capacidad pulmonar total (CPT).
2. Reducción del volumen de reserva espiratoria (VRE).
3. Reducción de la capacidad residual funcional (CRF). Ésta disminuye exponencialmente con el incremento del IMC y condiciona a una menor tolerancia a la apnea.

4. La disminución de los volúmenes pulmonares se asocia con un aumento del trabajo respiratorio, disminución de la compliance, alteraciones en la ventilación/perfusión (V/Q) e hipoxemia crónica.<sup>31</sup>

En pacientes obesos el consumo de oxígeno y la producción de CO<sub>2</sub> están aumentados como resultado de la actividad metabólica del exceso de grasas y del incremento de trabajo en el soporte y movilización del cuerpo. La obesidad está fuertemente relacionada con la apnea obstructiva del sueño (AOS). Entre un 60-90% de personas con AOS son obesas (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>) y aproximadamente un 5% de los obesos mórbidos presentan AOS.<sup>31,32</sup>

#### Aparato cardiovascular

En la obesidad existe un aumento primario en el gasto cardíaco de 0.1 mL por cada kg de sobrepeso; la cardiomegalia y la hipertensión arterial son un reflejo del aumento del gasto cardíaco. Estos pacientes pueden presentar presión arterial normal, 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 menor 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. En pacientes con obesidad mórbida se ha encontrado disminución de la contractilidad cardíaca ocasionada por disminución en los receptores B adrenérgicos miocárdicos.<sup>33</sup>

La patología cardiovascular domina la morbilidad y mortalidad en la obesidad. Los pacientes portadores de esta patología se asocian con hipertensión arterial, hipertensión pulmonar, falla ventricular izquierda y/o derecha, cardiopatía isquémica, etcétera. La hipertensión arterial leve a moderada se ve en 50-60% de los pacientes obesos, siendo la hipertensión severa en un 5-10%. Las causas de la hipertensión son desconocidas, pero probablemente existe una interacción entre factores genéticos, hormonales, renales y hemodinámicos.<sup>33</sup>

La hipertensión arterial induce hipertrofia ventricular izquierda con una progresiva caída de la distensibilidad ventricular, lo que asociado a hipervolemia aumenta el riesgo de insuficiencia cardíaca. La fisiopatología de la miocardiopatía inducida por obesidad no es bien conocida. Existe una interacción entre la hipertensión arterial, cardiopatía isquémica y patología respiratoria.<sup>33</sup>

En los pacientes obesos aumenta el volumen sanguíneo circulante con aumento del volumen de eyección e incremento del débito cardíaco; esto lleva a dilatación ventricular izquierda, con aumento de estrés de la pared generando hipertrofia ventricular, lo que es agravado por la hipertensión arterial, esto genera disfunción ventricular diastólica y sistólica con falla ventricular izquierda global. Por otra parte, la hipoventilación del obeso o AOS o ambas generan hipoxemia e hipercapnia; esto repetido en el tiempo genera hipertensión arterial pulmonar que contribuye al crecimiento y posterior falla ventricular derecha.<sup>34</sup>

El volumen sanguíneo puede ser tan bajo como 45 mL/kg, el índice sistólico e índice de trabajo sistólico es igual que en pacientes no obesos, mientras que el volumen sistólico y el trabajo sistólico deben incrementar en proporción al peso corporal. Al aumentar éstos puede producirse una dilatación/ hipertrofia del ventrículo izquierdo.<sup>34</sup>

El incremento del peso cardíaco es una consecuencia de la dilatación y la hipertrofia excéntrica izquierda y en menor extensión derecha. Se ha demostrado que en pacientes obesos existe un incremento del gasto cardíaco, una presión elevada al final de la diástole en el ventrículo izquierdo e hipertrofia ventricular izquierda en el ecocardiograma. Como resultado de la hipertrofia ventricular izquierda excéntrica se disminuye la compliance y función diastólica del ventrículo izquierdo, aumento del llenado ventricular, aumentando a su vez la presión al final de la diástole del ventrículo izquierdo y, finalmente, edema pulmonar.<sup>35</sup>

El obeso mórbido tolera mal el ejercicio con cualquier incremento en el gasto cardíaco o el aumento de la frecuencia cardíaca, sin un incremento del volumen sanguíneo circulante o fracción de eyección. De la misma manera, los cambios de posición de sentado a parado son asociados con incrementos significativos en el gasto cardíaco, la presión capilar pulmonar en cuña y la presión media de la arteria pulmonar, junto con reducciones en la frecuencia cardíaca y resistencias periféricas.<sup>35</sup>

#### Otros sistemas afectados

La obesidad se asocia con hipertensión, dislipidemia, cardiopatía isquémica, diabetes mellitus, osteoartritis, enfermedad hepática, asma y complicaciones tromboembólicas. La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un problema común en las personas con obesidad mórbida. Menos conocido es el síndrome de obesidad-hipoventilación.<sup>36,37</sup>

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

Determinar la relación entre circunferencia del cuello en pacientes obesos con una intubación difícil.

#### **3.2 Específicos**

3.2.1 Analizar la existencia de asociación estadística entre Índice de masa corporal y puntaje de Escala de intubación difícil.

3.2.2 Determinar las características de los pacientes obesos según, edad, sexo, índice de masa corporal circunferencia de cuello de los pacientes obesos que requirieron intubación orotraqueal.

## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 Tipo de estudio

Analítico y transversal

### 4.2 Población

Población diana: pacientes adultos quienes fueron sometidos a cirugía bajo anestesia general y que requirieron intubación oro traqueal.

La población de estudio: pacientes adultos obesos quienes serán sometidos a cirugía bajo anestesia general que cumplen con los criterios de selección (inclusión y exclusión).

### 4.3 Selección y tamaño de la muestra

Muestreo: No probabilístico por conveniencia.

Muestra La muestra fue de tipo no probabilístico por conveniencia, los pacientes obesos son considerados una población minoritaria por lo que fueron tomados en cuenta todos aquellos que puedan ser captados durante el tiempo de ejecución del trabajo de campo.

### 4.4 Unidad de análisis

Datos recolectados con el instrumento elaborado para el presente estudio

### 4.5 Criterios de inclusión y exclusión

#### *Criterios de inclusión*

- Personas mayores de 18 años
- Pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 kg/ mt<sup>2</sup>
- Pacientes ASA II-III
- Aceptación de participación en el estudio
- Pacientes sometidos a Anestesia General con intubación orotraqueal y con laringoscopia directa de inicio durante el periodo de enero- diciembre del año 2018 en los Hospitales de Ginecología y Obstetricia, General de Enfermedades y General de Accidentes "CEIBAL".

- Pacientes que acepten levantarse de sus camillas para la medición de peso, talla y medición de circunferencia de cuello
- Pacientes sometidos a cirugías electivas o de emergencia

#### *Criterios de exclusión*

- Embarazadas
- Lesiones en columna cervical
- Patología maligna de vía aérea o cuello, en tratamiento actual o previo con quimioterapia y radioterapia
- Patologías reumatológicas
- Anodoncia
- Piezas dentales flojas
- Pacientes donde se realice secuencia de intubación rápida

#### **4.6 Variables estudiadas**

- Edad
- Sexo
- Peso
- Talla
- Índice de masa corporal
- Circunferencia de cuello
- Intubación oro traqueal difícil

#### 4.7. Definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación/ unidad de medida
<i>Edad</i>	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado.	Dato de la edad en años referido por el paciente	cuantitativa discreta	Razón	Años
<i>Sexo</i>	Condición orgánica masculina o femenina de los animales o las plantas	Autopercepción de la identidad sexual durante la entrevista.	cualitativa Dicotómica	Nominal	Masculino Femenina
<i>Peso</i>	Cantidad de masa que alberga cuerpo de una persona	Dato obtenido con balanza electrónica calibrada al momento del examen físico.	cuantitativa continua	Razón	Kilogramos

<i>Talla</i>	Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo.	Medición Tallímetro	Cuantitativa continua	Razón	Centímetros
<i>Índice de masa corporal (IMC)</i>	Medida del peso y la talla, expresada en kilogramos por metro cuadrado	Peso en kilogramos dividido la talla elevada al cuadrado Clase I: 30-34.9 Clase II: 35-39.9 Clase III mayor de 40	Cualitativa politómica	Ordinal	Clase I: 30-34.9 Clase II: 35-39.9 Clase III mayor de 40
<i>Circunferencia de cuello</i>	Medición a nivel del borde superior del cartílago cricoides en posición vertical y sentada	Determinación de la cantidad de centímetros que rodean el cuello con un metro	Cuantitativa discreta	Razón	Centímetros

<i>Intubación oro traqueal difícil</i>	Número de intentos de intubación adicionales	Cuantificación numérica del número de intentos de intubación	Cuantitativa discreta	Razón	Número de intentos de intubación
	Número de operadores adicionales	Cuantificación numérica de operadores adicional para lograr una intubación	Cuantitativa discreta	Razón	Número de operadores requeridos
	Número de técnicas de intubación alternativas utilizadas	Cuantificación numérica de técnicas de intubación requerida para lograr una intubación exitosa	Cuantitativa discreta	Razón	Número de técnicas utilizadas

<p>Vista de laringoscopia definida por Cormack y Lehane</p>	<p>grado 1 0 -Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil)  grado 2 1 -Solo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico (difícil)  grado 3 2 -Solo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (muy difícil)  grado 4 3 -Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación posible con técnicas especiales)</p>	<p>Cualitativa politómica</p>	<p>Ordinal</p>	<p>grado 1  grado 2  grado 3  grado 4</p>
<p>Fuerza de elevación aplicada durante la laringoscopia</p>	<p>0 si es despreciable  1 si es considerable</p>	<p>Cualitativa dicotómica</p>	<p>Nominal</p>	<p>Fuerza que reporta el operador al realizar la laringoscopia  0 si es despreciable  1 si es considerable</p>

Aplicación de presión laríngea externa para mejorar la presión glótica	<p>0 si no se aplicó presión externa o sólo se aplicó la maniobra de Sellick</p> <p>1 si se utilizó presión laríngea externa</p>	Cualitativa dicotómica	Nominal	<p>Determinación de la presión requerida externa</p> <p>0 si no se aplicó presión externa o sólo se aplicó la maniobra de Sellick</p> <p>1 si se utilizó presión laríngea externa</p>
Posición de las cuerdas vocales	<p>0 si se abducen o no son visibles</p> <p>1 si se aducen</p>	Cualitativa dicotómica	Nominal	<p>Determinación del movimiento de las cuerdas por el operador</p> <p>0 si se abducen o no son visibles</p> <p>1 si se aducen</p>

	Escala de intubación difícil	herramienta utilizada para declarar la intubación difícil con una medida objetiva. Ver anexo 1.	Cuantitativa discreto	Nominal	Menor de 5 puntos = leve dificultad  Mayor de 5 puntos= dificultad
--	------------------------------	---	-----------------------	---------	--

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

Para obtener la información sobre las características sociodemográficas se utilizó una boleta, que consta de 2 páginas, impresas en hojas tamaño carta, dividida en dos secciones.

La boleta constó de: encabezado con el título de la investigación y un apartado donde se número de expediente revisado y número de correlativo para llevar un adecuado orden.

En la primera sección se recolectó información sobre las características sociodemográficas de interés tales como: edad y sexo se recolectó la información sobre las características clínicas tales como: talla, peso y circunferencia de cuello. En la siguiente sección se anotaron los datos pertinentes a la escala de intubación difícil. La boleta de recolección de datos se encuentra en el anexo 4.

#### **4.9 Procedimiento para la recolección de información**

La recolección de información en el trabajo de campo implica varios procesos, en primer lugar, se indagaron los datos generales del paciente por medio de una entrevista personal, a continuación, se recolectaron los datos de peso, talla y circunferencia de cuello, por último, se evaluó el proceso de intubación de los pacientes seleccionados a través de la escala de intubación difícil.

Paso 1: La captación del paciente se realizó durante la premedicación y en la evaluación preoperatoria de los pacientes en la emergencia

Paso 2: se incluyó a aquellos pacientes que en la premedicación tuvieran un IMC mayor de 30 kg m<sup>2</sup>. aquellos pacientes con sospecha de IMC mayor de 30 kg m<sup>2</sup> pero que no pudieron ser evaluados previo al procedimiento quirúrgico fueron evaluados luego en los servicios de encamamiento. La circunferencia de cuello se midió de la siguiente manera: a nivel del borde superior del cartílago cricoides en posición vertical y sentada.

Paso 3: se verificó que cumplieren con los criterios de inclusión y exclusión.

Paso 4: se llenaron los datos de identificación de los pacientes en la boleta de recolección de datos y se solicitó el consentimiento informado.

Paso 5: con el paciente ya en quirófano se monitorizó, se posicionó en rampa y se realizó la inducción del paciente.

Paso 6: Al finalizar con la inducción, se realizó la laringoscopia directa y se evaluó la dificultad de la intubación a través de la escala de intubación difícil, en ese momento finaliza el proceso de recolección de datos a través de la boleta.

#### **4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación**

##### Principios éticos generales

El presente estudio mantuvo los estándares éticos básicos que incluye respeto por la autonomía del paciente y protección de personas con autonomía disminuida, maximización de la beneficencia y mínimo daño y justicia en referencia a la obligación de tratar a cada paciente según sea moralmente correcto. Los pacientes no se encontraron vulnerables ya que fueron protegidos todos sus intereses por medio de las siguientes estrategias:

- Consentimiento informado (ver anexo 5)
- Plan educacional verbal
- Omisión de identificadores personales
- No invasión de la intimidad de los pacientes

La realización de la laringoscopia fue realizada por la investigadora de la tesis (residente de segundo año del post grado de anestesiología del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social) bajo condiciones ideales y en estricta supervisión de Médicos Anestesiólogos.

##### Categoría de riesgo

Las características de este estudio lo sitúan como Categoría II (con riesgo mínimo).

#### **4.11 Procedimiento de análisis de la información**

Los pasos considerados para el análisis de los datos fueron los siguientes:

Previo al inicio del análisis de los datos, se realizó una revisión, con el propósito de garantizar la calidad de la información de acuerdo con las variables de estudio y que la totalidad de los datos estuviesen registrados. Se trasladó la información recolectada en el instrumento de recolección de datos hacia la base de datos de Excel.

La relación entre la circunferencia de cuello y una intubación difícil se realizó a través de una prueba de  $\text{Chi}^2$  y se calculó la T estadística, se determinó que el punto de corte para realizar la prueba de  $\text{Chi}^2$  fuese de 42 centímetros, esto en base al marco de antecedentes donde se encontraron valores similares (Riad et al<sup>6</sup>). Se realizó escala de Pearson para realizar la correlación de circunferencia de cuello y Escala de intubación difícil.

Para determinar la relación entre el IMC y puntaje de IDS se realizó prueba ANOVA y correlación lineal de Pearson.

Para determinar las características de edad, peso, altura, índice de masa corporal y circunferencia de cuello se realizaron medidas de tendencia central, en cuanto a las variables del sexo y grado de obesidad se determinó la frecuencia y el porcentaje. Además, se realizaron Bloxplot de medias de circunferencia de cuello, Bloxplot de medias de Escala de Intubación Difícil (Ver en anexo 6, gráficos 3 y4).

## V. RESULTADOS

En la presente sección se presentan los resultados del estudio: "Relación entre Circunferencia de cuello en pacientes obesos e intubación difícil"

**Tabla 1 Edad y sexo de la población de estudio, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**

<b>Edad</b>		
43.87 ± 12.96 años		
Media	43	
Mediana	42	
Moda	34	
Rango (intervalo)	52 (22-74)	
Desviación estándar	12.96	
<b>Sexo</b>		
	f	%
Hombre	22	56.41
Mujer	17	43.59
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

**Tabla 2 Medidas antropométricas de la población de estudio, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**

<b>Peso (kg)</b>	
92.56± 14.81	
<b>Media</b>	92.5
<b>Mediana</b>	93
<b>Moda</b>	105
<b>Rango (intervalo)</b>	61 (63-124)
<b>Desviación estándar</b>	14.81
<b>Altura (m)</b>	
1.72 ± 0.50	
<b>Media</b>	1.64
<b>Mediana</b>	1.65
<b>Moda</b>	1.73
<b>Rango (intervalo)</b>	0.36 (1.47-1.83)
<b>Desviación estándar</b>	0.5
<b>Índice de Masa Corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
34.67 ± 4.37	
<b>Media</b>	34.67
<b>Mediana</b>	33.33
<b>Moda</b>	33
<b>Rango (intervalo)</b>	24 (30-54)
<b>Desviación estándar</b>	4.37
<b>Circunferencia de cuello (cm)</b>	
43.64 ± 5.38	
<b>Media</b>	43.64
<b>Mediana</b>	43
<b>Moda</b>	39
<b>Rango (intervalo)</b>	23 (31-54)
<b>Desviación estándar</b>	5.38

**Tabla 3 Relación entre la circunferencia de cuello y una intubación difícil, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**

Circunferencia de cuello	Laringoscopia difícil		
		Sí	No
< 42cm	1	12	13
> 42cm	13	13	26
<b>Total</b>	14	25	39

La prueba de Chi<sup>2</sup> da un resultado de 6.74 (>3.84), un *valor p* de 0.02 (<0.05) y un OR de 12, lo cual evidencia que existe relación entre la circunferencia de cuello (con un punto de corte de 42 cm) y una intubación complicada (IDS ≥ 5).

**Tabla 4 Grado de obesidad en los pacientes de estudio, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**

Grado de obesidad	
Grado I	21 53.85
Grado II	16 41.03
Grado III	2 5.13
<b>Total</b>	<b>39</b> 100.00

**Tabla 5 Análisis de diferencia de medias según circunferencia de cuello e intubación difícil, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**

N=39

	(x,de)	Diferencia de medias			
		t estadística	IC	p	
CC*	42.7, 0.9	-0.35	-0.7 -- -0.5	0.7	
IDS**	6.3, 0.5	-2.98	-1 -- -0.2	<b>0.04</b>	

\*Circunferencia de cuello \*\*Escala de dificultad de intubación

El cálculo de T estadística para muestra independiente con resultado igualmente estadísticamente significativo en cuanto a la diferencia que hay entre una circunferencia de cuello > a 42cm respecto a una IDS.

**Tabla 6 Análisis de relación entre IMC y puntaje de IDS, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**

N=39

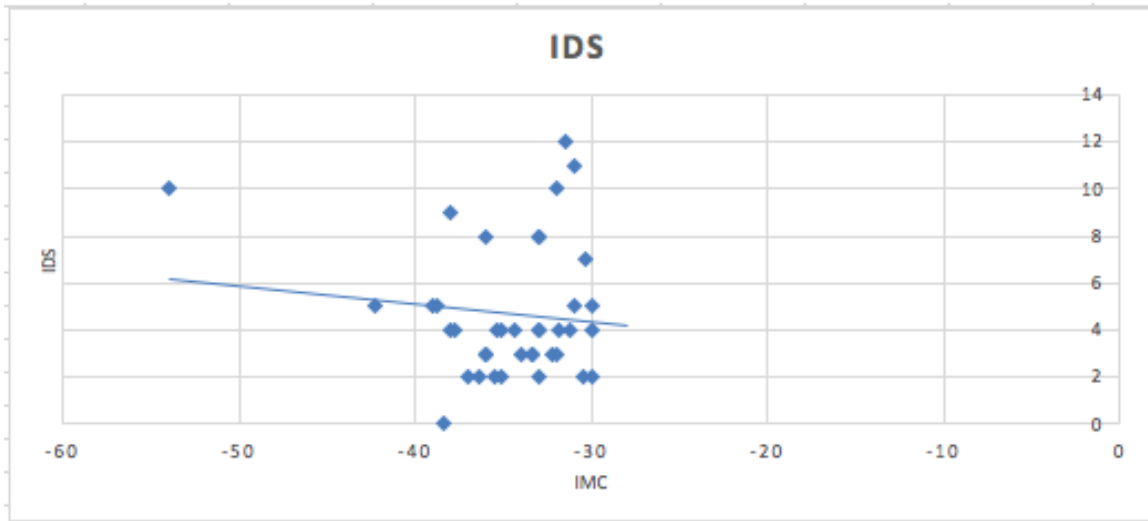
	f	%	x (puntaje)	DE (puntaje)
Obesidad GI	21	54%	5.1	3
Obesidad GII	16	41%	3.8	2.3
Obesidad GIII	2	5%	4.3	3.5

ANOVA				
	x2	1.1	g.l	2
	F	1.02	p	<b>0.4</b>

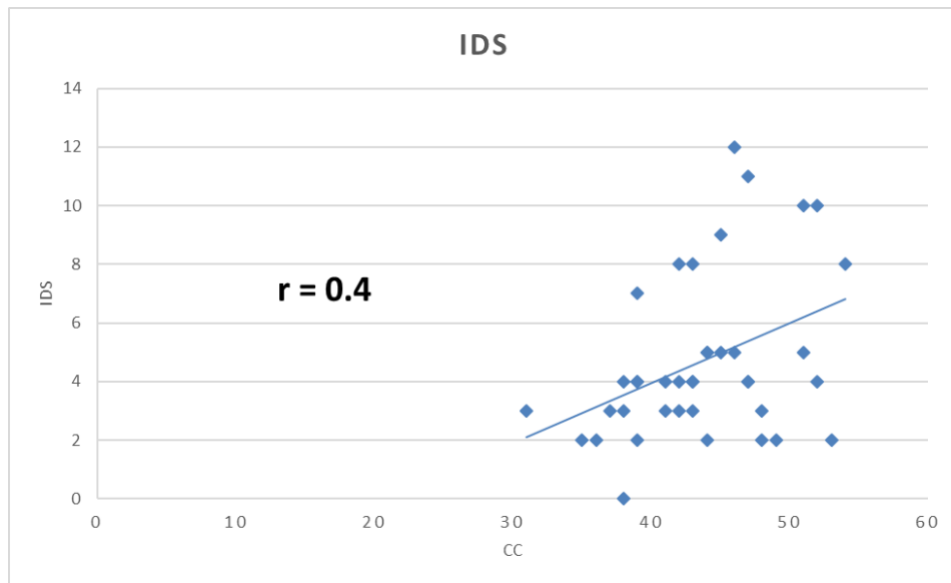
Según el análisis ANOVA el valor p (0.4) no es estadísticamente significativo para la relación entre el IMC y el puntaje de IDS.

**Grafica 1. Escala de Pearson para correlación de Índice de Masa Corporal y Escala de Intubación Difícil. en la población de estudio, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**



Con una correlación de Pearson se obtiene una R de -0.8 se evidencia que, en lugar de tener una relación positiva es negativa y se interpreta como que a mayor IMC menor dificultad para intubar. Para fines ilustrativos los valores de índice de masa corporal fueron graficados en negativo.

**Grafica 2. Escala de Pearson para correlación de circunferencia de cuello y Escala de Intubación Dificil. en la población de estudio, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**



Con una correlación de Pearson se obtiene una R de 0.4 se determina que existe una correlación positiva entre CC e IDS, aunque los datos se observan dispersos.

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Se encontró que una circunferencia de cuello mayor a 42 centímetros es significativa para una intubación difícil y que existe una correlación lineal positiva entre la circunferencia de cuello una IDS. Estos datos son similares a estudios previos, Gonzalez et al <sup>5</sup> demostraron que la circunferencia de cuello mayor a 43 cms predice una intubación difícil y Riad et al<sup>6</sup> evidenciaron que en pacientes con IMC mayor de 50 kg m<sup>2</sup> una circunferencia de cuello mayor de 42 cms fue predictor de intubación difícil. También es similar a Brodsky et al,<sup>11</sup> quienes demostraron que la probabilidad de intubación problemática aumentó 5% cuando la CC era mayor de 40 cms y si la CC era mayor de 60cms esta probabilidad aumentaba a 35 %.

Difiere de estudios como Hekirt et al,<sup>15</sup> quienes determinaron que la circunferencia de cuello no era significativamente estadística para determinar una intubación difícil en pacientes obesos y de Siriussawakul et al <sup>13</sup> quienes determinaron que el punto de corte era de 37.1 cms, una circunferencia de cuello mayor de lo obtenido en los estudios antes indicados. Y quienes atribuyeron este resultado la mayor composición corporal de las personas europeas frente a otras poblaciones. El presente estudio no incluyó la raza de los participantes.

Se tiene a consideración que todos los sujetos de este estudio eran obesos por lo que no es posible extrapolar los resultados de que una circunferencia de cuello mayor a 42 centímetros en una población no obesa sea predictor de intubación difícil.

Otra limitante del estudio se plantea como la escasa cantidad de pacientes con índice de masa corporal mayor de 40 kg/ mt<sup>2</sup> lo que deja un vacío en determinar la posibilidad de intubación difícil en pacientes con obesidad grado III. Por lo que no se puede comparar los resultados de Abrahams et al quienes determinaron que una circunferencia de cuello mayor a 50 centímetros en pacientes mórbidamente obesos aumenta la incidencia de grados 3 y 4 de la clasificación de of Cormack & Lehane, evidenciando que si existe una correlación positiva entre la circunferencia de cuello y una laringoscopia difícil.<sup>7</sup>

Entre las características de pacientes los pacientes, se encontró que la media de edad fue de 43 años, con un rango de 22 a 74 años, respecto al sexo la mayoría de sujetos fueron hombres. Respecto a las medidas antropométricas, La media para la circunferencia de cuello fue de 43 cms con intervalos de entre 31 y 54 cms.

La media para el índice de masa corporal fue de 34.67 kg m<sup>2</sup>. Los grados I y II de obesidad predominaron frente al grado de III que tan representó un 5% de la muestra.

El cálculo de T estadística para muestra independiente mostró un resultado igualmente estadísticamente significativo en cuanto a la diferencia que hay entre una circunferencia de cuello > a 42cm respecto a una IDS. En el análisis ANOVA se evidenció que el valor p no es estadísticamente significativo para la relación entre el IMC y el puntaje de IDS, lo cual se verifica una una regresión lineal de Pearson de -0.8.

## 6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 En pacientes con una circunferencia mayor a 42 centímetros existe dificultad para realizar intubación oro-traqueal ( $\text{Chi}^2$  6.74, *valor p* de 0.02).

6.1.2 Se estableció que no hay relación entre el índice de masa corporal y una intubación oro-traqueal difícil (*valor p* de 0.4).

6.1.3 Se concluye que la edad media en este estudio es de 43 años y que el sujeto sexo masculino fue predominante. Así también que el índice de masa corporal promedio fue de 34.67 kg m<sup>2</sup> y una media de circunferencia de cuello de 43.64 centímetros.

## 6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 **Al personal del servicio de Anestesiología:** que a los pacientes obesos se les tomé la circunferencia de cuello y de ser esta mayor de 42 centímetros se tome en cuenta la posibilidad de un escenario de vía aérea difícil relacionada a problemas con la intubación orotraqueal y por lo tanto preparen con los dispositivos de rescate de vía aérea.

6.2.2 **Al personal del servicio de Anestesiología:** que a los pacientes con una circunferencia de cuello mayor de 42 centímetros se les explique la posibilidad de un escenario de intubación difícil y sus posibles complicaciones.

6.2.3 **Al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social:** que se protocolice la toma de talla y peso corporal de todo paciente que será intervenido quirúrgicamente.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cook T, Woodall N, Frek C. Major complications of airway management in the United Kingdom. 4<sup>th</sup> National Audit Project of The Royal College of Anesthetists and The Difficult Airway. 2011.
2. Global overweight and obesity accesado en linea: 4 de noviembre de 2017. Disponible en: <https://www.worldobesity.org/data/obesity-data-repository/>
3. Situación epidemiológica enfermedades crónicas no transmisibles WHO. WHO Global InfoBase (Database). 2009. Disponible en: [http://www.paho.org/gut/index.php?option=com\\_content&view=article&id=138:situacion-epidemiologica-enfermedades-cronicas-no-transmisibles&Itemid=247](http://www.paho.org/gut/index.php?option=com_content&view=article&id=138:situacion-epidemiologica-enfermedades-cronicas-no-transmisibles&Itemid=247)
4. 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*. 2003;58(11):1111–4.
5. 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*. 2008;106(4):1132–6.
6. Riad W, Mercedeh V, Raveendran, Tam A, Fayez A, Chung F, et al. Neck circumference as a predictor of difficult intubation and difficult mask ventilation in morbidly obese patients. *European Society of Anaesthesiology*. 2016; 33:244–249
7. Abrahams H, Bygrave C, Doyle C. Does neck circumference predict difficult laryngoscopy in morbidly obese patients?. *European Journal of Anaesthesiology*. 2016; 27(47): 248-249
8. Magalhaes E, Oliveira Marques F, Sousa Goveia C, Araujo Ladeira LC, Lagares J. Use of simple clinical predictors on preoperative diagnosis of difficult endotracheal intubation in obese patients. *Braz J Anesthesiol*. 2013; 63: 262-6.
9. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin J. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg*. 2003; 97:595–600

10. Shailaja S, Nichelle SM, Shetty AK, Hegde BR. Comparing ease of intubation in obese and lean patients using intubation difficulty scale. *Anesth Essays Res* 2014;8(2):168.
11. Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg*.2002; 94:732–6
12. Casé C, Hachoue S. Z. Orotracheal intubation difficulty with lighted stylet: correlation of body mass index and neckcircumference, *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2013; Feb;60(2):74-8. doi: 10.1016/j.redar.2012.09.014.
13. Siriussawakul A, Limpawattana P. A validation study of the intubation difficulty scale for obese patients. *J Clin Anesth*. 2016; 33:86–91.
14. Kim WH, Ahn HJ, Lee CJ, Shin BS, Ko JS, Choi SJ, et al. Neck circumference to thyromental distance ratio: A new predictor of difficult intubation in obese patients. *Br J Anaesth*. 2011;106(5):743
15. Hekiart A, Mandel J, Mirza N. Laryngoscopies in the obese: predicting problems and optimizing visualization. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007; Apr;116(4):312-6.
16. Langenstein H, Cunitz G. Difficult intubation in adults. *Anaesthesist*. 1996; Apr;45(4):372-83.
17. Jeffrey L, Apfelbaum A, Carin A, Caplan R, Connis R, Nickinovich D, et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013;118(2):251-270.
18. Frova G, Sorbello M. Algorithms for difficult airway management: a review. *Minerva Anesthesiol*. 2009;75:201–9
19. Cormack S, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 1984;39:1105-11.
20. Adnet F, Borron SW, Racine SX, Clemessy JL, Fournier JL, Plaisance P, et al. The intubation difficult scale (IDS). *Anesthesiology* 1997; 87(6): 1290-7
21. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health

Organization, 1995. Disponible en:  
[https://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](https://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)

22. Anthropometry Procedures Manual: National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES): Disponible en línea:  
[https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes\\_07\\_08/manual\\_an.pdf](https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf)

23. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin J-L, Desmonts J-M. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg*; 97:595–600

24. Lundstrøm L. Detection of risk factors for difficult tracheal intubation. *Dan Med J*. 2012 Apr;59(4):B4431.

25. Janmahasatian S, Duffull SB, Ash S, Ward LC, Byrne NM, Green B. Quantification of lean body weight. *Clinical Pharmacokinetics* 2005; 44: 1051–65.

26. Nightingale CE, Margaron MP, Shearer E, et al. Peri-operative management of the surgical patient 2015. *Anaesthesia*; 70: 859–76

27. C. Frerk C, Mitchell, S, McNarry F. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults, *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2015; Volume 115, Issue 6, 1 December, Pages 827–848

28. Karna AK, Bashir K. Relationship of neck circumference and difficult endotracheal intubation in obese patients. *Janaki Medical College Journal of medical Sciences*. 2016 (4):3–9.

29. Siriussawakul A, Rattana-Arpa S, Jirachapitak S, et al. The performance of the neck circumference for a difficult laryngoscopy in obese patients. *J Med Assoc Thai*. 2016;99(5):484–90

30. Uribe K, Gómez R. Relación entre la circunferencia del cuello y vía aérea difícil en pacientes obesos, *Anestesia en México*. 2017; volumen 29 N°. 2 mayo- agosto (18-27)

31.) García D, Alcántara-, M. Manejo anestésico del paciente obeso grandes retos en anestesia i. *Revista Mexicana de Anestesiología*. Vol. 37 (1) Abril-Junio 2014.198-206

- 32.) Dority J, Hassan Z, Chau D. Anesthetic Implications of Obesity in the Surgical Patient  
Clin Colon Rectal Surg. 2011 Dec; 24(4): 222–228
33. Villamil-Cendales AP. Manejo anestésico del paciente obeso. Rev Col Anest.  
2006;34:41-48.
34. Rufs-Bellizia J. Anestesia y obesidad. Rev Med Clin Condes. 2003;14:1-8. Disponible  
en línea
- 35). Hernández-Royval OR, Gutiérrez-Beltrán MR, Rodríguez-Treviño EI. Obesidad y  
anestesia. Anestesia en México. 2004;1:6-22.
- 36.) Sharmeen L, Bellamy M, Anaesthesia and morbid obesity, Continuing Education in  
Anaesthesia Critical Care & Pain, Volume 8, Issue 5, October 2008, Pages 151–156
- 37.) Vgontzas AN, Tan TL, Bixler EO, Martin LF, Shubert D, Kales A. Sleep apnea and  
sleep disruption in obese patients. Arch Intern Med. 1994. 154(15): 1705–1711

## VIII. ANEXOS

### 1. Escala de dificultad de intubación (IDS)

N1: número de intentos de intubación adicionales

N2: número de operadores adicionales

N3: número de técnicas de intubación alternativas utilizadas

N4: vista de laringoscopia definida por Cormack y Lehane <sup>19</sup>

Grado 1 -Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil)

Grado 2 -Solo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico (difícil)

Grado 3 -Solo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (muy difícil)

Grado 4-Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación posible con técnicas especiales)

N5: fuerza de elevación aplicada durante la laringoscopia

0 si es despreciable

1 si es considerable

N6: se debe aplicar presión laríngea externa para mejorar la presión glótica

0 si no se aplicó presión externa o sólo se aplicó la maniobra de Sellick

1 si se utilizó presión laríngea externa

N7: posición de las cuerdas vocales en la intubación

0 si se abducen o no son visibles

1 si se aducen

La puntuación IDS es la suma de N1 a N7. Una puntuación de 0 indica intubación en condiciones ideales. Una puntuación IDS de 1 a 5 indica una leve dificultad y una puntuación de IDS mayor 5 indicó dificultad moderada a mayor. El IDS sigue siendo una buena herramienta para declarar intubación difícil (ID) entre los pacientes obesos. Se recomienda que una puntuación de 2 o más sea un punto de corte óptimo para indicar algo de ID y una puntuación de 5 o más es un punto de corte óptimo para indicar ID. <sup>8,10</sup>

## 2. Términos utilizados frecuentemente para describir el peso de los pacientes

- Peso corporal total (PCT): peso real del paciente
- Peso corporal ideal (PCI): Lo que el paciente debe pesar con una proporción normal de masa magra a grasa. Varía con la edad, y generalmente es aproximado a una función de altura y sexo:

$$PCI (Kg) = \text{altura (cm)} - x \text{ (donde } X \text{ es igual a } 105 \text{ en mujeres y } 100 \text{ en hombres)}$$

- Peso corporal magro (PCM): El peso del paciente excluyendo la grasa. Mucho de fórmulas para calcular el peso corporal magro son complejo, pero uno de los más utilizados es que de Janmahasatian.

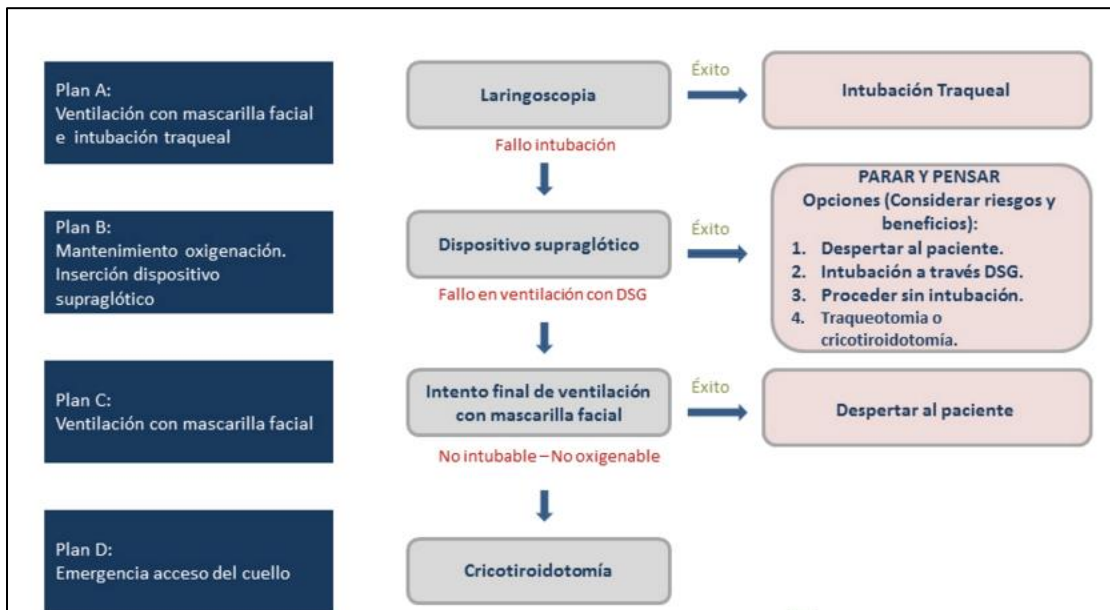
$$PCM (KG) = \frac{9270 \times PCT (kg)}{6680 + (216 \times IMC (kg m^2))} \text{ (hombres)}$$

$$PCM (KG) = \frac{9270 \times PCT (kg)}{8780 + (244 \times IMC (kg m^2))} \text{ (mujeres)}$$

- Peso corporal ajustado (PCA) : Toma en cuenta el hecho de que las personas obesas ha aumentado la masa corporal magra y ha aumentado volumen de distribución de drogas. Se calcula agregando 40% del exceso de peso a IMC

$$PCA (kg): IMC (kg) = 0.4 ( PCT (kg) - PCI (kg))$$

### 3. Guía de intubación difícil de la Sociedad de Vía Aérea Difícil (DAS)



Resumen de las guías para el manejo de la Intubación Difícil Imprevista en los adultos.

#### 4. Boleta de recolección de datos

<p>Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Médicas Estudios de Postgrado Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Anestesiología</p> <p><b>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b></p> <p><b>CIRCUNFERENCIA DE CUELLO EN PACIENTES OBESOS COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DÍFICIL</b></p>
--

Número de boleta: \_\_\_\_\_

#### 1. DATOS GENERALES

Número de afiliación del paciente: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_

Paciente obeso: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

#### 2. DATOS DEL PROCEDIMIENTO

Tipo de procedimiento: \_\_\_\_\_

Circunferencia de cuello: \_\_\_\_\_

Hospital de recolección de datos: HGA: \_\_\_\_\_ HGE: \_\_\_\_\_ HGO: \_\_\_\_\_

#### 3. PUNTACION ESCALA INTUBACION DIFICIL

N1: número de intentos de intubación adicionales

Ninguno: \_\_\_\_ 1: \_\_\_\_ 2: \_\_\_\_ 3: \_\_\_\_ 4: \_\_\_\_

N2: número de operadores adicionales

Ninguno: \_\_\_\_ 1: \_\_\_\_ 2: \_\_\_\_ 3: \_\_\_\_ 4: \_\_\_\_

N3: número de técnicas de intubación alternativas utilizadas

Ninguno: \_\_\_\_ 1: \_\_\_\_ 2: \_\_\_\_ 3: \_\_\_\_ 4: \_\_\_\_

N4: vista de laringoscopia definida por Cormack y Lehane

Grado 1: \_\_\_\_ Grado 2: \_\_\_\_ Grado 3: \_\_\_\_ Grado 4: \_\_\_\_

N5: fuerza de elevación aplicada durante la laringoscopia

0: \_\_\_\_ 1: \_\_\_\_

N6: se debe aplicar presión laríngea externa para mejorar la presión glótica

0: \_\_\_\_ 1: \_\_\_\_

- N7: posición de las cuerdas vocales en la intubación

0: \_\_\_\_ 1: \_\_\_\_

Total IDS: \_\_\_\_

Laringoscopia difícil:

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

Intubación exitosa:

Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

## 5. Consentimiento informado para recolección de datos



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Estudios de Postgrado  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social  
Anestesiología

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

El compromiso que aquí se adquiere es necesario para realizar el estudio  
CIRCUNFERENCIA DE CUELLO EN PACIENTES OBESOS COMO PREDICTOR DE  
INTUBACIÓN DÍFICIL

Estudio analítico y transversal a realizarse en: Hospital de Ginecobstetricia, Hospital General de Enfermedades y Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en pacientes sometidos a anestesia general durante el período del 1 de enero de 2018 hasta 31 de diciembre de 2018.

Descripción de las condiciones, fases y procedimientos:

PRIMERO: Usted está siendo invitado, en este momento a participar voluntariamente en el Estudio. Por lo tanto:

Si acepta participar y más adelante considera que esto le pueda estar provocando más inconvenientes que beneficios de cualquier tipo, sin ninguna responsabilidad se puede retirar del mismo y únicamente deberá comunicar su decisión a mi persona, como investigador principal.

SEGUNDO: La duración de este estudio será en la fase preoperatoria y durante la inducción e intubación de su procedimiento quirúrgico.

**BENEFICIOS:**

- 1) Acceso a la información generada al finalizar el estudio.
- 2) Proporcionar datos que serán de beneficio para mejorar la atención a los pacientes afiliados al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

**RIESGOS:** El estudio no representa ningún peligro a su salud o a su información personal.

TODA LA INFORMACIÓN OBTENIDA SERA PROCESADA CON ESTRICTA CONFIDENCIALIDAD. En ningún caso se presentarán o publicarán datos individuales que puedan permitir identificar a las personas.

Yo \_\_\_\_\_, que me identifico con DPI: \_\_\_\_\_, extendida en el Departamento de \_\_\_\_\_, en el pleno uso de mis facultades mentales y volitivas ACEPTO voluntariamente participar en el Estudio de Tesis titulado CIRCUNFERENCIA DE CUELLO EN PACIENTES OBESOS COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DÍFICIL.

Luego de haber sido informado o informada sobre el mismo, sus beneficios y riesgos: y haber sido contestadas de manera satisfactoria todas las preguntas que realizara.

\_\_\_\_\_  
Nombre/Firma

Sujeto voluntario

\_\_\_\_\_  
Nombre/Firma

Investigador principal

## 6. Tablas y gráficos

**Tabla 7. Procedimientos quirúrgicos realizados en los pacientes incluidos en el estudio: “Relación entre Circunferencia de cuello en pacientes obesos e intubación difícil”, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**

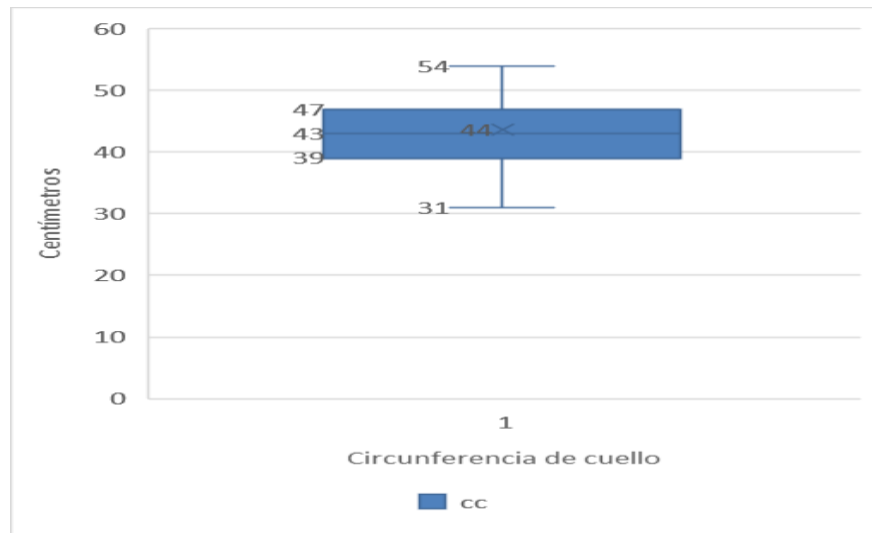
<b>Procedimiento quirúrgico</b>	<b>Total de procedimientos</b>	<b>Porcentaje</b>
Apendicectomía	4	10.26
Cierre de herida compleja perianal	1	2.56
Cierre hernia pierna	1	2.56
Colecistectomía	4	10.26
Histerectomía Abdominal Total	1	2.56
Hernioplastia	1	2.56
Instrumentación lumbar	2	5.13
Lavado/ debridamiento	3	7.69
Mastectomía	1	2.56
Mucosectomía	1	2.56
O/S arco cigomático	1	2.56
O/S húmero	4	10.26
O/S olecranon	1	2.56
O/S órbita	2	5.13
O/S radio	2	5.13

O/S tobillo izquierdo	1	2.56
Reducción fractura	1	2.56
Retiro de placa cervical	1	2.56
Rinoseptoplastía	1	2.56
Ureteritotomía	1	2.56
Ureterolitotomía	1	2.56
Videolaparoscopia	4	10.26
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100.00</b>

**Osteosíntesis: O/S**

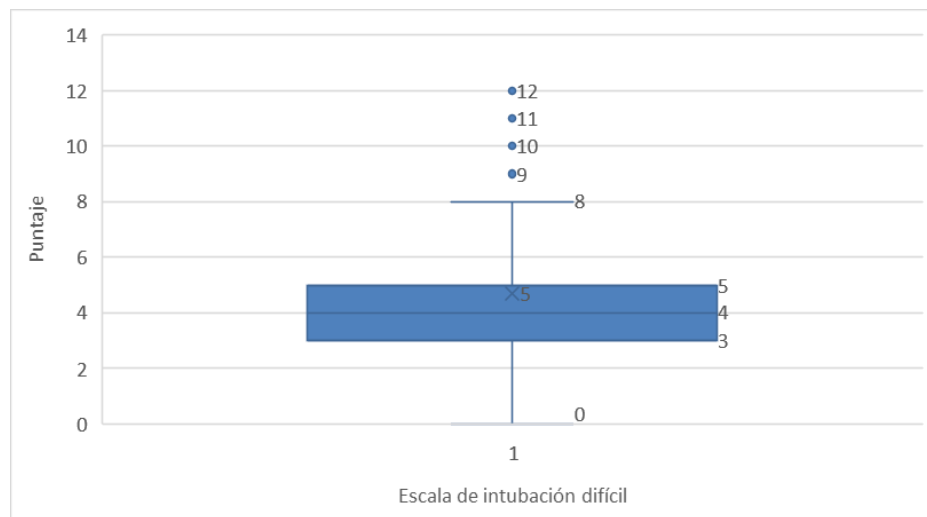
**Fuente:** instrumento de recolección de datos

**Gráfica 3. Bloxplot de medias de circunferencia de cuello en la población de estudio, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**



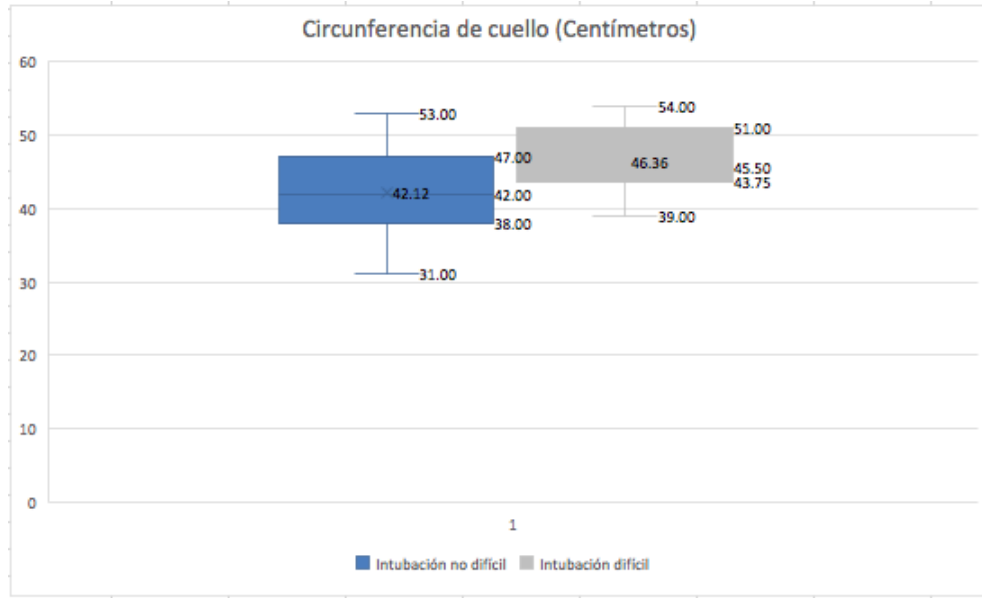
El 50% de los datos están entre 39 y 47 centímetros, con una media de 44, hay valores extremos como 54 y 31 sin embargo no hay valores atípicos.

**Gráfica 4. Bloxplot de medias Escala de Intubación Dificil en la población de estudio, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**



El 50% de los datos están entre 3 y 5 puntos, con una media de 5, los valores extremos son 0 y 8 y existen valores atípicos de 9 a 12.

**Gráfica 5. Bloxplot de comparación de medias de circunferencia de cuello entre intubación difícil e intubación no difícil, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2018**



Se observa que la media para circunferencia de cuello en pacientes con intubación difícil es de 46.36 centímetros (Desviación estandar de 4.23) en tanto que la media de pacientes con intubación no difícil e de 42.12 centímetros (Desviación estandar de 5.42.)

### **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "Relación entre circunferencia de cuello en pacientes obesos e intubación difícil" 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.