



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS

Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes

PRESENTADA POR

IVAN URIEL GAMEZ VALDEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR(ES):

Dr. Rene Ávila Arámbula

Dr. Héctor Manuel Ruedas Jiménez

Aguascalientes, Ags. 15 de junio del 2025



AGUASCALIENTES, AGS, A 12 DE JUNIO DEL 2025

CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 1, AGUASCALIENTES**

PRESENTE

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de CIRUGÍA GENERAL en el Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. IVAN URIEL GAMEZ VALDEZ

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes.”

Número de Registro: R-2025-101-049 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

El **DR. IVAN URIEL GAMEZ VALDEZ** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE:

**DR. RENE AVILA ARAMBULA
DIRECTOR DE TESIS**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rene Avila Arambula', written over a circular stamp or seal.



AGUASCALIENTES, AGS, A 12 DE JUNIO DEL 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ

DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Anestesiología en el Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. IVAN URIEL GAMEZ VALDEZ

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes.”

Número de Registro: **R-2025-101-049** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

El **DR. IVAN URIEL GAMEZ VALDEZ**, asistió a las asesorías correspondientes y realizo las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR

COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 101.
H. GRAL. ZONA NÚM. 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082

FECHA Lunes, 07 de abril de 2025

Médico (a) RENE AVILA ARAMBULA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2025-101-049

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE



Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 1018
HOSPITAL ZONA NUM 3

Registro COFEPRIS 17 CE 01 001 688
Registro COMPROBATA CONVENIENTE DE CEM 001 2630003

YOM, Martes, 01 de abril de 2025

Médico (a) **RENE AVILA ARAMBULA**

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Concordancia entre la razón de la distancia hipoentónica medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctar (a) **ÁGUILAR MERCADO VIRGINIA VERÓNICA**
Presidenta del Comité de Ética en Investigación No. 1018



Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada
Delegación Estatal de Aguascalientes
Hospital General de Zona N° 3

Of. N° 010103200/141/2025
Aguascalientes, Ags a 25 de marzo de 2025

DR. CARLOS ARMANDO SÁNCHEZ NAVARRO
Presidente del comité local de investigación en salud 101
OOAD Aguascalientes

Presente.

Por este conducto manifiesto que NO TENGO INCONVENIENTE para que el DR RENE ÁVILA ARAMBULA, médico no familiar con matrícula 98251791, adscrita al Hospital General de Zona No. 3, Jesús María, Ags participe como investigador principal en el protocolo de investigación titulado "**Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes.**". Fungiendo como investigador asociado la Dr. Héctor Manuel Ruedas Jiménez, adscrito al Hospital General de Zona numero 3 de Aguascalientes, médico no familiar con matrícula 99015270 y como investigador asociado (tesista) el DR. Ivan Uriel Gamez Valdez matrícula 98012050, residente de la especialidad de Anestesiología adscrito al Hospital General de Zona No. 1, Aguascalientes.

En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda. Le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

ATENTAMENTE

[Handwritten signature]
Dra Ana Cecilia Valdivia Martinez
DIRECTORA DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N.º 3
MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIA
C.P. 20908

DRA. ANA CECILIA VALDIVIA MARTINEZ

Director del Hospital General de Zona No 3

Delegación Aguascalientes

Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Jesús María, Aguascalientes, CP
20908

Evidencia publicación

[LM] Acuse de recibo del envío Recibir

Nery Guerrero Mojica via Revistas UAA ojs@revistas.uaa.mx
para mí

mié, 12 ago, 07:21 (hace 6 días) ☆ ↶ ⋮

 Traducir al español ✕

Ivan Uriel Gamiez Valdez:

Gracias por enviar el manuscrito "Concordancia entre la razón de la distancia hiemontoniiana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de " a Lux Médica. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <https://revistas.uaa.mx/luxmedica/authorDashboard/submit/8398>

Nombre de usuario/a: ivangamez

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Nery Guerrero Mojica

Lux Médica nlux@revistas.uaa.mx <http://luxmedica.com>



**DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL
EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS**



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 18/08/24

NOMBRE: GAMEZ VALDEZ IVAN URIEL **ID** 130603

ESPECIALIDAD: EN ANESTESIOLOGIA **LGAC (del posgrado):** TECNICAS ANESTESICAS

TIPO DE TRABAJO: Tesis Trabajo práctico

TITULO: CONCORDANCIA ENTRE LA RAZON DE LA DISTANCIA HIOMENTONIANA MEDIDA POR ULTRASONIDO Y PREDICCIÓN DE VIA AEREA DIFÍCIL CON ESCALA CORMACK LEHANE, EN PACIENTES OBESOS SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA Y ANESTESIA GENERAL, EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NUMERO 3 DE AGUASCALIENTES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): LA MEDICION DE LA DISTANCIA HIOMENTONIANA MEDIANTE ULTRASONIDO ES UNA TECNICA SENCILLA, NO INVASIVA, SU IMPLEMENTACION PODRIA MEJORAR LA SEGURIDAD DEL PACIENTE, DISMINUIR LOS COSTOS ASOCIADOS A COMPLICACIONES Y APORTAR EVIDENCIA LOCAL PARA FORTALECER LAS ESTRATEGIAS EN SALUD PUBLICA

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI
NO

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa Vanessa Ferro Sainz por el apoyo y el amor en cada parte de mi vida.

A mis padres por todo el apoyo y las oportunidades que me han dado a lo largo de una vida.

A mis dos grandes amigos que siempre están presentes cuando los necesito.

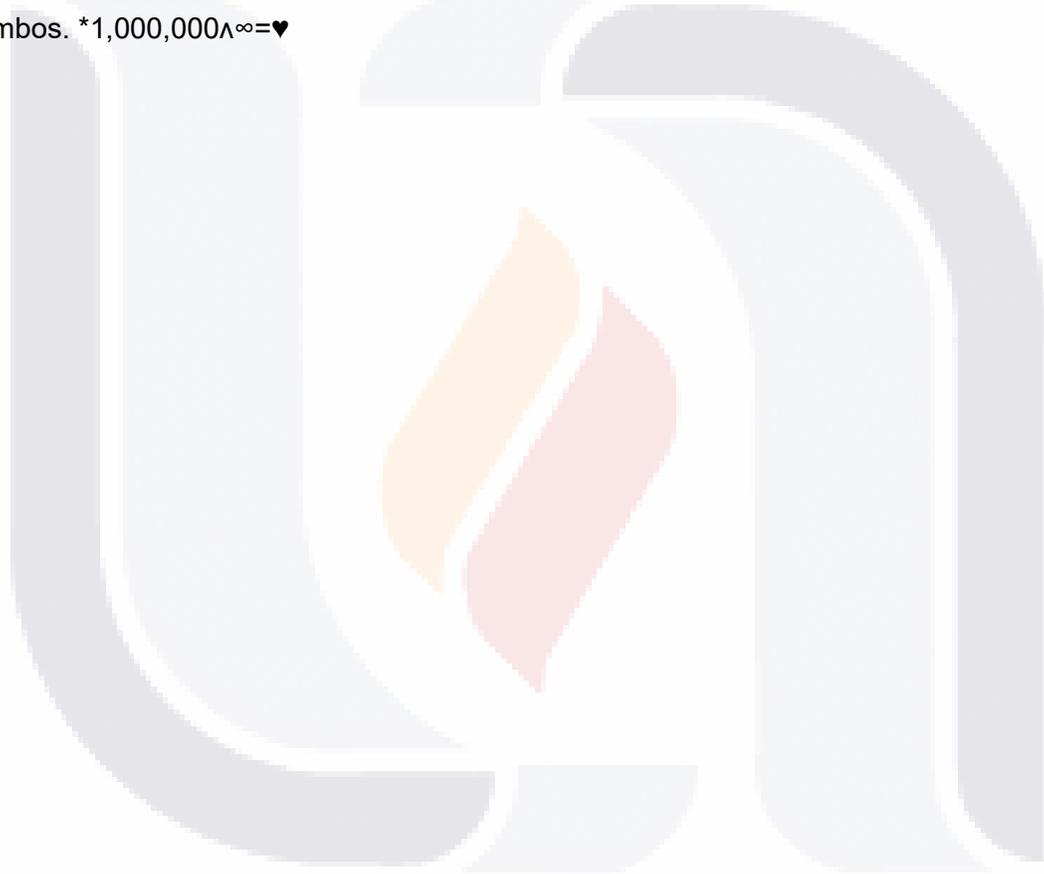
A mis maestros por el tiempo y paciencia que dedicaron a mi formación.



DEDICATORIA

Para Vanessa, siempre estas presentes en cada parte de mi vida, este logro sin duda es gracias a ti, al amor y la motivación que me das. No conocí una persona más linda e inteligente que tú, soy mejor persona porque te conozco y la vida me resulta más divertida por esa misma razón, y aunque la distancia fue grande en estos tres años al final los viernes siempre estamos enamorados nuevamente.

Por todo lo que me das, por siempre estar, por motivarme a ser mejor este logro es de ambos. *1,000,000 \wedge ∞ =♥



Índice general

Contenido	
Índice general.....	1
Índice de tablas	3
Índice de graficas	4
ACRÓNIMOS.....	5
1.- RESUMEN.....	6
2.- ABSTRACT.....	7
3.- INTRODUCCION	8
4.- MARCO TEÓRICO	9
4.1 Antecedentes científicos	9
4.2 Marco teórico que fundamenta la investigación.....	13
4.3 Conceptos de las variables de la investigación.....	14
4.3.1 Obesidad y vía aérea difícil:.....	14
4.3.2 Ultrasonido y la evaluación de la vía aérea:.....	15
4.3.3 Algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil:.....	17
4.3.4 Anestesia general e intubación orotraqueal:.....	17
4.3.5 Escala Cormack Lehane:.....	18
5.- JUSTIFICACIÓN.....	19
5.1 Magnitud:.....	20
5.2 Trascendencia:.....	20
5.3 Factibilidad:.....	21
5.4 Viabilidad:.....	21
5.5 Información que se espera obtener.....	22
5.6 Difusión de resultados y beneficiarios:.....	22
6.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
7.- OBJETIVOS.....	24
8.- HIPÓTESIS.....	25
9.- METODOLOGÍA	25
9.1 Universo de trabajo.....	25
9.2 Población de estudio.....	25
9.3 Cálculo del tamaño de la muestra.....	25
9.4 Selección de la muestra.....	26
9.5 Criterios de selección.....	26

9.5.1 Criterios de inclusión.....	26
9.5.2 Criterios de exclusión.....	27
9.5.3 Criterios de eliminación.....	27
9.6 Definición de las variables conceptual y operacional.....	28
9.7 Variable interviniente	29
9.8 Reproducibilidad y validez de los métodos y/o instrumentos de medición.....	29
9.9 Descripción del estudio.....	30
9.10 El proceso de recolección de datos será:.....	30
9.11 Instrumentos:.....	31
9.12 Control de calidad:.....	32
9.13 Métodos para procesar los datos:.....	32
9.14 Pertinencia del análisis estadístico:	33
10.- ASPECTOS ÉTICOS	34
11.- RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	39
12.- ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD.....	42
13.- RESULTADOS.....	42
14.- DISCUSIONES	47
15.- CONCLUSIONES	48
16.- GLOSARIO	48
17.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
18.- ANEXOS.....	52
<i>Anexo A. Hoja de recolección de datos</i>	52
<i>Anexo B. Manual operacional</i>	53
<i>Anexo C. Consentimiento informado</i>	56

Índice de tablas

Tabla 1: Definición de variables dependientes.....	28
Tabla 2: Definición de variables intervinientes.....	29
Tabla 3. Ejemplo para cálculo de coeficiente Kappa de Cohen.....	33
Tabla 4. Gastos.....	40
Tabla 5. Sexo de los participantes.....	42
Tabla 6. Edad media de los participantes.....	43
Tabla 7. Grupos de edad de los participantes.....	43
Tabla 8. Talla y peso de los pacientes.....	43
Tabla 9. Grado de obesidad de los participantes.....	44
Tabla 10. Razón de la distancia hiomentoniana.....	45
Tabla 11. Escala de Cormack Lehane, número de pacientes.....	45
Tabla 12. Relación de Cormack Lehane y R.DHM con vía aérea difícil.....	46
Tabla 13. Coeficiente Kappa de Cohen.....	46
Tabla 14. Error estándar.....	47

Índice de graficas

Figura 1. Escala de Cormack Lehane.....	19
Figura 2. Gráfica distribución según sexo de pacientes.....	42
Figura 3. Grafica del grado de obesidad de los pacientes.....	44



ACRÓNIMOS

ASA- clasificación de estado físico otorgado por la American Society of Anesthesiologists

AUC- área bajo la curva de ROC

CEI- Comité de ética e investigación

CL- Cormack Lehane

CORYCIT- Consorcio Nacional de Recursos de información científica y tecnológica

CM- centímetros

DAS- Sociedad de vía aérea difícil

DHM- Distancia hiomentoniana

DHME- Distancia hiomentoniana en extensión

DHMN- Distancia hiomentoniana en posición neutra

DHMR- razón de la distancia Hiomentoniana

ENSANUT- Encuesta Nacional de Salud y nutrición

HGZ#3- Hospital General de Zona Numero 3

IMC- índice de masa corporal

IMSS- Instituto Mexicano del Seguro Social

K- Coeficiente de Kappa de cohen

Kg- Kilogramos

M- Metro.

M²- Metro cuadrado

MM- milímetros

NAP4- Cuarto proyecto de auditoria nacional sobre las practicas del anesthesiólogo en la vía aérea difícil en el Reino Unido.

OMS- Organización mundial de salud

POCUS- integración de la ecografía en punto de atención

SPSS- Software de análisis estadístico

USG- Ultrasonido

VA- Vía aérea

VAD-Vía aérea difícil

1.- RESUMEN

Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes.

Antecedentes: En México la prevalencia de obesidad es del 36.9 % y las complicaciones asociadas con el manejo de la vía aérea pueden presentarse hasta en el 25% de dicha población. En la actualidad el ultrasonido es una herramienta disponible en la mayoría de los hospitales de segundo y tercer nivel.

Objetivo: Determinar si existe una concordancia significativa entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido (DHM-R) y la predicción de vía aérea difícil según la escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

Metodología de investigación: Se realizó un estudio no experimental, analítico de concordancia en pacientes con IMC mayor o igual a 30, mayores de 18 años que se sometían a anestesia general en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes. Se realizó la medición de la distancia entre el hueso hioides y el mentón en posición neutra (DHM-N) y extensión (DHM-E), finalmente se calculó la razón de estas, el punto de corte será 1.2 centímetros.

Resultados: Se incluyeron 41 pacientes de los cuales 68.3% eran mujeres y 31.7% hombres, la edad promedio fue de 41.44 años y una desviación estándar de 13.15%. La media de la R-DHM fue de 1.2 cm máximo de 1.6 y mínimo de .84 cm. Se determinó el coeficiente Kappa de Cohen en .4116, grado de concordancia moderado.

Conclusiones: Recomendamos el uso rutinario de ultrasonido para la valoración de la vía aérea en el paciente con obesidad con base en los hallazgos obtenidos. Existe un grado de concordancia moderado entre la escala de Cormack Lehane y la R-DHM. La incidencia de vía aérea difícil para nuestra población fue mayor al promedio reportado en la bibliografía.

Palabras clave: Obesidad, ultrasonido, distancia hiomentoniana, anestesia general, vía aérea difícil.

2.- ABSTRACT

Concordance Between the Hyomental Distance Ratio Measured by Ultrasound and the Prediction of Difficult Airway Using the Cormack-Lehane Scale in Obese Patients Undergoing Elective Surgery and General Anesthesia at General Hospital Zone Number 3 in Aguascalientes

Background: In Mexico, the prevalence of obesity is 36.9%, and complications associated with airway management may occur in up to 25% of this population. Currently, ultrasound is a tool available in most secondary- and tertiary-level hospitals.

Objective: To determine whether there is significant concordance between the hyomental distance ratio measured by ultrasound (HMD-R) and the prediction of a difficult airway according to the Cormack-Lehane scale in obese patients undergoing elective surgery and general anesthesia at General Hospital Zone Number 3 in Aguascalientes.

Research Methodology: A non-experimental, analytical concordance study was conducted in patients with a BMI of 30 or higher, over 18 years of age, undergoing general anesthesia at General Hospital Zone Number 3 in Aguascalientes. The distance between the hyoid bone and the mentum was measured in the neutral position (HMD-N) and in extension (HMD-E). The ratio was then calculated (HMD-E/HMD-N), with a cutoff point of 1.2 centimeters. Values below this threshold were interpreted as predictors of a difficult airway.

Results: A total of 41 patients were included, 68.3% of whom were women and 31.7% men. The average age was 41.44 years, with a standard deviation of 13.15 years. The mean HMD-R was 1.2 cm, with a maximum of 1.6 cm and a minimum of 0.84 cm. Cohen's Kappa coefficient was calculated at 0.4116, indicating a moderate level of concordance.

Conclusions: We recommend the routine use of ultrasound for airway assessment in obese patients, based on the findings obtained. A moderate level of concordance was found between the Cormack-Lehane scale and the HMD-R. The incidence of difficult airway in our population was higher than the average reported in the literature.

Keywords: Obesity, ultrasound, hyomental distance, general anesthesia, difficult airway.

3.- INTRODUCCION

La obesidad es una de las principales problemáticas de salud pública a nivel mundial, y México no es la excepción. De hecho, ocupa el primer lugar en obesidad infantil y el segundo en obesidad en adultos, con una prevalencia del 36.9% en la población adulta, de acuerdo con el Instituto Nacional de Salud. Las proyecciones indican que para el año 2030 esta cifra podría alcanzar hasta el 45%, lo que representa un reto importante para el sistema de salud, tanto en términos de prevención como de manejo de las complicaciones asociadas.

Entre las múltiples implicaciones clínicas de la obesidad, una de las más relevantes se presenta en el ámbito anestésico, particularmente durante la intubación endotraqueal. La dificultad o falla en la intubación es una de las principales causas de eventos adversos fatales en anestesia general. Se ha documentado una asociación de hasta el 25% entre intubaciones difíciles y eventos críticos, incluyendo un riesgo de paro cardíaco del 50% y una probabilidad superior al 90% de secuelas neurológicas en estos casos. Aunque todos los pacientes pueden estar expuestos a estos riesgos, los individuos con obesidad presentan una probabilidad tres veces mayor de desarrollar una vía aérea difícil.

La evaluación precisa de la vía aérea es, por tanto, una herramienta clave para disminuir el riesgo de una intubación fallida y sus consecuencias. A lo largo del tiempo, se han desarrollado diversas escalas clínicas y visuales para anticipar la dificultad de la vía aérea. No obstante, estas herramientas no han logrado modificar de manera significativa la incidencia global de eventos adversos relacionados con la intubación. En este contexto, ha surgido el interés por incorporar nuevas tecnologías, como el ultrasonido, como complemento en la evaluación preanestésica de la vía aérea.

La búsqueda de una herramienta de evaluación confiable y práctica que ayude a disminuir el número de complicaciones ha incluido al ultrasonido como una de las posibles respuestas a esta necesidad clínica. Existen diversas mediciones que pueden realizarse de forma rápida, no invasiva y directamente en el lecho del paciente. Sin embargo, los resultados reportados hasta el momento no son concluyentes y presentan variabilidad entre distintas poblaciones estudiadas.

Entre estas mediciones, la distancia hiomentoniana (DHM) evaluada mediante ultrasonido —ya sea en posición neutra, en extensión, o como razón entre ambas (DHM-R)— ha mostrado ser una de las formas más rápidas y prácticas para valorar la vía aérea en el periodo preoperatorio. A pesar de su potencial utilidad, en México existen pocos datos sobre

su valor predictivo positivo cuando se utiliza el punto de corte <1.2 para la razón DHM-R, el cual ha sido propuesto en otras poblaciones de estudio. Esta falta de evidencia nacional limita su aplicación clínica sistemática en nuestra población y subraya la necesidad de investigaciones locales que validen su efectividad y precisión.

En consecuencia, resulta fundamental explorar la utilidad del ultrasonido, y específicamente de la DHM-R, en la predicción de la vía aérea difícil en pacientes mexicanos. Este trabajo tuvo como propósito contribuir al conocimiento sobre la efectividad de esta herramienta diagnóstica y su posible integración en la práctica clínica anestésica, con el objetivo de mejorar la seguridad del paciente y disminuir la incidencia de complicaciones asociadas.

4.- MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes científicos

Sevim., et al (2024) Realizaron un estudio prospectivo en el hospital universitario Firat donde se incluyeron pacientes mayores de 18 años con IMC ≥ 40 kg/m² sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general. Se realizó una evaluación mediante ecografía de los siguientes parámetros: espesor de tejido anterior del cuello (ANS) el volumen de la lengua (TV), la distancia hiomental (HMD), la relación entre la distancia preepiglótica y la distancia entre la epiglotis y el punto medio de las cuerdas vocales (PE/E-VC). Mediante la escala de Cormack Lehane se evaluaron los pacientes con intubación difícil, así mismo se evaluaron y compararon los pacientes con ventilación difícil mediante mascarilla con balón.

Se incluyeron 120 pacientes mayores de 18 años con IMC ≥ 40 kg/m², 74 mujeres y 46 hombres con edad promedio $34,29 \pm 10,02$. Todos los pacientes recibieron anestesia general y fueron intubados por el mismo anesthesiólogo con más de 5 años de experiencia. Se evaluó Mallampati, apertura de la boca, distancia tiro mentoniana, distancia esternomental y circunferencia del cuello además de los parámetros ecográficos ya descritos previo ingreso a quirófano, dichos parámetros eran desconocidos para el anesthesiólogo que realizó la intubación de los pacientes.

Para clasificar al paciente con vía aérea de difícil ventilación se utilizaron los siguientes criterios: 1) A pesar de aplicar presión positiva y 100% de O₂ durante la ventilación con

tesis tesis tesis tesis tesis

maskarilla, el anestesista por sí solo no pudo elevar la saturación periférica de oxígeno (SpO₂) del paciente por encima del 92%, 2) el uso de una vía aérea oral u otros dispositivos de asistencia durante la etapa de mascarilla, y 3) el requisito de sostener la mascarilla con las dos manos o la asistencia de una segunda persona.

La dificultad para la intubación se clasificó mediante la escala Cormack Lehane:

CL 1 y 2 se consideraron indicativos de intubación fácil, mientras que CL 3 y 4 fueron indicativos de intubación difícil.

Al término del estudio se obtuvieron los siguientes resultados: de los 120 pacientes 18 pacientes presentaron dificultad para la ventilación o ventilación difícil, 102 pacientes presentaron ventilación fácil durante el procedimiento.

De los 120 pacientes del estudio 23 pacientes se catalogaron con intubación difícil, mientras que en los 97 restantes se realizó una intubación fácil.

Se llevó a cabo un análisis ROC para evaluar la capacidad predictiva de los parámetros ecográficos en relación con la intubación difícil. Se establecieron los puntos de corte para los parámetros relevantes, así como el área bajo la curva con un intervalo de confianza del 95%, la sensibilidad, la especificidad y los valores p. La medición del espesor del tejido blando del cuello anterior, mayor de 19,9 mm en el área preepiglótica a nivel de la membrana tirohioidea, mostró ser significativa, con una sensibilidad del 91,3%, una especificidad del 52,6% y un área bajo la curva de 0,737 ($p < 0,001$). Además, un índice PE/E-VC superior a 2 se identificó como significativo para prever una intubación difícil, con una sensibilidad del 78,3%, una especificidad del 95,9% y un área bajo la curva de 0,917 ($p < 0,001$).

La distancia hiomentoniana mostro una menor sensibilidad y especificidad, para la intubación difícil se estableció punto de corte mayor a 41mm, con una sensibilidad de 73.9 y especificidad de 42.3% y un área bajo la curva de .535.

En este estudio podemos observar que los parámetros ultrasonográficos para predecir la intubación difícil son más sensibles y específicos que los parámetros tradicionales, sin embargo, la distancia hiomentoniana no demostró ser menos sensible y específica que el espesor del tejido blando en el cuello anterior y que la PE/E-VC(1).

Bindu., et al (2021) realizaron un estudio observacional prospectivo en 70 paciente adultos con obesidad mórbida (índice de masa corporal $>35 \text{ kg/m}^2$), todos los pacientes fueron sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general. Se examinaron variables clínicas y ultrasonográficas como: traslación condilar anterior, el grosor de la lengua, la distancia hiomental y la altura de la cavidad oral, para determinar su relación con una laringoscopia directa difícil (grado Cormack Lehane [CL] >2). Se establecieron dos objetivos; el principal evaluar las variables ultrasonográficas como predictoras de laringoscopia difícil, el secundario fue comparar las variables clínicas y ultrasonográficas como predictores de laringoscopia difícil en pacientes con obesidad mórbida.

La evaluación de las variables de vía aérea tanto clínicas como ecográficas fueron realizadas por anestesiólogos diferentes al anestesiólogo que realizo la intubación de los pacientes durante la anestesia general.

De los 70 pacientes que participaron en el estudio el 79% (55) tuvieron una laringoscopia fácil, mientras que el 21% (15) presentaron una laringoscopia difícil.

Se demostró que la movilidad condilar limitada (definida por una traslación condilar anterior $<9,25 \text{ mm}$) y el aumento de la TT fueron dos predictores ecográficos independientes de la laringoscopia directa difícil mediante análisis de regresión logística multivariante en sujetos con obesidad mórbida, la HMD-N, HMD-E y su relación, el grosor del tejido blando del cuello anterior en varios niveles no fueron predictores estadísticamente significativos de laringoscopia difícil en el análisis multivariado de este estudio(2).

Otros antecedentes que fundamentan la investigación:

Simin., et al (2018) realizaron un estudio de cohorte prospectivo en el que e incluyeron en el estudio 137 pacientes programados para diversos procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general.

Se recopilaron los datos del paciente, incluyendo nombre, edad y sexo. Además, se obtuvo de manera estandarizada la siguiente información: apertura bucal (cm), distancia tiro mentoniana (cm), movilidad cervical (grados de flexión/extensión desde la línea media), clasificación de Mallampati, distancia esternomentoniana (cm), movilidad mandibular y cervical, presencia de mandíbula retraída, incisivos prominentes y resultado de la prueba de mordida del labio superior. Posteriormente Se realizó una evaluación ecográfica preoperatoria de la vía aérea a todos los pacientes. Se empleó una sonda curva de alta

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

frecuencia y tamaño compacto para evaluar diversos parámetros, incluyendo la posición del hueso hioides, la distancia tirohioidea, la distancia hiomental en condiciones normales y extendidas, la distancia entre la base de la lengua y el hueso hioides, el grosor de la región submentoniana, la distancia entre la epiglotis y el hueso hioides, así como el grosor de la almohadilla grasa cutánea en relación con el cartílago tiroideos y las cuerdas vocales. Durante la cirugía se evaluó la escala de Cormack Lehane.

De los 137 paciente solo 10 presentaron una vía aérea difícil predicha por la evaluación clínica y ultrasonográfica por lo que se optó por una fibra óptica para la intubación misma que se realizó con éxito. Se estableció como corte 1.09 cm de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido (por debajo de la misma se consideró vía aérea difícil). Se estableció una sensibilidad de 90%, especificidad de 88.19%, valor predictivo positivo de 37.5%, valor predictivo negativo 99.12%, valor de p .001. Las limitaciones de estudio son que los pacientes tenían patologías que limitaban la movilidad del cuello, además de alteraciones en la anatomía de la vía aérea. Se utilizo fibra óptica para la intubación en pacientes con vía aérea difícil predicha por lo que no se puede establecer su relación con Cormack Lehane(3).

El-Tawansy., et al (2024) realizaron un estudio transversal en 78 pacientes programados para procedimientos quirúrgicos que requieren anestesia general con edades entre los 21 y 60 años, ASA II y III, mujeres y hombre e IMC mayor de 30. Se utilizo una sonda curva para las medidas de la distancia hiomentoniana en posición neutra y extensión. Durante procedimiento anestésico se evaluó Cormack Lehane catalogando laringoscopia fácil I y II y difícil III y IV. 11 de los 78 pacientes presentaron laringoscopia difícil.

La razón de la distancia Hiomentoniana obtuvo una sensibilidad del 100% y una especificidad de 53.73% con un punto de corte de 1.07. Sin embargo, el grupo de laringoscopia difícil obtuvo mediciones más altas que el grupo de laringoscopia fácil lo cual resulta contradictorio(4).

Koundal., et al 2019 realizaron un estudio observacional prospectivo en 200 pacientes. Se realizaron mediciones ecográficas de tejido blando anterior del cuello a nivel del hueso hioides (DSHB), la epiglotis (DSEM) y la profundidad del espacio preepiglótico (Pre-E), así como la distancia entre la epiglotis y el punto medio entre las cuerdas vocales (E-VC). Además, se calculó la razón de la distancia hiomental (HMDR) considerando las mediciones

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

con la cabeza en posición neutra y extendida. El resultado principal fue evaluar la eficacia de estos parámetros en la predicción de la dificultad de la laringoscopia según la clasificación de Cormack-Lehane (grados 3 y 4). Como resultado secundario, se analizó la correlación de estos parámetros con la clasificación de la laringoscopia. De los 200 pacientes 25 (12.5%) presentaron intubación difícil. Todos los pacientes fueron intubados con laringoscopia y hoja MAC. El valor de corte de HMDR para predecir laringoscopia difícil fue $\leq 1,0870$, con una sensibilidad del 65 % y una especificidad del 77 % (5).

No existe consenso en el punto de corte para la DHM-R y los resultados de diferentes estudios en poblaciones diferentes son muy heterogéneos con grandes discrepancias entre la sensibilidad y especificidad de dichas mediciones para predecir una vía aérea difícil, además en nuestra población no existen antecedentes para el grupo de población que trata nuestra investigación.

4.2 Marco teórico que fundamenta la investigación

La ASA define la vía aérea difícil como la situación clínica en la que un médico capacitado en cuidados anestésicos experimenta una dificultad o falla anticipada o imprevista, que incluye, entre otras, una o más de las siguientes: ventilación con mascarilla facial, laringoscopia, ventilación con vía aérea supraglótica, intubación traqueal, extubación o vía aérea invasiva (6). Aunque son poco comunes, las complicaciones relacionadas con el manejo de las vías respiratorias continúan siendo una causa significativa de morbilidad y mortalidad en el contexto de la anestesia y la atención de pacientes en estado crítico.

Ante dicha situación se han creado diferentes algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil, uno de los más usados son las directrices de intubación difícil de la DAS el cual propone una estrategia para abordar de manera efectiva las dificultades inesperadas durante la intubación traqueal, fundamentada en la evidencia científica disponible. En ausencia de dicha evidencia, las recomendaciones se han establecido a partir de las opiniones de expertos y los aportes de los miembros de la Sociedad de Vía Aérea Difícil (7). La ASA informó que los eventos relacionados con la vía aérea constituyen el 34 % de todas las reclamaciones, siendo la intubación difícil el evento adverso más frecuente en las demandas por anestesia desde la década de 1990. Una planificación preoperatoria cuidadosa de la vía aérea, que considere técnicas y equipos específicos adaptados a las necesidades de cada paciente, puede contribuir significativamente a reducir los riesgos

asociados con su manejo en situaciones difíciles(8). Los pacientes con obesidad suelen enfrentar complicaciones tanto en la ventilación con mascarilla como en el proceso de intubación. Mientras que en la población general la incidencia de intubación difícil oscila entre el 0,1 % y el 13 %, en pacientes obesos esta tasa puede elevarse hasta un 14 %(9). Considerando todas las complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea y el riesgo aumentado de eventos adversos en el paciente con obesidad, resulta imperioso hacer una evaluación profunda en nuestro medio, donde la tasa de obesidad en los pacientes adultos es del 36.9% según la encuesta del Instituto Nacional de Salud(10).

Las escalas visuales de valoración como predictores de vía aérea difícil tienen sensibilidad y especificidad variable, sin embargo, el uso de las mismas no ha disminuido el número de complicaciones por una vía aérea difícil en los pacientes obesos(11).

La búsqueda de una herramienta de evaluación confiable y práctica que ayude a disminuir el número de complicaciones ha incluido el ultrasonido como una de las probables respuestas a ese problema. Existen diferentes mediciones que se pueden realizar de forma rápida con el paciente en cama y de forma poco invasiva, sin embargo, los resultados no son concluyentes varían entre las poblaciones donde se realiza la medición(1). La distancia hiomentoniana medida por ultrasonido en posición neutra, extensión o la relación de las mismas resulta una de las formas más rápidas y prácticas para realizar una evaluación de la vía aérea en el preoperatorio, sin embargo, en México hay pocos datos sobre el valor predictivo positivo que esta tiene en la población mexicana si se utiliza el punto de corte previamente establecido en otras poblaciones de estudio <1.2 para DHM-R(1,2).

4.3 Conceptos de las variables de la investigación

4.3.1 Obesidad y vía aérea difícil:

La obesidad es una condición multifactorial que resulta de la interacción de factores genéticos, epigenéticos, fisiológicos, conductuales, socioculturales y ambientales. Estos factores generan un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético a lo largo de un período prolongado de tiempo(12).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la obesidad como una acumulación anormal de grasa, la cual puede ser perjudicial para la salud y corresponde a un índice de masa corporal (kg/m^2) ≥ 30 en adultos(13).

México ocupa el primer lugar a nivel mundial en obesidad infantil y el segundo lugar de obesidad en adultos con una prevalencia de 36.9% en la población adulta según el Instituto Nacional de Salud, se estima que para el año 2030 podría aumentar hasta el 45%.

La obesidad ha aumentado de manera drástica en todo el mundo en los últimos años, tanto en países desarrollados como en aquellos de ingresos bajos y medianos. Al mismo tiempo, el volumen global de cirugías ha crecido, especialmente en la población de mayor edad, que presenta un mayor riesgo de comorbilidades. Como resultado, se espera que el número de pacientes obesos sometidos a cirugías de emergencia y/o electivas siga aumentando en los próximos años, lo que tendrá un impacto significativo en la organización y los costos del sistema de salud. De hecho, los pacientes obesos suelen presentar enfermedades multifactoriales y tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones perioperatorias, lo que se asocia con una mayor mortalidad y una carga económica y social considerable(14). Los pacientes con obesidad suelen presentar un mayor depósito de tejido adiposo en la región faríngea y oral, lo que reduce el tamaño de las vías respiratorias. Además, la presencia de cuellos cortos y de gran circunferencia incrementa el riesgo de obstrucción de la vía aérea(15).

Disminución en el tamaño alveolar y formación de atelectasias, lo que provoca un deterioro en la relación ventilación-perfusión y un verdadero cortocircuito pulmonar, afectando negativamente el intercambio gaseoso, en especial la oxigenación. La mecánica respiratoria también se ve comprometida, con una reducción en la distensibilidad del sistema respiratorio y un aumento en la resistencia. Además, estos cambios pueden estar asociados con alteraciones en la mecánica de la pared torácica debido a una mayor presión intraabdominal(14).

Todos estos cambios aumentan el riesgo de intubación difícil durante el procedimiento anestésico, según las estadísticas la incidencia de intubación difícil oscila entre el 0,1 % y el 13 %, en pacientes obesos esta tasa puede elevarse hasta un 14 %(9).

4.3.2 Ultrasonido y la evaluación de la vía aérea:

El uso de ultrasonidos como herramienta de diagnóstico en medicina fue introducido por primera vez en 1942 por Dussik, quien los empleó para explorar anomalías cerebrales. Este psiquiatra intentó detectar tumores cerebrales registrando el paso del haz sónico a través del cráneo y trató de identificar los ventrículos midiendo la atenuación del ultrasonido,

técnica a la que denominó hiperfonografía del cerebro(16)

A pesar del amplio uso en el diagnóstico y tratamiento médico, como herramienta diagnóstica y de prevención de una vía aérea difícil en el procedimiento anestésico cuenta con poca difusión, considerando que prácticamente en todos los hospitales se cuenta con el equipo para realizarlo.

Aunque el papel del ultrasonido en la evaluación de la vía aérea relacionada con la anestesia aún no está completamente definido, su uso es prometedor, especialmente por su capacidad predictiva de una vía aérea difícil. Se han investigado varios tipos de mediciones con el objetivo de encontrar un parámetro simple y confiable que permita identificar pacientes con una vía aérea complicada, facilitando así la toma de decisiones clínicas en la selección del abordaje más adecuado(17).

Dentro de la evaluación de la vía aérea por ultrasonido, una medida práctica y rápida de establecer es la distancia hiomentoniana en posición neutra, extensión y la relación de ambos. La distancia hiomentoniana (DHM) y la razón hiomentoniana (DHM-R) pueden medirse mediante ultrasonido (US) colocando una sonda curvilínea en la posición sagital en la región submental. Durante el examen, el investigador puede identificar fácilmente las estructuras hiperecogénicas brillantes, como la mandíbula y el hueso hioides. La DHM se mide desde la parte posterior de la sínfisis mentoniana hasta el borde anterior del hioides. Se ha identificado que la DHM en posición de hiperextensión máxima y la DHM3 máxima/neutra (obtenida al dividir la DHM con la cabeza completamente extendida entre la medida en posición neutra) son marcadores discriminativos entre pacientes obesos con laringoscopia fácil o difícil. Andruszkiewicz et al. encontraron una sensibilidad modesta del 42.9 % para predecir una vía aérea difícil. Sin embargo, estudios más recientes han reportado sensibilidades más altas(2,17).

Bindu., et al (2021) reporta una sensibilidad de 38 % para DHM en extensión(2).

Sevim., et al(2024) encontró una sensibilidad de 77.8% para la DHM medida con ultrasonido como predictor de vía aérea difícil.

Aun cuando la sensibilidad y especificidad de las mediciones por ultrasonido es variable resulta ser superior a las escalas clínicas, sumado a su practicidad y al hecho de poder prevenir complicaciones y mejorar la toma de decisiones durante la técnica anestésica las convierte en la mejor opción para la evaluación preoperatoria de la vía aérea.

4.3.3 Algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil:

Existen algoritmos y guías que ayudan a prevenir complicaciones durante el manejo de la vía aérea, los mismos proporcionan también respuestas ante esas complicaciones.

El NAP4 (*The Fourth National Audit Project*) fue un estudio realizado en el Reino Unido entre 2008 y 2009 para analizar las prácticas actuales en el manejo de la vía aérea durante la anestesia, así como las principales complicaciones asociadas. Los hallazgos y conclusiones de este estudio fueron recopilados en una publicación de 216 páginas, proporcionando información clave para mejorar la seguridad y la eficacia en el manejo de la vía aérea(18).

La Sociedad de Vía Aérea Difícil (DAS) creó una serie de planes secuenciales a seguir en caso de falla en la intubación traqueal, con el objetivo de priorizar la oxigenación y reducir el número de intentos en la vía aérea para minimizar el riesgo de trauma y complicaciones. Se mantiene vigente el principio de que los anestesiólogos deben contar con planes de respaldo antes de llevar a cabo técnicas primarias(7).

Del total de complicaciones durante el manejo de vía aérea más del 90% son prevenibles si se siguen estos algoritmos.

4.3.4 Anestesia general e intubación oro-traqueal:

El primer laringoscopio conocido fue inventado en 1805 por el cantante de ópera y maestro de canto español Manuel Vicente García. Su creación, conocida como el *espejo de García*, tenía el propósito de mejorar el entrenamiento vocal, permitiendo a los cantantes observar el movimiento de sus cuerdas vocales mientras practicaban. Dado su diseño, este dispositivo era estrictamente óptico y no estaba destinado para la instrumentación de la vía aérea(19).

En 1941, Sir Robert Macintosh introdujo la hoja curva que lleva su nombre, y en 1946, Robert Miller desarrolló la hoja recta que también fue nombrada en su honor. Un avance significativo en el manejo de la vía aérea ocurrió en 1967, cuando Peter Murphy realizó la primera intubación utilizando un fibrolaringoscopio. Años más tarde, en 1983, Archie Brain presentó la mascarilla laríngea como una nueva innovación en el abordaje de la vía aérea, marcando un hito en la práctica clínica(20).

La intubación endotraqueal (IET) es un procedimiento que consiste en la introducción de un tubo flexible con manguito a través de la boca (intubación orotraqueal) o la nariz (intubación nasotraqueal), pasando por la laringe hasta alcanzar la tráquea. Su objetivo es asegurar la permeabilidad de la vía aérea y facilitar la ventilación. La inserción de un tubo endotraqueal (TET) es una práctica común en anestesiología, siendo fundamental para el control de la vía aérea en procedimientos que requieren anestesia general(21).

En la actualidad la anestesia general y la intubación orotraqueal para mantener la vía aérea permeable y suministrar gases anestésicos sigue siendo la técnica de elección para la mayoría de los procedimientos anestésicos. La introducción de un tubo orotraqueal sigue siendo un reto para los especialistas en el manejo de vía aérea sobre todo en pacientes que asocian patologías que pueden modificar la anatomía de la vía aérea, siendo una de las más comunes la obesidad.

4.3.5 Escala Cormack Lehane:

Ronnie Cormack y John Lehane, anestesiistas del Hospital Northwick Park en Harrow, Reino Unido, publicaron en 1984 un artículo de referencia sobre el manejo de la vía aérea en la práctica obstétrica, con aplicación general en anestesia. En su estudio, describieron cuatro grados de exposición laríngea durante la laringoscopia directa, lo que posteriormente se convirtió en la base de una clasificación ampliamente utilizada para evaluar la dificultad en la intubación traqueal(22).

La clasificación de Cormack-Lehane evalúa los distintos niveles de dificultad en la intubación endotraqueal mediante laringoscopia directa, basándose en las estructuras anatómicas observadas. Esta evaluación se realiza con el paciente en posición de olfateo, en decúbito dorsal, con relajación muscular, tracción firme del cuello y manipulación laríngea.

Se divide en cuatro grados:

- **Grado I:** Visualización completa del anillo glótico (intubación muy fácil).
- **Grado II:** Solo se observa la comisura o la mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad).

- **Grado III:** Se visualiza únicamente la epiglotis sin ver el orificio glótico (intubación muy difícil pero posible).
- **Grado IV:** No es posible visualizar ni siquiera la epiglotis (intubación solo posible con técnicas especiales).

Según esta clasificación, los grados III y IV se asocian a una intubación endotraqueal difícil(23).

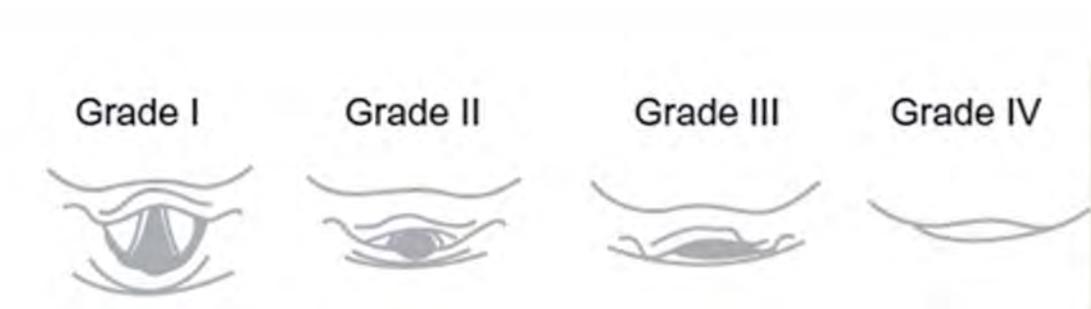


Figura 1. Escala de Cormack-Lehane(24).

La prevalencia de los grados de Cormack-Lehane en la visualización glótica es fundamental para la planificación, preparación y formación en el manejo de la vía aérea. Según Cormack y Lehane, en ausencia de patología cervical (algo "raro en pacientes obstétricas"), la frecuencia de los grados 1, 2, 3 y 4 fue del 99%, 1%, 1:2000 y <1:100.000, respectivamente. Sin embargo, datos más recientes en pacientes obstétricas sometidas a anestesia general muestran frecuencias diferentes: 75,6% para el grado 1, 12,3% para el grado 2, 4,7% para el grado 3 y 0,3% para el grado 4 [13]. Además, Cormack y Lehane indicaron que los grados 1 y 2 no se asocian con una intubación traqueal difícil(22).

5.- JUSTIFICACIÓN

Nuestra investigación está en sintonía con las prioridades nacionales y con la convocatoria del IMSS para el ejercicio 2024, la cual se enfoca en temas prioritarios de salud. Este alineamiento permite fomentar el desarrollo de protocolos que contribuyan a mejorar la atención médica y fortalecer las estrategias en salud pública sobre obesidad. Según las estadísticas la incidencia de intubación difícil oscila entre el 0,1 % y el 13 %, en pacientes

obesos esta tasa puede elevarse hasta un 14 %⁽⁹⁾. En México el porcentaje de población con obesidad de 36.9% y se espera llegue a un 45% para 2030, ya que gran parte de esa población recibirá algún procedimiento quirúrgico bajo anestesia general eso nos motiva a estudiar más sobre los cambios anatómicos y los predictores de vía aérea difícil con nuevas herramientas como lo es el ultrasonido y la distancia hiomentoniana medida a través de este.

5.1 Magnitud:

En 2022, 2,500 millones de adultos tenían sobrepeso, de los cuales más de 890 millones eran obesos. Esto representó el 43% de la población adulta, con una distribución de 43% en hombres y 44% en mujeres. En comparación con 1990, cuando solo el 25% de los adultos tenía sobrepeso, el incremento ha sido notable. La prevalencia varía según la región, con cifras que van desde el 31% en Asia Sudoriental y África hasta el 67% en América. Ese mismo año, el 16% de la población adulta mundial tenía obesidad, y su prevalencia se ha duplicado desde 1990 hasta 2022⁽²⁵⁾.

En México la prevalencia es mayor al promedio mundial con 36.9% de la población adulta con obesidad⁽¹⁰⁾. Debido a la alta prevalencia de obesidad en nuestro país probablemente también existe una gran cantidad de pacientes con alteración en la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y consecuentemente pacientes con vía aérea difícil.

5.2 Trascendencia:

En 2019, el impacto económico del sobrepeso y la obesidad (OAO) se estimó en un 2.19% del producto interno bruto (PIB) mundial. Este costo varió significativamente según la región, con un promedio de \$20 dólares per cápita en África frente a \$872 dólares en América. Asimismo, el gasto por persona osciló entre \$6 dólares en los países de bajos ingresos y \$1,110 dólares en los países de altos ingresos (HICs). Si las tendencias actuales continúan, se prevé que el impacto económico global de la OAO aumente al 3.29% del PIB para 2060. El mayor incremento se registrará en los países con menos recursos, donde los costos económicos totales podrían multiplicarse entre 12 y 25 veces con respecto a 2019, mientras que en los HICs el aumento sería de cuatro veces. La implementación de estrategias para reducir la prevalencia proyectada de la OAO en un 5% anual o mantenerla en los niveles

de 2019 podría generar importantes ahorros económicos. Entre 2020 y 2060, estas medidas podrían reducir los costos globales en aproximadamente \$429 mil millones y \$2.2 billones de dólares al año, respectivamente(25). En México esos costos podrían representar un gasto de 13 mil millones de dólares al año, según la Comisión Económica para América Latina y el Programa Mundial de Alimentos.

Todos estos gastos se podrían ver incrementados si agregamos las complicaciones asociadas a la vía aérea en los pacientes obesos, secuelas neurológicas y/o la muerte.

Complicaciones que pueden ser previstas con el uso de nuevas tecnologías en la valoración de la vía aérea como lo es el ultrasonido. La distancia hiomentoniana una medición hecha por ultrasonido podría disminuir el número de complicaciones al proporcionar información sobre pacientes con alto riesgo de una vía aérea difícil, cabe mencionar que existe poca información sobre la sensibilidad de dicha medición en la población mexicana. Mas importante de destacar es el hecho de que es una medición que no se realiza en Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes aun y cuando se cuenta con la herramienta para realizarlo.

5.3 Factibilidad:

Es factible realizar este estudio ya que en el Hospital General de Zona No. 3 se cuenta con la infraestructura necesaria para realizarlo al ser un hospital de segundo nivel, además en el hospital se realizaron en promedio 286 cirugías programadas al mes de las cuales el 53% se realizan bajo anestesia general.

La bibliografía obtenida en los antecedentes científicos servirá como base para realizar mediciones adecuadas de la distancia hiomentoniana(1,2). Los investigadores cuentan con experiencia en el uso de ultrasonido en la práctica clínica y anestésica.

5.4 Viabilidad:

Nuestro estudio se encuentra alineado con los temas prioritarios de las políticas institucionales del IMSS (2024), en el apartado 2: Diabetes Mellitus, Obesidad y Sobrepeso(26). Nuestro estudio es viable y se encuentra alineado con las necesidades de

nuestra población, además de contar con la infraestructura necesaria para realizarlo.

5.5 Información que se espera obtener.

Se esperan obtener datos sobre si existe concordancia entre la relación de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido para predecir una vía aérea difícil y la escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el hospital general de zona número 3 de Aguascalientes. Se espera que la información ayude a predecir cuando existe riesgo de una vía aérea difícil y prevenir eventos adversos durante la intubación.

5.6 Difusión de resultados y beneficiarios:

Los resultados serán presentados en una sesión general en el hospital general de zona número 3, además de ser compartidos entre el personal de anestesiología de este hospital. La información obtenida será utilizada para la realización de tesis de Dr. Ivan Uriel Gamez Valdez, la cual se difundirá en el repositorio de acceso abierto de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Para terminar los hallazgos serán publicados en una revista especializada para el acceso de cualquier persona interesada en temas de anestesiología.

6.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En 2022 en el mundo se contabilizaron 2500 millones de adultos con sobrepeso y de esos 890 millones con obesidad(25). En México el 36.9% de la población adulto tiene obesidad y hasta un 75% sobrepeso, con predominio en mujeres(10). A pesar de ser catalogado como emergencia sanitaria la prevalencia sigue en aumento causando daños a la salud de la población afectada y gastaos de hasta 13 mil millones de dólares por año en la atención de las complicaciones resultantes(25).

Para 2030 se estima una prevalencia de 45% en población adulta. Considerando que esta población recibirá en algún momento anestesia y que más del 50% de la anestesia corresponde a anestesia general e intubación orotraqueal, debemos tener en cuenta que

probablemente presentaran cambios anatómicos en la vía aérea y consecuentemente hasta tres veces más riesgo de intubación difícil (14% de todos los pacientes con obesidad presentan una intubación difícil(10,11,18).

Existen test para la valoración de la vía aérea en el preanestésico sin embargo todas con un valor predictivo positivo para la intubación difícil de hasta en el 56% y sensibilidad variable dependiendo del estudio y la población(27). La tendencia a nivel global es incorporar nueva tecnología en la valoración de la vía aérea como lo es el ultrasonido. Esta herramienta proporciona una imagen más detallada de la vía aérea la cual no es observable a simple vista además de poder hacer mediciones de las diferentes estructuras de la vía aérea y la anatomía que la rodea.

Son bastantes las mediciones que se pueden hacer con el ultrasonido para para valorar la vía aérea todas con sensibilidad y especificidad no concluyente. La relación de la distancia hiomentoniana DHM-R la cual se obtiene de dividir la DHM-E/DHM-N resulta fácil de obtener a través de mediciones simples y no invasivas con un transductor convexo sobre la piel del cuello(1). Sin embargo, la bibliografía también reporta sensibilidad y especificidad diferente para poblaciones diferentes. Sevim., et al(2024) Realizaron un estudio prospectivo en el hospital universitario Firat donde se incluyeron pacientes mayores de 18 años con IMC ≥ 40 kg/m² sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general. Encontrando una sensibilidad de 73.9 y especificidad de 42.3% para la relación de la distancia hiomentoniana y un punto de corte de 1.1(1). Bindu., et al (2021) realizaron un estudio observacional prospectivo en 70 paciente adultos con obesidad mórbida (índice de masa corporal >35 kg/m²), todos los pacientes fueron sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general, no encontraron datos estadísticamente significativos de la DHM como predictor de vía aérea difícil(2).Huh et al. (2009) identificaron un umbral óptimo de 1,2 como el que proporciona la precisión óptima: una sensibilidad del 88 % y una especificidad del 60 %(28). Rosita et al (2016) encontraron especificidad del 71,4% y una sensibilidad del 64,2% y un punto de corte de 1.2(29).

No hay consenso entre la sensibilidad y especificidad de la DHM-R medida por ultrasonido como predictor de vía aérea difícil, además los puntos de corte que se utilizaron fueron diferentes. En México no hay consenso sobre el punto de corte y hay pocos reportes sobre la sensibilidad y especificidad sin que esta sea concluyente.

Por tal motivo se, plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe una concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido (DHM-R) y la predicción de vía aérea difícil según la escala Cormack-Lehane en pacientes con obesidad sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona 3, IMSS, ¿Aguascalientes?

7.- OBJETIVOS

General

Determinar si existe una concordancia significativa entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido (DHM-R) y la predicción de vía aérea difícil según la escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

Específicos

1. Determinar si hay concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido como predictor de vía aérea difícil y escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el hospital general de zona número 3 de Aguascalientes.
2. Describir las características de la población en estudio (sexo, edad, peso, talla, IMC)
3. Describir las características ultrasonográficas de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido en posición neutra y extensión y calcular su razón, en pacientes obesos sometidos a anestesia general en el hospital general de zona número 3 de Aguascalientes.
4. Describir los grados de la escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a anestesia general en el hospital general de zona número 3.

8.- HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H0): No existe una concordancia significativa entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido (DHM-R) y la predicción de vía aérea difícil según la escala de Cormack-Lehane en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general.

Hipótesis de alterna (H1): Existe una concordancia significativa entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido (DHM-R) y la predicción de vía aérea difícil según la escala de Cormack-Lehane en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general.

9.- METODOLOGÍA

9.1 Universo de trabajo

Nuestro estudio se realizó en el hospital general de zona número 3 del IMSS Aguascalientes. En 2024 se realizaron en promedio 286 cirugías programadas por mes, de las cuales el 53% se realizaron bajo anestesia general.

9.2 Población de estudio

Participaron pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general en el hospital general de zona numero 3 (HGZ#3), que tengan un IMC ≥ 30 kg/m² y edad ≥ 18 años en el periodo que comprende de marzo 2025 a abril 2025.

9.3 Cálculo del tamaño de la muestra

Se calculo a partir del número de pacientes que reciben anestesia general y presentan obesidad en el hospital general de zona número 3 de Aguascalientes. En este caso 654 con obesidad recibieron anestesia general en 2024.

$$n = \frac{N * Z \frac{2}{\alpha} * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z \frac{2}{\alpha} * p * q}$$

Donde:

N = tamaño de la población finita (en 2024 286 pacientes)

Z = Nivel de confianza del 90% (Z α es 0.10 y el valor crítico es 1.645)

e = error de estimación máximo aceptado de 10%

p = probabilidad de que ocurra el evento estudiado (20%)

q = (1 – p) = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (80%)

n = tamaño de muestra

$$\frac{654 * 1.65^2 * 0.2 * 0.8}{0.10^2 * (654 - 1) + 1.65^2 * 0.2 * 0.8}$$

En este caso el tamaño de la muestra sería de 41 pacientes.

9.4 Selección de la muestra

Se realizó de forma continua hasta completar la muestra en pacientes que cumplan con los criterios de inclusión

9.5 Criterios de selección

9.5.1 Criterios de inclusión

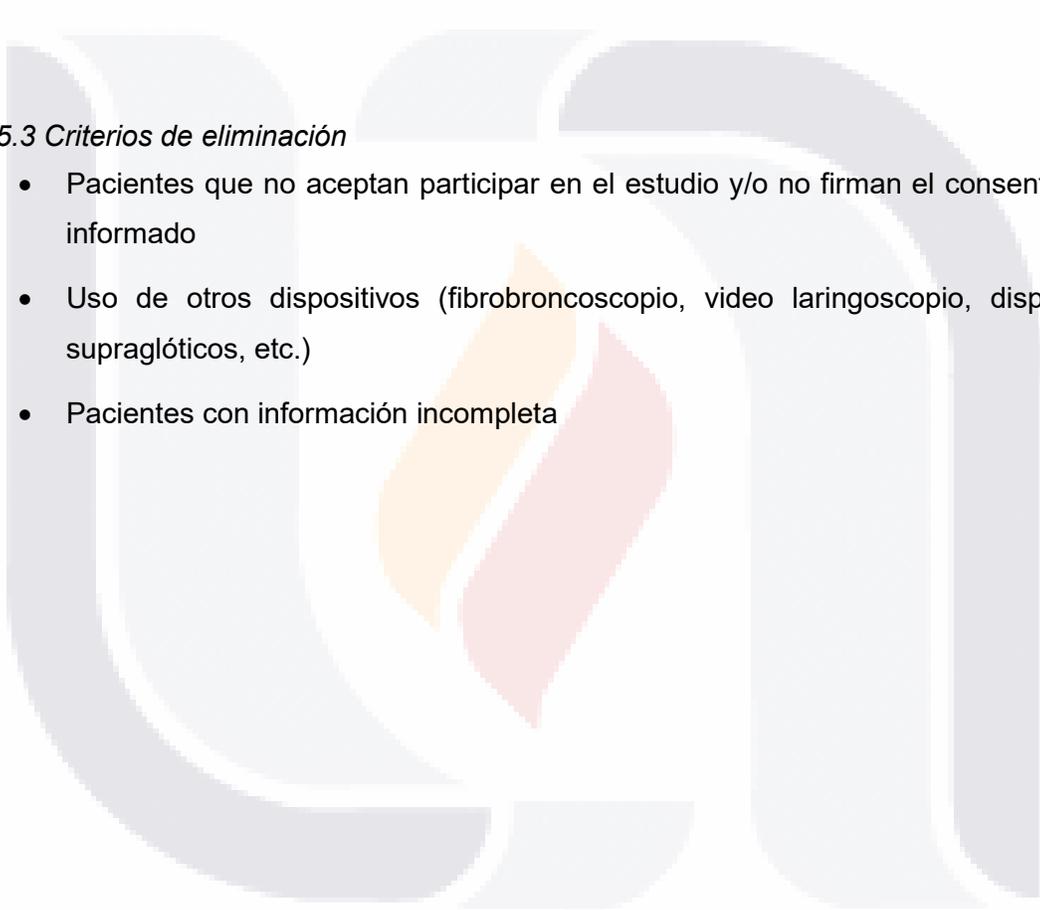
- Pacientes mayores de edad (≥18 años).
- Pacientes con IMC ≥30 kg/m²
- Pacientes sometidos a cirugía electiva y que reciben anestesia general e intubación orotraqueal
- Pacientes con IMC ≥30 kg/m².
- Pacientes con previo consentimiento informado por escrito (Anexo).

9.5.2 Criterios de exclusión

- Procedimientos de emergencia
- Pacientes con antecedentes de malformaciones en vía aérea.
- Pacientes con anomalías en columna cervical.
- Pacientes con antecedentes conocidos de intubación difícil
- Pacientes embarazadas

9.5.3 Criterios de eliminación

- Pacientes que no aceptan participar en el estudio y/o no firman el consentimiento informado
- Uso de otros dispositivos (fibrobroncoscopio, video laringoscopio, dispositivos supraglóticos, etc.)
- Pacientes con información incompleta



9.6 Definición de las variables conceptual y operacional

Variable dependiente	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicadores
Razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido (DHM-R)	Razón que se obtiene de las mediciones hechas por ultrasonido a nivel de cuello entre el hueso hioides y el mentón en posición neutra y extensión del cuello. Mayor a 1.2 se considera normal. Menor a 1.2 riesgo de intubación difícil.	Valoración preanestésica de la vía aérea que se realiza con ultrasonido, en pacientes programados para cirugía que recibirán anestesia general e intubación orotraqueal	Cualitativa dicotómica	1.- ≥ 1.2 cm [intubación fácil] 2.- < 1.2 cm [Intubación difícil]
Escala Cormack Lehane	Sistema de clasificación basado en la visualización de estructuras anatómicas durante una laringoscopia, que proporciona datos sobre el grado de dificultad de intubación orotraqueal	Escala Cormack Lehane obtenida mediante laringoscopia directa.	Cualitativa dicotómica	1.- Grado I y II (intubación fácil) 2.- Grado III y IV (intubación difícil)

Tabla 1: Definición de variables dependientes.

9.7 Variable interviniente

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicadores
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Sexo registrado en el expediente clínico.	Cualitativa ordinal	1.- Mujer 2.- Hombre
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	Edad registrada en expediente clínico	Cuantitativa discreta	Años
IMC	Índice de masa corporal $\text{Peso (kg) / altura (m)}^2$. Normal 18.5-24.9 Sobrepeso 25-29.9 Obesidad > 30	IMC registrado en el expediente clínico.	Cuantitativa continua	1.Obesidad grado I 30- 34.5 kg/m ² 2.Obesidad grado II 35 – 39.9 kg/m ² 3.Obesidad grado III >40 kg/m ²

Tabla 2: definición de variables intervinientes.

9.8 Reproducibilidad y validez de los métodos y/o instrumentos de medición

El ultrasonido es una herramienta fácil de usar, practico y fácilmente reproducible en la evaluación de la vía aérea. La sensibilidad y especificidad que tienen las mediciones hechas con el mismo son superiores a las escalas clínicas, y la DHM-R es una de las más sensibles. Por otro lado, la escala de Cormack Lehane, aunque es más antigua sigue siendo válida, su alto grado de sensibilidad y especificidad la convierten en una herramienta útil para la clasificación de por grados de la intubación orotraqueal. Nuestro hospital cuenta con ambos medios para poder realizar tanto una valoración previa con ultrasonido de la vía aérea, como una clasificación por grados durante la laringoscopia.

9.9 Descripción del estudio

Se llevó a cabo un estudio de concordancia en pacientes obesos, con edad igual o superior a 18 años e IMC igual o superior 30 kg/m², que estaban programados para cirugía electiva bajo anestesia general en el Hospital General de Zona Numero 3, Aguascalientes.

1. El protocolo se presentó para su aprobación ante los Comités Locales de Investigación y Bioética en Investigación.
2. Una vez autorizado, se solicitó al encargado del área que informe a los pacientes sobre el estudio y les invite a considerar su participación.
3. El personal encargado de recolectar las medidas de la distancia hiomentoniana y su razón fueron los tres anestesiólogos responsables del estudio, mismos que se capacitaron para la adecuada toma de la muestra y recolección de datos.
4. Se identificaron a través de programación quirúrgica diariamente a los pacientes que cumplen con criterios de inclusión para participar en el estudio.
5. Se le informó al paciente sobre el estudio y se le invitara a participar en el mismo, de igual forma se le explicara que al aceptar participar autoriza para la toma de medidas de la distancia hiomentoniana con ultrasonido y durante la laringoscopia la clasificación de grado de Cormack Lehane. Para terminar se le informó de la confidencialidad de sus datos y firmo el consentimiento.

9.10 El proceso de recolección de datos será:

1. Recolección de información sociodemográfica (durante valoración preanestésica y asignación de folio).
2. Se realizaron mediciones de distancia hiomentoniana con ultrasonido y transductor convexo, el transductor se coloca sobre el cuello longitudinalmente entre el hueso hioides y el mentón con el paciente en posición neutra y se realiza medición de la distancia ente hueso hioides y mentón, posteriormente con el cuello en extensión se procedió a realiza una segunda medición entre hueso hioides y mentón, termina

la medición y se procedió a calcular la razón de la distancia hiomentoniana DHM-R, dividiendo la distancia hiomentoniana en posición de extensión y la distancia hiomentoniana en posición neutra DHM-E/DHM-N. Consideraremos una razón <1.2 como vía aérea difícil.

3. Al término de la recolección de datos en el preanestésico se continuo con el paciente en el quirófano.
4. Con paciente en el quirófano se procedió a la recolección de grado de escala Cormack Lehane. Previa inducción farmacológico y latencia, se realizó laringoscopia directa con hoja MAC número 3 y 4, en ese momento se realiza visualización de estructuras y clasificación de grado Cormack Lehane (**Grado I:** Visualización completa del anillo glótico **Grado II:** Solo se observa la comisura o la mitad posterior del anillo glótico, **Grado III:** Se visualiza únicamente la epiglotis sin ver el orificio glótico, **Grado IV:** No es posible visualizar ni siquiera la epiglotis). Se considera los dos primeros grados intubación fácil y los últimos dos como intubación difícil.
5. Los datos obtenidos se registraron en instrumento de evaluación (anexo A) junto con el número de folio.
6. Todos los datos se concentraron en una hoja de cálculo de Excel y se analizaron con programa SPSS 25.

9.11 Instrumentos:

Se utilizó una hoja de recolección de datos diseñada para este estudio (Anexo A). Esta contiene las iniciales del paciente, número de expediente, fecha de la toma de datos, sexo, edad e IMC en el primer apartado, en el segundo apartado se registraron los datos de las mediciones realizadas con el ultrasonido en el cuello del paciente y por último se registró el grado de visualización de Cormack Lehane durante la laringoscopia.

- 1.- No. expediente: número de expediente del instituto.
- 2.- Folio: asignado por el investigador.
- 3.- Sexo: información registrada en el expediente clínico.
- 4.- Edad: años cumplidos registrados en el expediente clínico.
- 5.- IMC: kg/m^2 registrado en el expediente clínico.

6.- USG: medición de la distancia hiomentoniana y cálculo de la razón.

7. Cormack Lehane

9.12 Control de calidad:

Se redujo el sesgo de selección mediante una delimitación precisa de la población a través de criterios de inclusión, el cálculo del tamaño de la muestra se realizó empleando un muestreo no probabilístico. Para asegurar la calidad y precisión de los datos, se capacito a los participantes en la toma de muestras y el adecuado llenado del instrumento de recolección de datos, evitando así registros erróneos. Al ser un estudio transversal no hay perdida de información por seguimiento. El investigador asociado revisó las hojas de recolección para identificar inconsistencias, datos incompletos o duplicados, y posteriormente ingresó los resultados en una hoja de Excel. El análisis estadístico realizado se evaluó por el estadista del Hospital General de Zona No. 3, descartando errores de codificación y procesamiento. Finalmente, el investigador principal verificó aleatoriamente algunos expedientes para corroborar la veracidad y correcta captura de la información.

9.13 Métodos para procesar los datos:

La información obtenida se almacenó en una base de datos desarrollada en Excel. Las variables sociodemográficas fueron examinadas de manera global y grupal mediante estadística descriptiva, presentándose en forma de media y desviación estándar para variables continuas, y en porcentajes para variables categóricas. Se calcularon frecuencias simples y porcentajes para variables cualitativas, mientras que las cuantitativas se reportaron con sus respectivas medias y desviaciones estándar. Se utilizó el coeficiente kappa de Cohen para medir la fiabilidad entre la razón de la distancia hiomentoniana y escala de Cormack Lehane para predecir vía aérea difícil.

Se considera estadísticamente significativo cualquier valor de p menor a 0.05. Todos los cálculos se realizaron con el programa IBM SPSS Statistics versión 25.

9.14 Pertinencia del análisis estadístico:

Se utilizó coeficiente de kappa de Cohen para determinar si existe una concordancia significativa entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y la predicción de vía aérea difícil según la escala de Cormack Lehane. Este análisis permitió evaluar la concordancia entre ambas variables para clasificar una vía aérea difícil. Se llevó a cabo un análisis de la información utilizando los siguientes criterios.

- DHM-R: 1 intubación fácil
- DHM-R: 2 intubación difícil
- Cormack Lehane: 1 intubación fácil
- Cormack Lehane: 2 intubación difícil

La DHM-R se obtuvo de la medición directamente en el paciente mientras que Cormack Lehane se obtuvo de expediente.

A partir de estos valores, se realizó la siguiente tabla:

	CORMACK LEHANE FACIL	CORMACK LEHANE DIFICIL	TOTAL
DHM-R FACIL			
DHM-R DIFICIL			
TOTAL			

Tabla 3. Ejemplo para cálculo de coeficiente Kappa de Cohen

Se utilizó la siguiente fórmula para cálculo de coeficiente kappa de Cohen

$$\kappa = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

Y error estándar:

$$SE(\kappa) = \sqrt{\frac{p_o(1 - p_o)}{n(1 - p_e)^2}}$$

El nivel de concordancia se definió bajo los siguientes valores:

Kappa

>0.8	Casi perfecto
>0.6	Sustancial
>0.4	Moderado
>0.2	Regular
0-0.2	Ligero
<0	Deficiente

El análisis estadístico se realizó con el software SPSS versión 25, utilizando un intervalo de confianza del 90% para la interpretación de los resultados.

10.- ASPECTOS ÉTICOS

El presente proyecto de investigación se enviará al Comité Local de Investigación en Salud y el Comité de Ética en Investigación en Salud del Hospital General de Zona No.3 de Aguascalientes, para su evaluación y aprobación.

Este estudio se realizará en seres humanos y prevalecerá el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos considerando la última actualización de la Ley General de Salud (publicada en el DOF el 15-01-2014), que en el título TITULO SEGUNDO “De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos” establece las siguientes disposiciones y artículos:

ARTICULO 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

ARTICULO 14.- La Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
- II. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos;
- III. Se deberá realizar solo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo;
- IV. Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficiados esperados sobre los riesgos predecibles;
- V. Contará con el consentimiento informado del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal, en caso de incapacidad legal de aquél, en términos de lo dispuesto por este Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.
- VI. Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.
- VII. Contará con el dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad, en los casos que corresponda a cada uno de ellos, de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables;
- VIII. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y, en su caso, de la Secretaría, de conformidad con los artículos 31, 62, 69, 71, 73, y 88 de este Reglamento;
- IX. Deberá ser suspendida la investigación de inmediato por el investigador principal, en el caso de sobrevenir el riesgo de lesiones graves, discapacidad o muerte del sujeto en quien se realice la investigación, así como cuando esté lo solicite, y

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- X. Será responsabilidad de la institución de atención a la salud en la que se realice la investigación proporcionar atención médica al sujeto de investigación que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente corresponda.

ARTICULO 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

ARTICULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Para efectos de nuestro estudio aplicará una:

- II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros,

ARTÍCULO 20.- Se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin

coacción alguna.

ARTÍCULO 21.- Para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla, por lo menos, sobre los siguientes aspectos:

- La justificación y los objetivos de la investigación;
- Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales;
- Las molestias o los riesgos esperados;
- Los beneficios que puedan obtenerse;
- Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto;
- La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto;
- La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento;
- La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad;
- El compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando;
- La disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho, por parte de la institución de atención a la salud, en el caso de daños que la ameriten, directamente causados por la investigación, y
- Que, si existen gastos adicionales, éstos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

ARTÍCULO 22.- El consentimiento informado deberá formularse por escrito y deberá reunir los siguientes requisitos:

- Será elaborado por el investigador principal, señalando la información a que se refiere el artículo anterior y atendiendo a las demás disposiciones jurídicas aplicables;

- Será revisado y, en su caso, aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la institución de atención a la salud;
- Indicará los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que éstos tengan con el sujeto de investigación;
- Deberá ser firmado por dos testigos y por el sujeto de investigación o su representante legal, en su caso. Si el sujeto de investigación no supiere firmar, imprimirá su huella digital y a su nombre firmará otra persona que él designe, y
- Se extenderá por duplicado, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal.

Este proyecto también se apega a los siguientes documentos y declaraciones.

-Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Que establece los Principios Éticos para las investigaciones Médicas en Seres Humano, adaptada por la 8° Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en junio de 1964.). Así como a la última enmienda hecha por la última en la Asamblea General en octubre 2013, y a la Declaración de Taipei sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde el 2016; de acuerdo con lo reportado por la Asamblea Médica Mundial.

-Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial que vincula al médico con la necesidad de “velar solícitamente y ante todo por la salud del paciente”.

-Código de Nüremberg. Que en su primera disposición señala “es absolutamente esencial el consentimiento informado o voluntario del sujeto humano”. Aquí lo llevaremos a cabo al obtener el consentimiento informado de los sujetos de estudio quienes aceptan participar de forma libre, sin presiones y de igual forma pueden retirarse cuando así lo decidan.

No se expondrá a riesgos ni daños innecesarios al participante y se requerirá firma de carta de consentimiento informado para incluir al paciente en el estudio. Para obtener el consentimiento, se explicará al paciente en qué consiste el estudio, los riesgos, beneficios de participar, así como el objetivo y justificación del estudio. De la misma manera, se le mencionará que no habrá repercusión negativa alguna en caso de que no quiera participar. Habrá completo respeto de los principios bioéticos de Beauchamp y Childress, que incluyen: respeto, beneficencia, no maleficencia y justicia.

- La autonomía tiene que ver con el respeto a la autodecisión, autodeterminación, al respecto de la privacidad de los pacientes y a proteger la confidencial de los datos.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- El principio de beneficencia aplica para nuestro estudio dado que, aunque es un estudio retrospectivo consiste en prevenir el daño, eliminar el daño o hacer el bien a otros.
 - El principio de no maleficencia consiste, la obligación de no infringir daño intencionadamente, no causar dolor o sufrimiento, no matar, ni incapacitar, no ofender y en no dañar sus intereses. Por ser este un estudio retrospectivo, no se afecta el principio de no maleficencia.
 - Con respecto de principio de justicia, que consiste en dar a cada uno lo suyo, es decir a dar el tratamiento equitativo y apropiado a la luz de lo que es debido a una persona, de forma imparcial, equitativa y apropiada, este estudio es a partir de expedientes, y todos pacientes podrán ser incluidos con la misma probabilidad.

Se hará uso correcto de los datos y se mantendrá absoluta confidencialidad de estos. Esto de acuerdo con la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

Seguridad de los sujetos: se garantizará la seguridad clínica en el monitoreo de datos para seguridad de los pacientes participantes una vez realizada la valoración de la vía área.

Resguardo de los datos personales: se garantiza el resguardo de los datos personales por 5 años con el investigador principal y en la jefatura de enseñanza del Hospital General de Zona No. 3 de Aguascalientes.

Mecanismo para notificación de información al CEI en el caso de que se descubran resultados inesperados, se le dará aviso al comité de ética por medio de un oficio por parte del investigador principal.

11.- RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos

Investigador principal y director de Tesis: Dr. Rene Ávila Arámbula. Anestesiólogo.

Investigador asociado y tesista: Dr. Ivan Uriel Gamez Valdez. Médico residente.

Investigador asociado: Dr. Héctor Manuel Ruedas Jiménez. Médico anestesiólogo.

Recursos físicos

El Hospital General de Zona No.3 del IMSS Aguascalientes es un hospital de segundo nivel cuenta con quirófanos suficientes, área de pre y posanestésica además de todo el material necesario para llevar a cabo el estudio. Se cuenta con acceso a los recursos electrónicos de información en salud (CONRICYT) y biblioteca dentro de la institución.

Recursos materiales

Los insumos y recursos materiales que se necesitan para valorar la distancia hiomentoniana con ultrasonido y para realizar la laringoscopia durante la intubación ya se encuentran disponibles en el Hospital General de Zona No. 3 por lo tanto no generan un gasto extra. Los recursos materiales a utilizar son:

Impresora, hojas, lápices, lapiceras, borradores, carpetas, laringoscopio, ultrasonido con transductor convexo.

Recursos Financieros

Los gastos de papelería serán cubiertos por parte del investigador principal, no se requiere financiamiento extra; se emplearán recursos con los que se otorgan procedimientos de anestesia general.

Presupuesto por tipo de gasto	M/N
Gasto de inversión	
<i>Equipo de laboratorio</i>	00.00
<i>Equipo de cómputo</i>	00.00
<i>Herramientas y accesorios</i>	00.00
<i>Obra civil</i>	00.00
<i>Creación de nuevas áreas de investigación</i>	00.00

<i>A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento</i>	00.00
Subtotal gasto de inversión	00.00
Gasto corriente	
<i>Artículos, materiales y útiles diversos</i>	500.00
<i>Gastos de trabajo de campo</i>	00.00
<i>Difusión de los resultados de investigación</i>	00.00
<i>Pago por servicios externos</i>	00.00
<i>Honorarios por servicios profesionales</i>	00.00
<i>Viáticos, pasajes y gastos de transportación</i>	00.00
<i>Gastos de atención a profesores visitantes, técnicos o expertos visitantes</i>	00.00
<i>Compra de libros y suscripción a revistas</i>	00.00
<i>Documentos y servicios de información</i>	00.00
<i>Registro de patentes y propiedad intelectual</i>	00.00
<i>Validación de concepto tecnológico</i>	00.00
<i>Animales para el desarrollo de protocolos de investigación</i>	00.00
<i>A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento</i>	00.00
Subtotal gasto corriente	00.00
Total	500.00

Tabla 4. Gastos

Factibilidad

Los investigadores involucrados en este protocolo poseen experiencia en la valoración de la vía aérea, investigación, docencia y anestesiología, además de contar con habilidades en el manejo de pacientes. Asimismo, se dispone de los recursos financieros, materiales y físicos necesarios para llevar a cabo la propuesta de investigación de manera adecuada.

12.- ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD

No aplican.

13.- RESULTADOS

Se evaluaron 41 pacientes de los cuales 68.3% eran mujeres (n=28) y 31.7% hombres (n=13).

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Mujer	28	68.3	68.3	68.3
	Hombre	13	31.7	31.7	100.0
	Total	41	100.0	100.0	

Tabla 5. Sexo de los participantes.

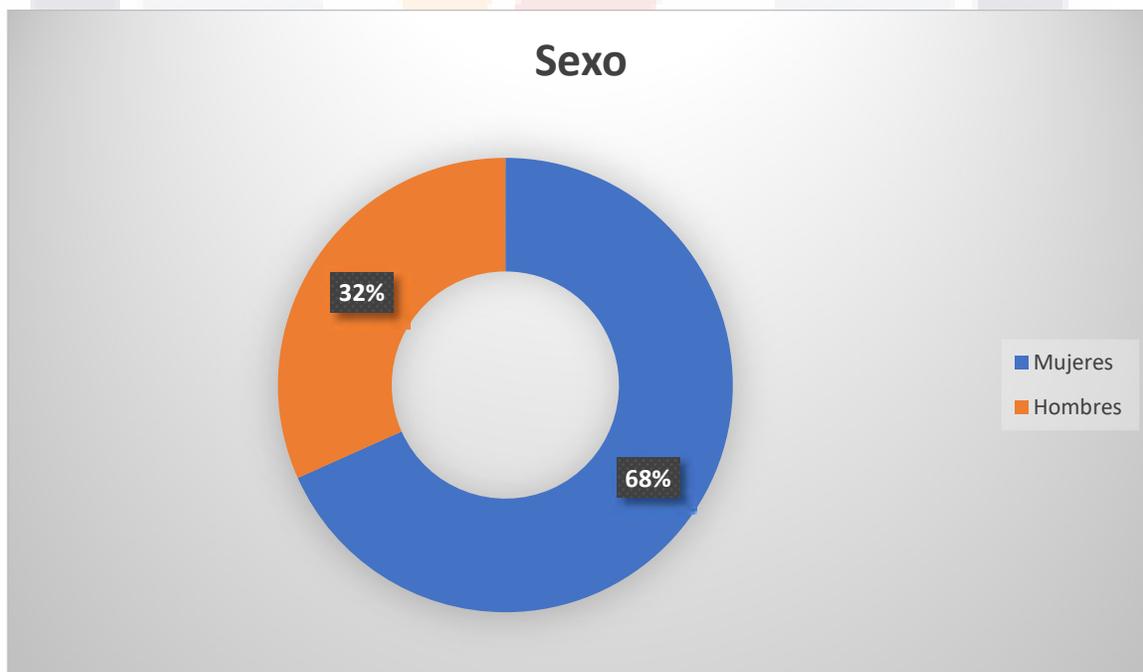


Figura 2. Grafica de distribución según sexo de los pacientes.

La edad promedio fue de 41.4 años \pm 13.1 años. El paciente de menor edad fue de 21 años y el de mayor edad con 71 años.

Edad		
N	Válidos	41
	Perdidos	0
Media		41.44
Desv. típ.		13.153
Mínimo		21
Máximo		67

Tabla 6. Edad media de los participantes

Intervalo Edad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	menor de 30 años	8	19.5	19.5	19.5
	30-39 años	11	26.8	26.8	46.3
	40-49 años	9	22.0	22.0	68.3
	50- 59 años	8	19.5	19.5	87.8
	mayor a 60	5	12.2	12.2	100.0
	Total	41	100.0	100.0	

Tabla 7. Grupos de edad de los participantes.

El peso promedio de los pacientes fue de 89.98 kg, la talla promedio fue de 1.62 metros y el IMC promedio fue de 33.93 kg/m² con un mínimo de 30.14 y un máximo de 51.63.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Peso del paciente en kilogramos	41	75	142	89.98	13.879
Talla del paciente en metros	41	1.50	1.84	1.6266	.08033
Índice de masa corporal	41	30.14	51.63	33.9332	4.12728
N válido (según lista)	41				

Tabla 8. Talla y peso de los pacientes

De los 41 pacientes el 75.6% presento obesidad grado 1 según la OMSS, 14.6% con obesidad grado 2 y solo 9.8% presento obesidad grado 3.

Grado de Obesidad según OMS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Grado 1	31	75.6	75.6	75.6
	Grado 2	6	14.6	14.6	90.2
	Grado 3	4	9.8	9.8	100.0
	Total	41	100.0	100.0	

Tabla 9. Grado de obesidad de los participantes.

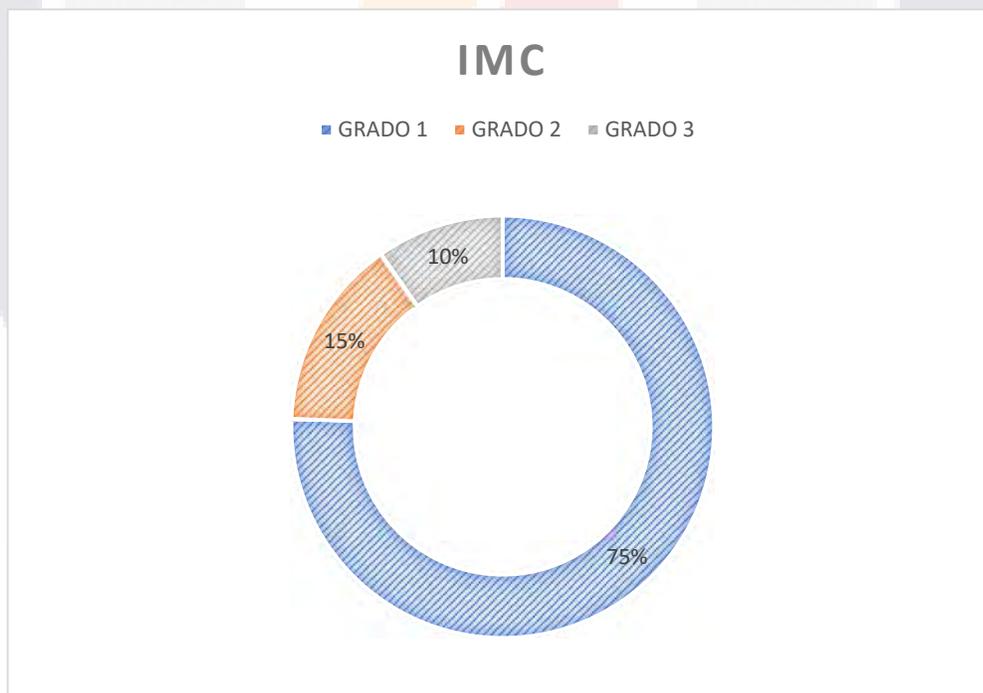


Figura 3. Grafica del grado de obesidad de los pacientes.

DISTANCIA HIOMENTONIANA

El rastreo por ultrasonido del tejido anterior del cuello reporto una razón de la distancia hiomentoniana promedio de 1.2005 cm, con una razón mínima de .84 cm y máxima de 1.6 cm. 21 pacientes superaron el punto de corte para riesgo de vía aérea difícil.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Medición Distancia Hiomentoniana	41	.84	1.60	1.2005	.11788
N válido (según lista)	41				

Tabla 10. Razón de la distancia hiomentoniana

Durante laringoscopia directa se valoró la escala Cormack Lehane con los siguientes resultados: Grado I 14.6% (n=6), grado II 39% (n=16) y los considerados como intubación difícil grado III 39% (n=16) y grado IV 7.3% (n=3). En total 19 pacientes (46.3%) fueron considerados como VAD.

Escala Cormack Lehane					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Grado I	6	14.6	14.6	14.6
	Grado II	16	39.0	39.0	53.7
	Grado III	16	39.0	39.0	92.7
	Grado IV	3	7.3	7.3	100.0
	Total	41	100.0	100.0	

Tabla 11. Escala de Cormack Lehane, número de pacientes.

De los 41 pacientes incluidos, el 51.2% (n=21) presento riesgo de vía aérea difícil según la R-DHM y el rastreo por ultrasonido, mientras que el 46.3% (n=19) se reporto como una intubación difícil al presentar un grado de Cormack Lehane III o IV.

Predictor de vía aérea difícil					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cormack Lehane	Si	19	46.3	46.3	46.3
	No	22	53.7	53.7	100.0
	Total	41	100.0	100.0	
R-DHM	NO	20	48.8	48.8	48.8
	SI	21	51.2	51.2	100.0
	Total	41	100.0	100.0	

Tabla 12. Relación de Cormack Lehane y R.DHM con vía aérea difícil.

Coeficiente Kappa de Cohen

Se calculo coeficiente de capa de cohen de .416 lo que indica una concordancia moderada entre el riesgo de vía aérea difícil previsto por la R-DHM y una intubación difícil catalogada como grados de Cormack Lehane III o IV durante la laringoscopia directa. Se calculo error estándar de .141 y un intervalo de confianza de .13 a .69.

			Cormack Lehane grado III y IV		Total
			DIFICIL	NO DIFICIL	
Medición tejido anterior	DIFICIL	Recuento	14	7	21
		% del total	34.1%	17.1%	51.2%
	NO DIFICIL	Recuento	5	15	20
		% del total	12.2%	36.6%	48.8%
Total	Recuento	19	22	41	
	% del total	46.3%	53.7%	100.0%	

Tabla 13. Coeficiente Kappa de Cohen

Medidas simétricas					
		Valor	Error típ. asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. Aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.416	.141	2.674	.007
N de casos válidos		41			

Tabla 14. Error estándar.

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

14.- DISCUSIONES

El objetivo de este protocolo fue establecer la concordancia que existe entre la R-DHM medida por ultrasonido y la vía aérea difícil determinada por un Cormack Lehane III o IV durante la laringoscopia directa. El grado de concordancia para ambas evaluaciones fue de .416 lo que refleja una fiabilidad moderada, ante las diferentes estimaciones y puntos de corte de la medida para establecer el riesgo de vía aérea difícil, encontramos que es fiable tomar como punto de corte 1.2 CM de la R-DHM. Otro hallazgo fue una incidencia más alta de vía aérea difícil predicha por ultrasonido en pacientes con obesidad en la población mexicana específicamente en el HGZ#3 de Aguascalientes misma que se calculó en un 51.2 % lo cual difiere con lo reportado en otras poblaciones en lo antecedentes de la investigación.

Durante la laringoscopia directa se encontró una incidencia de intubación difícil de 46.3%, lo cual también difiere con los antecedentes donde el promedio es de un 14%.

Calculamos un error estándar de .141 lo que se traduce en un intervalo de confianza de .13 a .69, el rango tan alto en el intervalo de confianza podría explicar la disparidad en la incidencia encontrada comparada con estudios previos ya que podría ser necesario una muestra poblacional más grande.

Es necesario realizar nuevos estudios con mayor número de participantes.

En futuras investigaciones sería conveniente el uso de nuevas tecnologías como el video laringoscopia para el manejo de la vía aérea en pacientes obesos y más cuando la valoración por ultrasonido reporte el riesgo de vía aérea difícil.

15.- CONCLUSIONES

En México la prevalencia de obesidad es de 36.9%, una de las más altas del mundo, dicha población tiene una alta probabilidad de recibir alguna intervención quirúrgica y anestesia general a lo largo de su vida, considerando que en esta población las complicaciones suelen presentarse más frecuentemente y que las principales son las relacionadas con la vía aérea, es necesaria una adecuada evaluación y prevención de complicaciones. Encontramos que, en nuestra población, específicamente el HGZ#3 de Aguascalientes la incidencia de vía aérea difícil en el paciente obeso es más alta que lo encontrado en la bibliografía, podemos concluir que existe un grado de concordancia moderado entre la evaluación de la R-DHM por ultrasonido y lo observado durante la laringoscopia directa. Recomendamos el uso de ultrasonido como complemento para evaluar la vía aérea del paciente con obesidad y evitar posibles complicaciones.

16.- GLOSARIO

1. Distancia hiomentoniana: Distancia que existe entre el hueso hioides y el mentón la cual puede ser medida con un equipo de ultrasonido tanto en posición neutra como en extensión del cuello.
2. Razón de la distancia hiomentoniana: es el resultado de dividir la distancia hiomentoniana en extensión de cuello y en posición neutra, se utiliza punto de corte 1.2 cm.
3. Escala Cormack Lehane: Escala de valoración visual durante la laringoscopia directa que determina si una intubación orotraqueal resulta fácil o difícil.
4. Índice de masa corporal (IMC): Calculo de relación entre el peso y la talla, utilizada para determinar si el paciente tiene sobrepeso u obesidad.

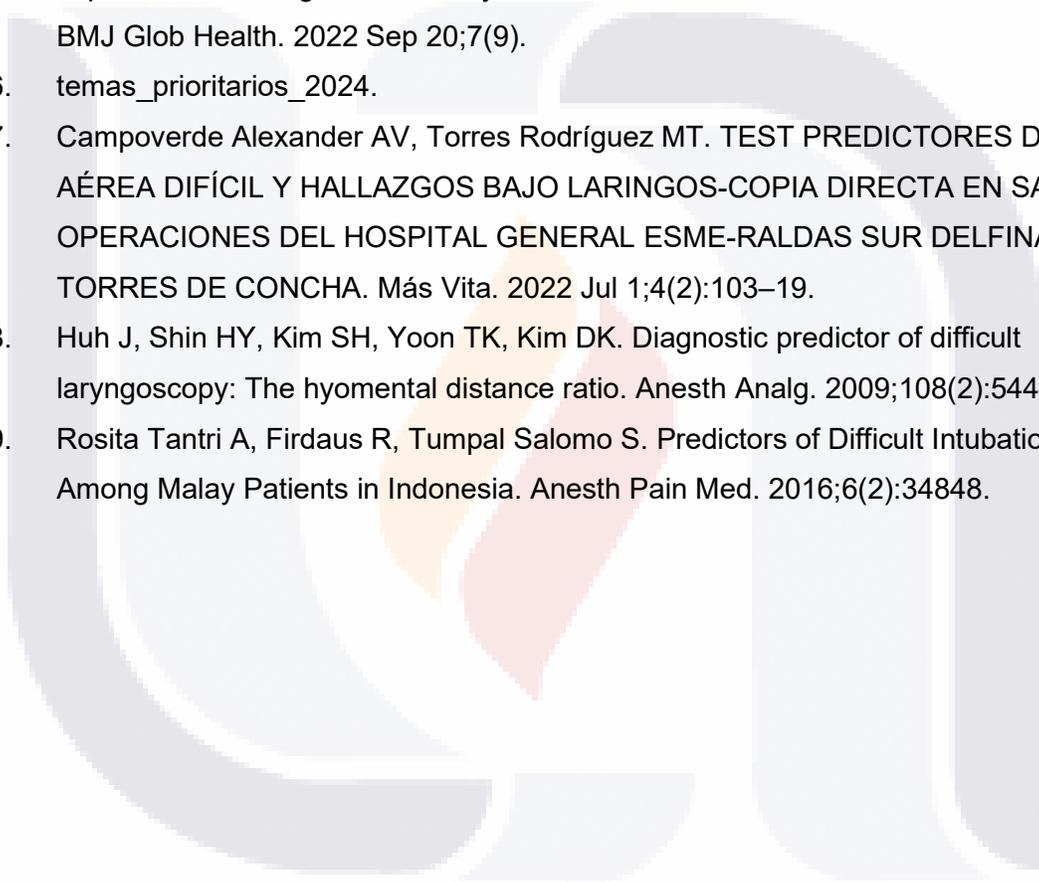
17.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Akin S, Yildirim M, Artaş H, Bolat E. Number 1 Article 29 2024 Part of the Medical Sciences Commons Recommended Citation Recommended Citation AKIN. Turk J Med Sci [Internet]. 2024 [cited 2025 Feb 12];54(1). Available from: <https://journals.tubitak.gov.tr/medicalhttps://doi.org/10.55730/1300->

- 0144.5787 Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/medical/vol54/iss1/29>
2. Bindu HM, Dogra N, Makkar JK, Bhatia N, Meena S, Gupta R. Limited condylar mobility by ultrasonography predicts difficult direct laryngoscopy in morbidly obese patients: An observational study. *Indian J Anaesth*. 2021 Aug 1;65(8):612–8.
 3. Abraham S, Himarani J, Mary Nancy S, Shanmugasundaram S, Krishnakumar Raja VB. Ultrasound as an Assessment Method in Predicting Difficult Intubation: A Prospective Clinical Study. *J Maxillofac Oral Surg* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2025 Mar 23];17(4):563. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6181859/>
 4. El-Tawansy A, Salama Elnajar AM, Baky Mahmoud HA, Amin MI, Elmohsen Bedewy AA. Validity of Airway Ultrasound in Correlation with Cormack-Lehane Grading in Obese Patients: A Cross-Sectional Study. *Anesth Pain Med* [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 23];14(2):e142701. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11473998/>
 5. Koundal V, Rana S, Thakur R, Chauhan V, Ekke S, Kumar M. The usefulness of point of care ultrasound (POCUS) in preanaesthetic airway assessment. *Indian J Anaesth* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2025 Mar 23];63(12):1022. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6921326/>
 6. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2022 Jan 1;136(1):31–81.
 7. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults †. *Br J Anaesth* [Internet]. 2015 [cited 2025 Feb 13];115(6):827–75. Available from: <http://www.anzca.edu.au>
 8. Berkow LC, Ariyo P. Preoperative assessment of the airway. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2015 Feb 1;5(1):28–35.
 9. Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid Obesity and Tracheal Intubation. Vol. 94, *Anesth Analg*. 2002.
 10. Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalence of obesity and associated risk factors in Mexican adults: results of the Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65.
 11. Lee A, Fan LTY, Gin T, Karmakar MK, Kee WDN. A systematic review (meta-

- analysis) of the accuracy of the mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesth Analg.* 2006;102(6):1867–78.
12. Bray GA, Frühbeck G, Ryan DH, Wilding JPH. Management of obesity. *The Lancet.* 2016 May 7;387(10031):1947–56.
 13. Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet* [Internet]. 2020 Oct;396(10258):1223–49. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673620307522>
 14. Bazurro S, Ball L, Pelosi P. Perioperative management of obese patient. Vol. 24, *Current Opinion in Critical Care.* Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 560–7.
 15. Imber DAE, Pirrone M, Zhang C, Fisher DF, Kacmarek RM, Berra L. Respiratory management of perioperative obese patients. *Respir Care.* 2016 Dec 1;61(12):1681–92.
 16. Madyaret D, Carbelo Á, Leidelén D, Sosa E, Rodríguez González C. Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) CULTURA Y MEDICINA Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. Vol. 13, *Acta Médica del Centro.* 2019.
 17. Petrișor C, Dîrzu D, Trancă S, Hagău N, Bodolea C. Preoperative difficult airway prediction using suprahyoid and infrahyoid ultrasonography derived measurements in anesthesiology. *Med Ultrason.* 2019;21(1):83–8.
 18. Cook Tim, Woodall Nick, Frerk Chris. Major complications of airway management in the United Kingdom : report and findings : 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society : NAP4. *The Royal College of Anaesthetists;* 2011. 216 p.
 19. Amalia MMC, Helmes-Aguayo M, Juan MMC, Barrón-Ángeles CE. Historia y actualidades del manejo de la vía aérea. ¿Realmente ya no existe la vía aérea difícil? *Revista Mexicana de Anestesiología.* Supl 1 Abril-Junio. 2018;41:158–61.
 20. Anestesiología A, Armando Sosa-Jaime N, Sandra Lorena Pérez-Valverde D, María Elena Rendón-Arroyo D. C Artemisa medigraphic en línea. www.medigraphic.com INVESTIGACIÓN ORIGINAL [Internet]. 2009 [cited 2025 Feb 14];32(1):26–33. Available from: www.medigraphic.com
 21. Intubación endotraqueal: importancia de la presión del manguito sobre el epitelio

- traqueal [Internet]. [cited 2025 Feb 16]. Available from: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-pdf-X0185106313493650>
22. Pearce AC, Duggan L V., El-Boghdadly K. Making the grade: has Cormack and Lehane grading stood the test of time? *Anaesthesia*. 2021 May 1;76(5):705–9.
 23. Atribución/Reconocimiento 4.0 Internacional.
 24. Escobar J. ¿CUÁNTO PODEMOS PREDECIR LA VÍA AÉREA DIFÍCIL?
 25. Okunogbe A, Nugent R, Spencer G, Powis J, Ralston J, Wilding J. Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for 161 countries. *BMJ Glob Health*. 2022 Sep 20;7(9).
 26. temas_prioritarios_2024.
 27. Campoverde Alexander AV, Torres Rodríguez MT. TEST PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL Y HALLAZGOS BAJO LARINGOS-COPIA DIRECTA EN SALA DE OPERACIONES DEL HOSPITAL GENERAL ESME-RALDAS SUR DELFINA TORRES DE CONCHA. *Más Vita*. 2022 Jul 1;4(2):103–19.
 28. Huh J, Shin HY, Kim SH, Yoon TK, Kim DK. Diagnostic predictor of difficult laryngoscopy: The hyomental distance ratio. *Anesth Analg*. 2009;108(2):544–8.
 29. Rosita Tantri A, Firdaus R, Tumpal Salomo S. Predictors of Difficult Intubation Among Malay Patients in Indonesia. *Anesth Pain Med*. 2016;6(2):34848.



18.- ANEXOS

Anexo A. Hoja de recolección de datos

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 DELEGACIÓN AGUASCALIENTES
 HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3
 DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes.

1.- IDENTIFICACION DEL PACIENTE

No. expediente: _____ Folio: _____

SEXO (1. Mujer, 2. Hombre)	
Edad (años)	
Peso (kilogramos)	
Talla(metros)	
IMC (kg/m ²) ≥30	

2.- EVALUACIÓN DE LA VIA AEREA

Razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido

DHM-R=	1. <1.2 cm (intubación fácil) 2. ≥1,2 cm (intubación difícil)
--------	--

3.- EVALUACIÓN ANESTÉSICA

Escala Cormack Lehane:

- 1.- Grado I y II intubación fácil.
- 2.- Grado III y IV intubación difícil

Anexo B. Manual operacional

Objetivo: Determinar si existe una concordancia significativa entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido (DHM-R) y la predicción de vía aérea difícil según la escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General de Zona 3, Aguascalientes.

Lugar de recolección de datos: Segundo piso de HGZ No. 3, área de valoración preanestésica, quirófanos y recuperación.

Documentación para firmar por los participantes: Consentimiento informado

1.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN. - En este apartado se registrarán datos clave de cada paciente, incluyendo el número de expediente, el folio asignado, el sexo, la edad y el índice de masa corporal (IMC) (Anexo A). Estos datos permitirán una adecuada identificación y análisis de las variables en estudio.

NO.	DATO	ANOTAR
1	No. expediente	EL NÚMERO DE EXPEDIENTE DEL IMSS.
2	Folio	EL NÚMERO DE CASO DEL PROTOCOLO.
3	Sexo	SE OBTENDRÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO, SE REGISTRARÁ COMO MUJER O HOMBRE.
4	Edad	SE OBTENDRÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO, SE REGISTRARÁ EL NÚMERO DE AÑOS CUMPLIDOS AL MOMENTO DEL ESTUDIO.
5	Peso	SE OBTENDRÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO, SE REGISTRARÁ EN KILOGRAMOS(KG).
6	Talla	SE OBTENDRÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO, SE

7	IMC	REGISTRARÁ EN METROS (M). SE OBTENDRÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO, SE REGISTRARÁ EL NÚMERO EN (KG/M ²).
---	-----	---

2.- EVALUACIÓN PRE-ANESTÉSICA.

En este apartado se registrará la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y expresada en centímetros (Anexo A).

NO.	DATO	ANOTAR
8	RAZÓN DE LA DISTANCIA HIOMENTONIANA MEDIDA POR ULTRASONIDO	RESULTADO DE DIVIDIR LA DISTANCIA HIOMENTONIANA MEDIDA POR ULTRASONIDO EN EXTENSIÓN DEL CUELLO/ LA DISTANCIA HIOMENTONIANA MEDIDA POR ULTRASONIDO EN POSICIÓN NEUTRA

3.- EVALUACIÓN ANESTÉSICA.

Grado de Cormack Lehane después de la laringoscopia(Anexo A).

NO.	DATO	ANOTAR
9	Escala Cormack Lehane	GRADO DE EXPOSICIÓN DE LA GLOTIS DURANTE LA MANIOBRA DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL BAJO LARINGOSCOPIA DIRECTA.

DELEGACIÓN AGUASCALIENTES
 HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3
 DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes.

1.- IDENTIFICACION DEL PACIENTE

No. expediente: Folio:

<input type="text" value="3"/>	SEXO (1. Mujer, 2. Hombre)	
	Edad (años)	<input type="text" value="4"/>
<input type="text" value="5"/>	Peso (kilogramos)	
	Talla(metros)	<input type="text" value="6"/>
<input type="text" value="7"/>	IMC (kg/m ²) ≥30	

2.- EVALUACIÓN DE LA VIA AEREA

razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido

DHM-R= <input type="text" value="8"/>	1. <1.2 cm (intubación fácil) 2. ≥1,2 cm (intubación difícil)
---------------------------------------	--

3.- EVALUACIÓN ANESTÉSICA

Escala Cormack Lehane: 9

1.- Grado I y II intubación fácil.
2.- Grado III y IV intubación difícil

Grade I



Grade II



Grade III



Grade IV



Figura 4 Clasificación de Cormack-Lehane.

Anexo C. Consentimiento informado

Consentimiento bajo información

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 DELEGACIÓN AGUASCALIENTES
 HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3
 DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA



Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación en salud (adultos)

Lugar y fecha _____

No. de registro: _____
institucional: _____

Título del protocolo:

Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes.

Justificación y objetivo de la investigación:

El uso de nuevas técnicas y tecnología en la valoración de la vía aérea ayuda a prevenir complicaciones durante la técnica anestésica y la intubación orotraqueal. El objetivo de este estudio es determinar si se puede predecir la dificultad de la intubación orotraqueal (la intubación orotraqueal es el procedimiento en el cual se introduce un tubo de PVC en la tráquea durante la anestesia general) con la medición de la distancia entre el hueso hioides y mentón mediante un equipo de ultrasonido.

Procedimientos y duración de la investigación

Durante la valoración preanestésica se realizarán dos mediciones con ultrasonido a nivel de cuello entre hueso hioides y mentón, la primera medición se realizará con el cuello extendido y la segunda en posición neutra, aunque la medición puede ser un poco incomoda no representa un riesgo a la salud del participante.

La medición se realiza colocando una sonda ultrasonográfica de plástico y gel a base de agua en el cuello para obtener imágenes que después serán medidas para el estudio.

Riesgos y molestias:

La participación en este estudio se clasifica como de riesgo bajo según la Ley General de Salud. Las mediciones realizadas en cuello con el equipo de ultrasonido pueden causar cierta incomodidad durante su realización. Dentro de las molestias se encuentran la sensación que provoca colocar gel en la piel del cuello y la presión que puede generar la sonda de ultrasonido en el cuello y el mentón sin que esto

represente un riesgo para la salud del participante. Los riesgos del procedimiento anestésico y de la cirugía se exponen en el consentimiento anestésico y de cirugía.

Complicaciones:

El participante puede presentar complicaciones tales como reacciones alérgicas ya sea al gel que se colocara en el cuello o material de la sonda de ultrasonido.

No existen otras complicaciones asociadas a la medición con equipo de ultrasonido de la distancia entre el hueso hioides y el mentón.

Beneficios que recibirá al participar en la investigación:

Los beneficios de este estudio recaerán en los pacientes obesos que en el futuro requieran anestesia general e intubación orotraqueal. Contar con una medición que prediga de forma más acertada el riesgo de complicaciones durante la intubación orotraqueal (es el procedimiento de colocar un tubo dentro de la tráquea durante la anestesia general en el quirófano). Además, contribuirá a la planificación de estrategias más efectivas para el manejo de dichas complicaciones, mejorando así la seguridad y calidad del procedimiento anestésico (anestesia general e intubación orotraqueal).

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Los resultados que se obtengan del presente estudio se le pueden informar si usted así lo desea

Participación o retiro:

En cualquier momento, durante la realización del estudio, si así lo considera usted puede de manera voluntaria retirarse del ensayo sin que esto afecte la calidad de la atención que le será proporcionada.

Privacidad y confidencialidad:

Los datos de los participantes serán manejados en estricto apego a Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, DOF 05-07-2010.

La información que se recabada durante el ensayo será manejada de forma

exclusiva para fines de análisis estadísticos y para la clasificación de la información. Debe saber que no se registraran datos personales y la información y documentos que sean generados serán archivados con acceso a ellos solo para el manejo de la información propia del estudio, o al alcance de cada participante para los fines que le convengan.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable:

Nombre: Dr. Rene Ávila Arámbula

Matricula: 98251791

Adscripción: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No. 3, Jesús María Aguascalientes.

Lugar de trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No.3, Jesús María Aguascalientes.

Teléfono: 4491372026

Correo electrónico: renejalisco_07@hotmail.com

Horario: 14:00- 20:30 h

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:

Nombre: Ivan Uriel Gamez Valdez

Matricula: 98012050

Adscripción: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No. 1, Aguascalientes.

Lugar de trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No. 1, Aguascalientes.

Teléfono: 4494929361

Correo electrónico: drivangamezvaldez@gmail.com

Nombre: Dr. Héctor Manuel Ruedas Jiménez

Matricula: 99015270

Adscripción: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No. 3, Jesús María Aguascalientes.

Lugar de trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Zona No.3, Jesús María Aguascalientes.

Teléfono: 4494159955

Correo electrónico:

Horario: sábados y domingos de 6:00 a 23:00

Declaración de consentimiento:

	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras sólo para este estudio
	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o estudios futuros

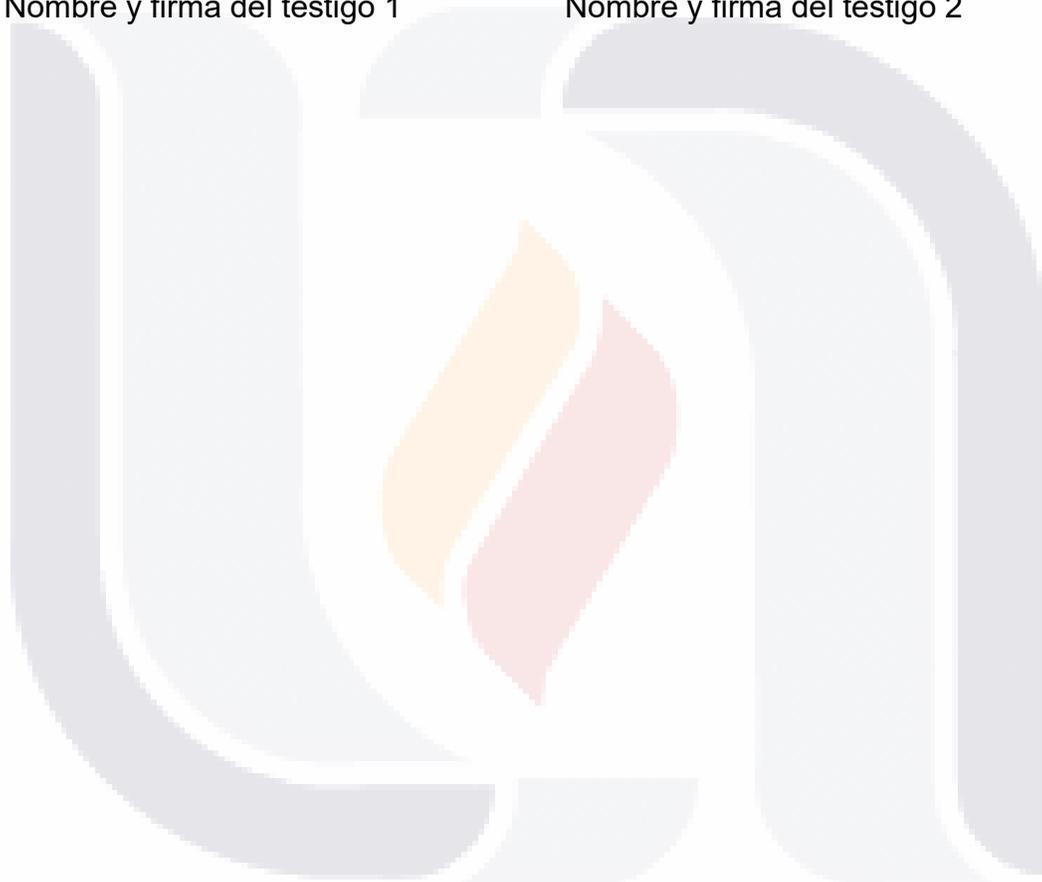
Se conservarán los datos o muestras hasta por 5 años tras lo cual se destruirán.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Nombre y firma del testigo 1

Nombre y firma del testigo 2



Anexo D. Cronograma de actividades

Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes.

Actividad	Descripción de la actividad	2025												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	
A	FASE DE PLANEACIÓN													
1	Búsqueda Bibliografía	P												
2	Redacción del Proyecto		P											
3	Revisión del Proyecto			P										
4	Presentación al comité local de investigación			P										
B	FASE DE EJECUCIÓN													
1	Recolección de datos			P	P									
2	Organización y tabulación					P								
3	Análisis e interpretación						P							
C	FASE DE COMUNICACIÓN													
1	Redacción e informe final						P	P						
2	Aprobación del informe final								P					
3	Impresión del informe final								P					
		P	Planeado					R	Realizado					



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS

Concordancia entre la razón de la distancia hiomentoniana medida por ultrasonido y predicción de vía aérea difícil con escala Cormack Lehane, en pacientes obesos sometidos a cirugía electiva y anestesia general, en el Hospital General de Zona Numero 3 de Aguascalientes

PRESENTADA POR

IVAN URIEL GAMEZ VALDEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR(ES):

DR. Rene Ávila Arámbula

DR. Héctor Manuel Ruedas Jiménez

Aguascalientes, Ags, 15 de junio del 2025