

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

**“UTILIDAD DEL ÍNDICE DE ARNÉ Y LA DISTANCIA
HIOIDES – PIEL MEDIDA POR ULTRASONIDO
COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN
MUJERES ATENDIDAS EN EL HGR1”**

POR:

DR. ANTONIO ARTURO MÉNDEZ LOMELÍ

TESIS, PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGIA

CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO

FEBRERO DE 2025



Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Secretaría de Investigación y Posgrado.



La tesis "Utilidad del índice de Arné y la distancia hioides – piel medida por ultrasonido como predictores de vía aérea difícil en mujeres atendidas en el HGR1 Chihuahua" que presenta Dr. Antonio Arturo Méndez Lomeli, como requisito parcial para obtener el grado de: Especialidad en Anestesiología ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY
Secretario de Investigación y Posgrado
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

DRA. NORMA GUADALUPE ARAUJO HENRIQUEZ
Jefe de Enseñanza
Hospital General Regional No. 1 IMSS

DRA. MELBA HAYDÉ SALAZAR GONZÁLEZ
Profesor Titular de la Especialidad
Hospital General Regional No. 1 IMSS

DRA. AIDEE NALLELY TOVAR GARCÍA
Director de Tesis
Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 15 IMSS

DR. ÁLVARO MAURICIO ANCHONDO AGUIRRE
Asesor
Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 15 IMSS

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.

Resumen

“UTILIDAD DEL ÍNDICE DE ARNÉ Y LA DISTANCIA HIOIDES – PIEL MEDIDA POR ULTRASONIDO COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN MUJERES ATENDIDAS EN EL HGR1”

En el año 2024 realizamos este trabajo de investigación en el HGR #1 de la ciudad de Chihuahua, la vía aérea difícil no anticipada es causa común de mortalidad en anestesiología, su predicción es clave para la seguridad del paciente. El uso de ultrasonido para mediciones de vía aérea busca predecir la aparición de vía aérea difícil. Como objetivo, Analizar la utilidad del índice de Arné y la distancia hiodes- piel medida por ultrasonido como predictor de vía aérea difícil en mujeres. Estudio observacional, transversal analítico de prueba diagnóstica, con una muestra de 60 pacientes género femenino entre 18 y 60 años, sometidas a anestesia general con laringoscopia directa. En nuestro estudio obtuvimos una incidencia de vía aérea difícil del 30% y 80% de sobrepeso u obesidad. El índice de Árne y la distancia hioides piel fueron buenos instrumentos para predicción de vía aérea difícil obteniendo valores de sensibilidad y especificidad del 88.9% y 97.6% en contraste con 72.2% y 92.9% respectivamente. El índice de Árne con puntuación mayor a 11 puntos es estadísticamente significativo para predicción de vía aérea difícil, así como una medición hioides – piel mayor a 6.29mm, en contraste la edad de la población no fue un factor determinante para presentación de vía aérea difícil. En este estudio el índice de Árne demostró ser una herramienta con mayor sensibilidad y especificidad para predecir vía aérea difícil en comparación con la medición del hueso hioides a la piel.

Palabras clave: Anestesia, Manejo de la Vía Aérea, Ultrasonografía, Laringoscopia.

Abstract

“USEFULNESS OF THE ARNÉ INDEX AND THE HYOID-TO-SKIN DISTANCE MEASURED BY ULTRASOUND AS PREDICTORS OF DIFFICULT AIRWAY IN WOMEN TREATED AT HGR1”

In 2024 we carried out this research work at HGR #1 in the city of Chihuahua, the unanticipated difficult airway is a common cause of mortality in anesthesiology, its prediction is key to patient safety. The use of ultrasound for airway measurements seeks to predict the appearance of a difficult airway. General objective was analyze the usefulness of the Árne index and the hyoid-skin distance measured by ultrasound as a predictor of difficult airway in women. Observational, cross-sectional analytical study of diagnostic testing, with a sample of 60 female patients between 18 and 60 years old, undergoing general anesthesia with direct laryngoscopy. In our study we obtained an incidence of difficult airway of 30% and 80% of overweight or obesity. The Árne index and hyoid skin distance were good instruments for predicting difficult airway, obtaining sensitivity and specificity values of 88.9% and 97.6% in contrast to 72.2% and 92.9% respectively. The Árne index with a score greater than 11 points is statistically significant for predicting a difficult airway, as well as a hyoid – skin measurement greater than 6.29mm, in contrast the age of the population was not a determining factor for the presentation of difficult airway. In this study, the Árne index demonstrated to be a tool with greater sensitivity and specificity to predict difficult airway compared to the measurement of the hyoid bone to the skin.

Keywords: Anesthesia, Airway Management, Ultrasonography, Laryngoscopy.



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



6 de febrero de 2025,
Chihuahua, Chih.

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY
Secretario de Investigación y Posgrado

Presente:

ASUNTO: TÉRMINO DE TESIS

Por medio del presente hago de su conocimiento que se ha revisado el informe técnico para protocolos del sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) de la tesis **"UTILIDAD DEL ÍNDICE DE ARNÉ Y LA DISTANCIA HIOIDES – PIEL MEDIDA POR ULTRASONIDO COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN MUJERES ATENDIDAS EN EL HGR1"** con número de registro: R-2024-805-001 presentada por el **DR. ANTONIO ARTURO MÉNDEZ LOMELÍ**, que egresó de la especialidad de **ANESTESIOLOGÍA**, la cual se encuentra finalizada, por lo que no existe inconveniente para poder continuar con trámite de titulación.

Sin más por el momento envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Norma Guadalupe Araujo Henríquez



Coordinadora de Investigación
Credencial: 20082097
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dra. Norma Guadalupe Araujo Henríquez

Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

norma.araujo@imss.gob.mx

Identificación de los investigadores

Tesista

Dr. Antonio Arturo Méndez Lomelí

Médico Cirujano

Médico Residente de Anestesiología

Matrícula: 96080095

IMSS HGR #1 Morelos

Correo electrónico: admo.drmendez@gmail.com

Director de Tesis

Dra. Aidee Nallely Tovar García

Médico Especialista en Anestesiología

Adscrita al HGR #1 Morelos. Chihuahua, servicio de Anestesiología

Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Estatal Chihuahua

Matrícula 97081276

Correo electrónico: dratovargarcia@gmail.com

Co-Director de Tesis

Dr. Álvaro Mauricio Anchondo Aguirre

Médico Especialista en Anestesiología. Alta especialidad en Algología

Adscrito al HGR #1 Morelos. Chihuahua, servicio de Anestesiología

Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Estatal Chihuahua Matrícula:

97081482

Dirección: Novena 1108, San Felipe Viejo, 31000 Chihuahua, Chih.

Correo electrónico: anestalgopaliama@gmail.com

Sede del estudio

Hospital General Regional # 1

Instituto Mexicano del Seguro Social

Dedicatoria

Un trabajo de tesis no es más que el reflejo de un proceso constante de aprendizaje, A lo largo de la elaboración del trabajo de tesis conocí gente con la que estoy en deuda y me redefinieron los conceptos de pasión, paciencia, conocimiento, neutralidad y enseñanza.

Tengo que mencionar mi agradecimiento a la Dra. Diana González quien me oriento y me mantuvo el ánimo durante este proceso. La Dra. Nallely Tovar quien confió en mí y acepto ser mi directora de tesis, al Dr. Jorge López Leal quien fue clave en la tutela para la elaboración y conclusión del trabajo.

Este trabajo no se hubiera llevado a cabo sin la ayuda de los pacientes quienes de manera desinteresada accedieron participar en la investigación.

Mi familia siempre cálida y amorosa su apoyo es y fue un pilar invaluable en cada momento. No puedo dejar de mencionar a Joana Gabriela Olmos Adán † quien fuera mi pareja sentimental al comenzar la especialidad y quien de una manera muy especial y particular me hacía seguir adelante con motivación sin perder de vista mis convicciones.

Por último, pero no menos importante agradezco a mis amigos cercanos, a aquellos que me dieron una mano cuando lo necesite.



Índice general

Contenido

Antecedentes	1
Marco teórico.....	4
Justificación	15
Planteamiento del problema	16
Pregunta de investigación:	17
Objetivos	17
General	17
Específicos.....	17
Hipótesis.....	18
Materiales y métodos.....	18
Tipo de estudio.....	18
Diseño de estudio.....	18
Población de estudio	18
Unidad de estudio	18
Tamaño de muestra	19
Criterios de selección	21
Operacionalización de variables.....	21
Descripción general del estudio.....	23
Análisis estadístico	24
Consideraciones éticas.....	25
Recursos, financiamiento y factibilidad	27
Cronograma de actividades	29
Resultados	30
Discusión	35
Conclusiones.....	38
Referencias bibliográficas.....	39
Anexo 1. Carta de consentimiento informado.....	44
Anexo 2. Hoja de recolección de datos	45
Anexo 3. Carta de no inconveniencia del director.....	46
Anexo 4. Dictamen de aprobación de protocolo.....	47



Antecedentes

Los eventos adversos en el manejo de la vía aérea pueden ocurrir con mayor frecuencia cuando no se identifica; los predictores de vía aérea difícil en la valoración preanestésica, un juicio equivocado en la valoración de la vía aérea, son uno de los errores más comunes reportados en el NAP4 (National Audit Projects. Major Complications For Airway Manajement in the UK) así mismo la complicación predecible más común fue la dificultad para la intubación endotraqueal por laringoscopia directa. (1)

Se debe evaluar la vía aérea en todos los pacientes que van a ser sometidos a algún tipo de manejo anestésico, dado que las complicaciones relacionadas incluso con los bloqueos neuroaxiales pueden requerir una intervención avanzada en la vía aérea. (1) Se recomiendan diversas escalas predictivas para la valoración de la vía aérea por parte del anesestesiólogo, distancia Inter incisivos, distancia hiomentoneana, protrusión mandibular, clasificación de Mallampati entre otros (1) sin embargo la sensibilidad y especificidad de estos test suelen ser poco precisos. Una vía aérea difícil de intubar no prevista puede presentarse entre el 1.5% al 13% de los pacientes, con consecuencias fatales. (2) Los errores humanos por parte del clínico pueden contribuir hasta en 40% en la aparición de una vía aérea difícil de intubar (3,4), muerte y lesión cerebral por hipoxia son eventos adversos categóricos asociados al manejo de la vía aérea difícil a los que el anesestesiólogo puede enfrentarse. (5)

Durante los últimos años el interés en el manejo adecuado de la vía aérea difícil de intubar ha ido en aumento, tanto así que desde 1993 se fundó por parte de la sociedad americana de anesestesiólogos (ASA) un grupo de trabajo exclusivo para desarrollar programas de atención e investigación en el manejo de la vía aérea difícil. (6)

Joint Commission (TJC) es clara al requerir que todos los pacientes sometidos a algún procedimiento quirúrgico deben de ser valorados en el preanestésico. (7)

La valoración preoperatoria tiene varios componentes y esta debe incluir en todo momento la revisión del expediente clínico, antecedentes anestésicos de

intervenciones previas y sus complicaciones, así mismo la realización de anamnesis y exploración física, deben obtenerse las pruebas diagnósticas adecuadas para cada paciente. Mediante el análisis de estos datos el anestesiólogo debe determinar si es posible mejorar las condiciones del paciente previo al procedimiento, así como realizar un plan de cuidados anestésicos apropiados para el paciente. (7)

La revisión de las vías respiratorias altas dentro de la valoración preanestésica incluye las escalas predictoras, cavidad bucal, dentadura, medición de la distancia tiro mentoniana, circunferencia del cuello, localización traqueal, presencia de masas, capacidad de extensión y flexión del cuello. (7)

La utilización de la ultrasonografía en la valoración, de la vía aérea es actualmente una herramienta en la práctica clínica del anestesiólogo, es así que las guías para el manejo del a vía aérea difícil de la ASA en su apartado de evaluación preanestésica de la vía aérea hacen referencia a la posibilidad de la medición de piel a hueso hioides como predictor de vía aérea difícil en su última actualización en Octubre del 2021 con el uso de ultrasonido. (5)

Estudios observacionales han demostrado variabilidad entre la sensibilidad y especificidad de las diferentes herramientas de predicción de la vía aérea difícil para intubar y la laringoscopia directa difícil según la demografía y características anatómicas de los pacientes. (5)

Los pacientes obesos comúnmente presentan un mayor número de comorbilidades, se define obesidad a un aumento del peso ideal del 20%, obesidad mórbida cuando el paciente presenta 100% más que su peso ideal, se estima que 1 de cada 10 pacientes con obesidad mórbida presentarán un Cormack Lehane de IV. (6)

El ultrasonido es una herramienta diagnóstica segura, costo/efectiva y que se puede implementar en la cabecera del paciente. Sus usos en la actualidad se han extendido a la evaluación de la vía aérea, evaluación cardiopulmonar y evaluación hemodinámica del paciente. El ultrasonido en la valoración preanestésica es útil para identificar alteraciones anatómicas, algunas características de la ultrasonografía de la vía aérea, por ejemplo; el aire no permite la visualización de las estructuras profundas, el aire intraluminal se puede identificar observando colas de cometas y artefactos de reverberación, las estructuras sólidas óseas como el

esternón y el hueso hioides, se visualizan como líneas hipoeoicas con una sobra hipoeoica por debajo. Las estructuras cartilaginosas como el cartílago cricoides y el cartílago tiroides se observan como imágenes hipoeoicas homogéneas. El tejido conectivo y la musculatura se visualizan como una imagen estriada hipoeoica. El tejido graso y el glandular se visualizan en forma homogénea y moderadamente hipoeoicas si las comparamos con las estructuras que las rodean. (8)

El ultrasonido se ha convertido en una de las herramientas más útiles para el anestesiólogo ya que complementa y profundiza el examen clínico del paciente, de esta forma facilita la toma de decisiones para la práctica profesional del clínico. (9)

Sus principales limitaciones son: acceso restringido a la zona a examinar por apósitos, campos quirúrgicos, enfisema subcutáneo, poca colaboración del paciente y es operador dependiente. (9)

La utilidad que presta la ecografía para el anestesiólogo puede ser resumida en dos grandes grupos; a) procedimientos eco guiados por ultrasonido b) examen asistido por ultrasonido. (9)

Hablando de la ultrasonografía de la vía aérea está demostrado que se puede visualizar imágenes desde la base de la lengua hasta los anillos traqueales, funcionamiento de las cuerdas vocales y estructuras adyacentes. El uso del ultrasonido también sirve para confirmar la correcta intubación traqueal en forma directa e indirecta. (9)

El ultrasonido utilizado por el anestesiólogo permite guiar múltiples procedimientos, así como responder preguntas que incidirán en la conducta de manejo del paciente. Es necesaria la práctica frecuente de los procedimientos para optimizar resultados. Es importante considerar que los transductores se contaminan fácilmente con sangre y secreciones, por lo que deben limpiarse y desinfectarse después de su uso y evitar que se conviertan en vectores de infección para el paciente. (9)

El ultrasonido es una herramienta portable, fácil de usar, no invasiva y sin necesidad de energía ionizante, sin embargo, se necesitan más estudios en donde se demuestre que el uso de la ecografía si puede llegar a impactar en el manejo de la vía aérea difícil y disminuir la morbimortalidad generada por la presencia de esta



entidad. (9)

El manejo de la vía aérea es una de las destrezas más importantes que el médico anesthesiólogo debe manipular, cerca del 64% de las muertes relacionadas con manejo anestésico son por complicaciones en el mal manejo de la vía aérea tanto en la inducción, en el aseguramiento de esta y la extubación. (9)

Las estructuras por visualizar durante la evaluación de la vía aérea mediante ecografía son superficiales, la mayoría de las ventanas en la vía aérea se pueden obtener con un transductor lineal de alta frecuencia a 7.5 Mhertz, si la intención es visualizar el hueso hioides este puede ser optimizado con el uso de un transductor convexo a 5Mhertz. El hueso hioides se puede visualizar en vista transversal o longitudinal como una estructura hipocóica no halo hipocóico en forma de U. (9) Existe un creciente interés académico en el uso de ultrasonido para identificar una vía aérea difícil y aunque aún está en discusión, existen cada vez más trabajos en relación con este tema, especialmente en la medición de la grasa pretraqueal en pacientes obesos.

No se cuentan con estudios en nuestra población con los que podamos determinar la incidencia de vía aérea difícil de intubar mediante la medición sonografía de la distancia piel - hioides.

Este trabajo busca establecer si existe la relación de la medición piel - hioides mediante sonografía comparado con la escala de Arne y la presencia de una vía aérea difícil durante la intubación orotraqueal tomando como referencia la escala de Cormack – Lehane para hacer el diagnóstico definitivo de la misma con una vía aérea difícil de intubar.

Marco teórico

Vía aérea difícil

a. Definición

Una vía área difícil se define como la situación clínica en la cual el profesional de la salud experto en el manejo de las vías aéreas evidencia dificultades con una o

dos técnicas estándar en el manejo de la misma, a pesar de este concepto la definición no se encuentra estandarizada, tal lo expone la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos en la cual la vía aérea difícil se define cuando “un anestesiólogo con formación convencional experimenta dificultades con la ventilación con mascarilla de las vías respiratorias superiores, dificultades con la intubación orotraqueal o ambas”, (5) mientras que las pautas canadienses exponen aspectos más generales y lo describen como cuando “un proveedor experimentado anticipa o encuentra dificultades con algunas o todas las técnicas de ventilación con mascarilla facial, laringoscopia directa o indirecta (por ejemplo, video laringoscopia), intubación orotraqueal, el uso de dispositivos supraglóticos o la realización de vía aérea quirúrgica” (traqueostomía). (10)

La presentación y el manejo de las vías respiratorias es muy variable y depende de diferentes elementos, dentro de las cuales se incluye las características físicas propias del paciente, sus antecedentes médicos y quirúrgicos, la evaluación previa de las vías respiratorias, en donde se incluye la naturaleza del propio procedimiento quirúrgico planificado, estado clínico actual del paciente y sus signos vitales (11). La formación, la experiencia y la evaluación de riesgos y juicio clínico son aspectos claves al momento de predecir de forma confiable la dificultad de gestionar una vía aérea difícil en un paciente específico. (12)

Dentro de los principales factores de riesgo tenemos

Factores Anatómicos: Micrognatia: Una mandíbula inusualmente pequeña que obstaculiza la intubación. Retrognatia: desplazamiento posterior de la mandíbula que puede hacer difícil el acceso a la vía aérea. (12) Anomalías Dentales: Protrusión, ausencia o irregularidad en las piezas dentales que puede interferir con el paso del tubo endotraqueal. (12) Limitación de la apertura bucal: Esto puede deberse a trismo, anquilosis o contracturas musculares. (12) Macroglosia: Un tamaño anormalmente grande de la lengua. Limitación de la Movilidad Cervical: Secundario a condiciones como la artritis reumatoide o traumatismos previos. (12) Distancia Tiro mentoniana Reducida: Puede indicar un espacio inadecuado para la manipulación del laringoscopio.



Factores Fisiológicos:

Obesidad: El tejido adiposo adicional en la región faríngea y cervical puede complicar la visualización y manipulación de la vía aérea. (12) Edema de la Vía Aérea: Puede ser más prominente en estados como el embarazo, donde existe una retención generalizada de líquidos. (12) Hiperreactividad de la Vía Aérea: En condiciones como el asma o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), puede haber una reacción exagerada a los estímulos, complicando la intubación.

Factores Patológicos (12):

Lesiones de la Vía Aérea o Cuello: Traumatismos, quemaduras o cirugías previas. Masas o Tumores: Pueden obstruir la vía aérea o hacer difícil su manejo. Infecciones de la Vía Aérea Superior: Como la epiglotitis o la faringitis severa, que pueden obstruir o generar inflamación de la vía aérea. Desórdenes en la coagulación: Aumentan el riesgo de hemorragia durante la manipulación de la vía aérea. (12)

Importancia clínica

Una vía aérea difícil puede evolucionar de forma precipitada hacia un escenario clínicamente crítico si no se efectúan las debidas medidas para identificar y anticipar tal momento. Es imperioso que los proveedores de salud expertos encargados de realizar técnicas de intubación sean competentes en al menos tres o cuatro de los procedimientos para el manejo de la vía aérea difícil. En el caso de un fracaso inicial en la intubación, debe existir un protocolo adecuadamente establecido que aborde las causas subyacentes del fallo para orientar los intentos subsecuentes de asegurar la vía aérea. La habilidad para ventilar, oxigenar y mantener la permeabilidad de las vías respiratorias es esencial para la supervivencia del paciente. (13)

Métodos de evaluación de la vía aérea

Parámetros como una apertura bucal inferior a tres dedos, una circunferencia cervical prominente, una distancia tiro mentoniana reducida de menos de tres dedos, una puntuación de Mallampati de 3 o 4, o una movilidad cervical limitada, deben alertar al especialista acerca del potencial riesgo de enfrentarse a una vía aérea difícil, lo cual exigirá una preparación específica y avanzada. (14,15)

Existen diferentes métodos para evaluar la vía aérea, aunque su precisión puede ser variable.

Algunas de los factores predictivos son:

- **Prueba de Mallampati:** evalúa la visibilidad de las estructuras orofaríngeas para predecir dificultad en la intubación. (Cuadro en anexos)
- **Distancia Tiromental:** Este parámetro mide la distancia entre la muesca tiroidea y el mentón, siendo una distancia reducida un predictor de vía aérea difícil. (Cuadro en anexos)
- **Distancia Esternomental:** Esta prueba mide la distancia entre la muesca esternal y el mentón, y una distancia corta sugiere una vía aérea difícil. (Cuadro en anexos)
- **Espacio entre Incisivos:** Este parámetro evalúa la distancia entre los incisivos superiores e inferiores cuando la boca está completamente abierta. Una distancia corta se relaciona con una vía aérea difícil. (Cuadro en anexos)
- **Movilidad del Cuello:** La limitación en la movilidad cervical puede complicar el manejo de la vía aérea. (Cuadro en anexos)
- **Prueba de Mordida del Labio Superior:** Esta prueba implica que el paciente muerda su labio superior con los incisivos inferiores. (Cuadro en anexos)
- **Ecografía de la Vía Aérea:** Este método tiene un papel en la anticipación de intubaciones difíciles. (Cuadro en anexos)

El indicador más confiable como predictor en la intubación compleja es una distancia entre incisivos menor a 3 cm. Durante la intubación, la evidencia clínica de una intubación endotraqueal exitosa puede incluir condensación en la luz del tubo endotraqueal, elevación del tórax en cada respiración y auscultación de ruidos



respiratorios bilaterales. Aunque la radiografía de tórax puede proporcionar información adicional, no es obligatoria. Las variables más confiables para confirmar una intubación endotraqueal exitosa son la visualización directa durante la laringoscopia directa y un nivel elevado y persistente de dióxido de carbono al final de la espiración (ETCO₂). (14,15)

Índice de Arné

a. Origen y desarrollo

El índice de Arné fue diseñado en 1988 por Arné y cols. (16) en él se incluyen varios factores predictores de intubación difícil, encontrándose: dificultad previa conocida, patología asociada a intubación difícil, síntomas clínicos de patología de la vía aérea, distancia Inter incisivos (DI) y subluxación de mandíbula (máximo avance de los incisivos inferiores) (SM), distancia tiro mentoniana, flexo-extensión de la cabeza y el cuello y el grado de Mallampati.

b. Aplicaciones clínicas

El Índice de Arné tiene varias aplicaciones clínicas importantes, ya que proporciona información valiosa para evaluar y abordar situaciones de intubación difícil. Dentro de sus principales utilidades se encuentra: (17)

Identificación de pacientes de alto riesgo: lo que permite una preparación adecuada antes del procedimiento y la selección de estrategias de intubación más seguras. (17)

Planificación de estrategias de intubación: Con base en el puntaje obtenido en el Índice de Arné, se pueden planificar con anticipación las técnicas de intubación más apropiadas, como el uso de dispositivos alternativos o la consulta de un subespecialista en vía aérea. (17)

Mejorar de la seguridad durante la intubación: La identificación de una vía aérea difícil antes del procedimiento nos permite tomar precauciones adicionales, como el uso de equipos de vía aérea avanzadas o la disponibilidad de personal experimentado en el manejo de vías aéreas difíciles, lo que reduce el riesgo de complicaciones. (17)

Comunicación interprofesional: Facilitar la comunicación entre diferentes miembros del equipo de atención médica, permitiéndoles estar al tanto de la posible dificultad de la intubación y tomar medidas adecuadas de manera colaborativa. (17)

c. Limitaciones

A pesar de su utilidad en la evaluación de la dificultad de la intubación endotraqueal, el Índice de Arné también presenta algunas limitaciones: (18,19)

Subjetividad en la evaluación: La interpretación de algunos de los parámetros incluidos en el Índice de Arné, como la evaluación de la apertura de la boca o la movilidad cervical, puede ser subjetiva y dependiente en gran medida de la experiencia y el juicio clínico del profesional que lo utiliza. Esto puede llevar a variaciones en la puntuación entre diferentes evaluadores. (18,19)

No considera todos los factores: Aunque el Índice de Arné tiene en cuenta varios factores predictores de intubación difícil, no abarca todos los posibles desafíos que pueden surgir durante el procedimiento. Pueden existir otros factores no contemplados que también dificultan la intubación orotraqueal (18,19).

No tiene en cuenta la experiencia del operador: El índice se centra en las características del paciente y no tiene en cuenta la experiencia y habilidades del profesional que realiza la intubación. Un operador experimentado puede tener éxito en situaciones que un índice calificaría como difíciles. (18,19)

No considera las circunstancias clínicas cambiantes: La condición del paciente y las circunstancias clínicas pueden cambiar rápidamente, lo que significa que un puntaje de Índice de Arné obtenido inicialmente puede volverse obsoleto durante el procedimiento. (18,19)

Puntos de corte variables: Los puntos de corte para definir la intubación difícil pueden variar según la práctica clínica y la escala de puntuación utilizada. Esto puede llevar a discrepancias en la identificación de vías aéreas difíciles entre diferentes instituciones o profesionales. (18,19)

Distancia Hioides-Piel medida por ultrasonido

a. Fundamentos de ultrasonografía enfocados en la vía aérea

La ultrasonografía enfocada en vías aéreas difíciles es una aplicación específica de esta técnica en el campo de la anestesiología, se describen a continuación los principales aspectos relacionados con este método: (20–22)

Objetivo en vías aéreas difíciles: La ultrasonografía se utiliza en situaciones en las que se sospecha que la intubación endotraqueal o el acceso a la vía aérea pueden ser difíciles debido a la anatomía del paciente o a otras condiciones clínicas. Su objetivo principal es proporcionar información en tiempo real que ayude al proveedor especializado en vía aérea a evaluar y abordar estas situaciones de manera más segura y eficaz. (20–22)

Identificación de estructuras: Con la ultrasonografía, se pueden identificar diversas estructuras anatómicas en el cuello y la vía aérea, como la epiglotis, los hioides, las cuerdas vocales, la tráquea y el esófago. Esto permite una mejor comprensión de la anatomía del paciente y la ubicación de las estructuras críticas. (20–22)

Detección de vías aéreas difíciles: La ultrasonografía puede ayudar a identificar factores de riesgo de vía aérea difícil, como una epiglotis inflamada o una anatomía inusual, antes de realizar la intubación. Esto permite la planificación anticipada de estrategias alternativas, como el uso de dispositivos supraglóticos o la consulta de un subespecialista en vía aérea. (20–22)

Guía de procedimientos invasivos: La ultrasonografía también se utiliza para guiar procedimientos invasivos relacionados con la vía aérea, como la colocación de catéteres, punción cricotiroidotomía o la colocación de drenajes pleurales, especialmente en situaciones de urgencia. (20–22)

Entrenamiento y experiencia: El uso efectivo de la ultrasonografía en vías aéreas difíciles requiere formación y experiencia específica en esta técnica. (20–22)

b. Aplicaciones en anestesiología

La técnica de medición de la distancia Hioides-Piel mediante ultrasonido es un procedimiento que se utiliza para evaluar la anatomía de la vía aérea en pacientes, especialmente en situaciones en las que se sospecha que la intubación

endotraqueal puede ser difícil. (23,24)

Preparación del paciente: El paciente generalmente se coloca en posición supina con el cuello en posición neutra para facilitar el acceso a la región del cuello (23,24).

Equipo necesario: equipo de ultrasonido que incluya una sonda de ultrasonido. La sonda suele ser lineal o curvada, dependiendo de la aplicación específica y del dispositivo disponible. (23,24)

Aplicación del gel conductor: Antes de comenzar, se aplica un gel conductor en la piel sobre la región del cuello donde se realiza la medición. (23,24)

Posicionamiento de la sonda: se coloca la sonda de ultrasonido en la región del cuello, generalmente en la línea media, justo por encima de la prominencia laríngea. La sonda se coloca de manera que esté en contacto con la piel y se asegura de que se capturen imágenes de la estructura del hioides. (23,24)

Captura de imágenes: Se capturan imágenes de ultrasonido en tiempo real mientras se realiza un barrido a lo largo de la región del cuello. Durante el escaneo, se identifican claramente las estructuras anatómicas, como los hioides, que se muestran como una estructura ósea hiperecoica. (23,24)

Medición de la distancia: se mide la distancia desde la superficie de la piel hasta los hioides utilizando la herramienta de medición proporcionada por el software del ultrasonido. Esta medida se realiza en la vista adecuada que proporciona la mejor visualización de los hioides. (23,24)

Registros: Se registra la distancia medida, y esta información puede ser utilizada para evaluar la anatomía de la vía aérea y determinar si existen factores de riesgo de intubación difícil. (23,24)

Se han realizado estudios en los cuales esta técnica resulta efectiva, tal como lo exponen Sotoodehnia y cols., en una revisión sistemática en la cual se evidencia la utilidad de la ecografía en la predicción de vías aéreas difíciles. Es importante resaltar que, en el análisis conjunto, se encontró asociación entre "el grosor de la piel en la epiglotis y niveles del hioides", "la distancia hiomental" y "la relación de distancia hiomental" con la laringoscopia complicada. Además, se han propuesto numerosos indicadores, incluyendo algunos índices, para predecir de manera



precisa la intubación difícil. (23,24)

c. Limitaciones

Dentro de las limitaciones que presenta esta técnica se encuentran las siguientes:
(23,24)

Operador-dependiente: La calidad de las imágenes de ultrasonido y la precisión de la medición pueden depender en gran medida de la experiencia y habilidad del operador. La formación adecuada es esencial para obtener mediciones precisas y evitar sesgos. (23,24)

Variabilidad anatómica: La anatomía del cuello puede variar significativamente de un paciente a otro. Esto significa que las mediciones de la distancia Hioides-Piel pueden variar incluso en pacientes con vías aéreas normales. Se debe tener en cuenta esta variabilidad al interpretar los resultados. (23,24)

Interpretación subjetiva: La interpretación de las imágenes de ultrasonido puede ser subjetiva y depende de la experiencia del operador. Diferentes profesionales pueden obtener mediciones ligeramente diferentes, lo que puede llevar a variaciones en los resultados. (23,24)

Limitaciones técnicas: La calidad de las imágenes de ultrasonido puede verse afectada por factores como la obesidad del paciente, la presencia de tejido blando abundante en el cuello o la dificultad para mantener una posición adecuada de la sonda en pacientes poco colaboradores.

Situaciones clínicas cambiantes: La anatomía de la vía aérea puede cambiar durante situaciones clínicas dinámicas, como en pacientes con dificultades respiratorias agudas o durante la intubación. Por lo tanto, las mediciones realizadas antes de un procedimiento pueden no reflejar la situación en el momento de la intubación.

Otras consideraciones: La distancia Hioides-Piel es solo uno de varios factores que pueden influir en la dificultad de la intubación. Otros factores, como la movilidad de la mandíbula, la apertura bucal, la presencia de patologías o la experiencia del operador, también son importantes y deben tenerse en cuenta.

Comparativas y estudios anteriores

En el estudio realizado por Srikar Adhikari Et al. Con un universo de población de estudio de 51 pacientes (32 mujeres y 12 hombres) a los cuales se les realizó medición de la grasa pretraqueal en relación piel - hioides por medio de ultrasonido, se obtuvo como resultados que el aumento de la grasa pretraqueal a nivel del hueso hioides está relacionada con aparición de vía aérea difícil, sin embargo mencionan los autores que la evaluación clínica de predictores de la vía aérea difícil no estaba relacionada con la aparición de la misma al momento de la laringoscopia. Es de mencionar que el 83% de los pacientes con vía aérea difícil fueron mujeres. (24)

Para la correcta medición de la grasa pretraqueal en el paciente obeso se toma una ventana transversal a nivel de las cuerdas vocales y posteriormente se mide el diámetro anteroposterior en la línea media desde la piel a la tráquea y 15mm en lateral derecho y lateral izquierdo; al sumar los 3 valores se obtiene una media en milímetros, de manera que si este valor supera 28mm en un paciente con circunferencia del cuello mayor a 50cm e incluso mayor a 35kg/m² se puede predecir laringoscopia difícil, entendida como visualización Cormack Lehane 3 o 4, en el 70% de los casos. (25)

Stefanías Falcetta, Et. Al. En un estudio prospectivo observacional en el cual evalúa la vía aérea de 301 pacientes mayores de 18 años que fueron sometidos a anestesia general con intubación endotraqueal encontró que la medición del espacio preepiglotico medido por ultrasonido con una distancia de 2.5cm como cohorte obtuvo una sensibilidad de 82% y especificidad de 91% como predictor de vía aérea difícil. Cabe señalar que se utilizó un ultrasonido con transductor lineal de 10 a 13 Mhz y no se encontró correlación entre la vía aérea difícil y medición de grasa a nivel de cuerdas vocales. (26)

En este estudio que llevó por objetivo evaluar la concordancia de la valoración de vía aérea por ultrasonografía versus escalas tradicionales y su relación con complicaciones de la intubación endotraqueal se obtuvieron resultados de interés, se trata de un estudio observacional, transversal y prospectivo, en donde los pacientes fueron evaluados durante la consulta preanestésica, con un universo de población de 35 pacientes. Se obtuvo una concordancia de predicción de vía aérea

difícil con escala Cormack Lehane III - IV de 43.8 - 62.5%. Cuando la vía aérea fue valorada preoperatoria con ultrasonografía hubo una tendencia a menor frecuencia de lesiones de la cavidad oral. (27)

Este trabajo realizado en 28 centros asistenciales Daneses diferentes específicamente en sus departamentos de anestesiología, la incidencia de ventilación difícil no prevista fue del 1.8%. Este estudio recolectó datos de 2,500 pacientes a lo largo de un año. (28).

En el presente estudio donde se estudiaron a 72 pacientes programados para cirugía de manera electiva con anestesia general e intubación endotraqueal quienes fueron sometidos a sonografía de la vía aérea como parte de la valoración preanestésica se encontró una sensibilidad de 67-68% para predicción de vía aérea difícil catalogada como Cormack Lehane III-IV y el tiempo empleado por el operador para la evaluación fue de 31.7 + - 12.4 segundos. (29).

En este estudio se estudiaron a 64 pacientes con obesidad mórbida quienes se sometieron a cirugía de manera electiva bajo anestesia general con intubación endotraqueal, se realizó medición de grasa pretraqueal mediante ultrasonido lineal de 5.0 MHz. Los resultados del estudio concluyeron que los pacientes que tienen más de 25mm de grasa pretraqueal en medición mediante ultrasonografía tuvieron una vía aérea difícil de intubar Cormack Lehane III-IV en un 80% de las ocasiones. (30)

Relevancia en el contexto de género

Existen diferencias entre el género y la vía aérea en el contexto de la evaluación por anestesiología. (31–33)

Tamaño de las vías aéreas: En general, los hombres tienden a tener vías aéreas más grandes que las mujeres en términos de diámetro y longitud de la tráquea y la laringe. Esto puede influir en la elección del tamaño del tubo endotraqueal y otros dispositivos de manejo de la vía aérea durante la intubación. (31–33)

Apertura bucal y movilidad mandibular: Puede haber diferencias en la apertura bucal máxima y la movilidad de la mandíbula entre hombres y mujeres. Una apertura bucal más limitada o una menor movilidad de la mandíbula pueden dificultar la inserción



del laringoscopio y la visualización de las cuerdas vocales durante la intubación. (31–33)

Longitud y tamaño de la epiglotis: La epiglotis es una estructura en la vía aérea que puede influir en la visualización de las cuerdas vocales durante la intubación. En algunos casos, las mujeres pueden tener una epiglotis más larga y estrecha, lo que puede requerir una técnica de intubación ligeramente diferente. (31–33) Distribución de grasa: Las diferencias en la distribución de grasa corporal pueden afectar la palpación de las estructuras anatómicas en el cuello y la capacidad para realizar maniobras de intubación. En mujeres con un cuello más corto y grueso debido a la grasa subcutánea, la visualización de las cuerdas vocales puede ser más desafiante. (31–33)

A pesar de que existen estas diferencias generalmente los estudios han reportado que no son estadísticamente significativas al momento de la evaluación de la vía aérea difícil. (34)

Justificación

El adecuado manejo de la vía aérea de los pacientes es parte fundamental del manejo de soporte vital de los mismos, el medico anestesiólogo es responsable del manejo de la vía aérea en el área quirúrgica, el anestesiólogo tiene múltiples herramientas para una vía aérea difícil de ventilar o difícil de intubar de manera anticipada, sin embargo se trata de escalas clínicas predictoras inespecíficas los estudios de imagen como tomografía axial o la resonancia magnética son caros e imprácticos, en los últimos años el uso del ultrasonido en el área de urgencias y terapia intensiva ha ido en crecimiento, claro está el área de anestesiología no se ha quedado atrás, el ultrasonido al día de hoy es una herramienta práctica, económica y efectiva para múltiples procedimientos como lo son accesos vasculares más seguros, evaluación mediante protocolos rápidos enfocados a áreas críticas como pleura, pericardio o incluso liquido libre abdominal, evaluación de estómago lleno, bloqueos neuro axiales regionales, y por su puesto la evaluación pre anestésica de la vía aérea como predictora de vía aérea difícil.

Es necesario hacer más estudios con diferentes poblaciones y sus características endémicas para determinar la viabilidad de su uso, determinar su sensibilidad y especificidad en cada una de sus aplicaciones, sin dejar nunca de lado que el clínico deberá cursar por la curva de aprendizaje necesaria en su manejo al tratarse de un equipo operador dependiente.

El mexicano al presentar una diversidad genética importante escapa muchas veces de las mediciones tradicionales por parte de las guías americanas o europeas ya que su morfología fenotipo y genotipo es muy variado, es un hecho que debemos tropicalizar los algoritmos, las guías y recomendaciones y estudiarlas en base a nuestra propia población, de esta manera podremos generar aprendizaje y evidencia aplicable a nuestra práctica clínica real.

Planteamiento del problema

La predicción de una vía aérea difícil representa uno de los retos más significativos en el ámbito de la anestesiología y de manejo de la vía aérea en cualquier entorno médico. Una evaluación inicial inadecuada puede llevar a una gran variedad de complicaciones, desde hipoxia hasta lesiones traqueales, que son potencialmente mortales (35). Actualmente, existen diversos métodos de evaluación preoperatoria destinados a predecir la dificultad en el manejo de la vía aérea, tales como el índice de Arné y la medición de la distancia entre los hioides y la piel a través del ultrasonido, entre otros (11).

El índice de Arné, una herramienta clínica que involucra la observación y la palpación de estructuras anatómicas y se ha utilizado ampliamente en el pasado para evaluar el grado de dificultad de la intubación (16). Por otro lado, la distancia hioides-piel medida por medio de ultrasonido se presenta como una técnica menos invasiva y más objetiva, aprovechando la tecnología de imagen para realizar una evaluación precisa (23).

Sin embargo, existe una evidencia científica limitada que respalde la efectividad comparativa de estos métodos en mujeres, quienes pueden presentar características anatómicas y fisiológicas distintas que podrían influir en la evaluación

de la vía aérea. El objetivo del presente estudio es comparar la precisión predictiva del índice de Arné y la medición de la distancia hioides-piel medida por medio de ultrasonido identificando la presencia de vía aérea difícil en el género femenino.

La necesidad de investigar este ámbito radica en optimizar el protocolo preoperatorio para mejorar los resultados clínicos y reducir las complicaciones asociadas con el manejo de la vía aérea en mujeres. Un análisis comparativo de estos métodos contribuirá a un entendimiento más integral y podría llevar a la adopción de un enfoque más preciso y seguro en la evaluación preoperatoria de la vía aérea.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es la utilidad del índice de Arné y la distancia hioides-piel medida por ultrasonido como predictor de vía aérea difícil en mujeres atendidas en el HGR1?

Objetivos

General

Analizar la utilidad del índice de Arné y la distancia hioides-piel medida por ultrasonido como predictor de vía aérea difícil en mujeres atendidas en el HGR1

Específicos

- Evaluar la sensibilidad y especificidad de la medición ultrasonográfica de la distancia hioides piel para el diagnóstico de vía aérea difícil en pacientes femeninas de 18 a 60 años sometidas a anestesia general balanceada en el Hospital Regional no.1
 - Describir las limitaciones del uso de la medición ultrasonográfica como predictor de la vía aérea difícil de intubar.
 - Comparar el índice de Arne y la medición por ultrasonografía de hioides – piel en el diagnostico de una vía aérea difícil



Hipótesis

Hipótesis de Investigación: La distancia hioides–piel mayor a 6.29 mm medida por ultrasonido es un mejor predictor que el índice de Arné para vía aérea difícil en mujeres atendidas en el HGR 1.

Hipótesis Nula: La distancia hioides-piel mayor a 6.29 mm medida por ultrasonido no es un mejor predictor que el índice de Arné para vía aérea difícil en mujeres atendidas en el HGR 1.

Materiales y métodos

Tipo de estudio

Se plantea como un diseño Observacional de tipo transversal analítico, de prueba diagnóstica.

Diseño de estudio

Analítico de corte transversal.

Población de estudio

Pacientes femeninas de 18 a 60 años programadas a cirugía electiva bajo anestesia general balanceada con intubación orotraqueal en el IMSS HGR No. 1.

Unidad de estudio

Se llevará acabo en el HGR No. 1 del IMSS Chihuahua, Chihuahua.



Tamaño de muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó un estudio previo, en el que se informó una frecuencia de 4.1% de vía aérea difícil (36).

Se utilizó la siguiente fórmula para estimar proporciones, con un nivel de confianza del 95%, un poder de la muestra del 80% y una precisión del 0.05%.

Criterios:

Tamaño poblacional: desconocido.

Nivel de confianza: 95%.

Margen de error: 5%.

Frecuencia de vía aérea difícil: 4,1% (36). (Estudio realizado en Hospital Regional en México por Gress)

Frecuencia de vía aérea no difícil: 95.9%.

Programa de cálculo: Epi info.

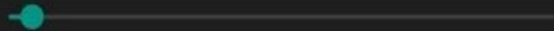
Resultando una muestra a recolectar de 60 pacientes, los cuales será elegidos mediante muestreo aleatorio, para lo cual se utilizará la función de aleatoriedad del programa estadístico SPSS.

Encuesta poblacional o estudio descriptivo mediante un muestreo aleatorio (no cluster)

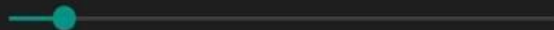
Nivel confianza	Tamaño muestra
80%	26
90%	43
95%	60
97%	74
99%	104
99.9%	170
99.99%	238

Tamaño población: 999999

Frecuencia esperada: 4.1%



Limites de confianza: 5%





Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes femeninas mayores de 18 años y menores de 60 años que acepten participar en el estudio, que firmen el consentimiento informado y que sean sometidas a anestesia general con intubación orotraqueal.

Criterios de exclusión

- Malformaciones cráneo faciales, patología tiroidea, traumatismo de cabeza (Lefort I, II, III y IV), traumatismo de cuello, hombres, ser mayor de 60 años, ser menor de 18 años.
- Fallecimiento del paciente durante manipulación de la vía aérea, negativa del paciente para participar en el estudio. Vía aérea de urgencia, paro cardiorrespiratorio, suspensión del procedimiento quirúrgico.

Criterios de eliminación

- Pacientes que no firmen consentimiento informado.

Operacionalización de variables

Variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	TIPO DE PRUEBA ESTADÍSTICA	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Vía aérea difícil	La intubación traqueal requiere varios intentos o no es posible después de varios intentos.	Cualitativa	Chi cuadrada	Presente Ausente	SI NO



Variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	TIPO DE PRUEBA ESTADÍSTICA	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Distancia hoides - piel medida por ultrasonido	distancia en centímetros desde el hueso hoides a la piel medida por ultrasonografía.	Cuantitativa	T de student	Milímetros	Vía aérea difícil +6.29mm Vía aérea no difícil -6.29mm
Índice de Arné	Índice multivariable para predicción clínica de intubación difícil.	Cuantitativa	T de student	Numero	= / + 11 puntos - 11 puntos
Cormack Lehane	Clasificación para evaluación de la dificultad a la intubación orotraqueal bajo visualización directa mediante laringoscopia.	Cualitativa	Chi cuadrada	I, II, III, IV	I Se observa anillo glótico en su totalidad II Solo se observa porción posterior del anillo glótico III Se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico IV Imposibilidad para visualizar la epiglotis.

Terceras variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	TIPO DE PRUEBA ESTADÍSTICA	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Edad	Cantidad de años de vida	Cuantitativa	T de student	años	Años
IMC	Índice de masa corporal	Cuantitativa	T de student	Kg/m ²	kg/m ²



Descripción general del estudio

Previa autorización de la presente investigación por el Comité Local de Investigación en Salud, posteriormente se acudiría con las autoridades del HGR#1 del IMSS para solicitar autorización para llevar a cabo esta investigación. En el área de quirófanos identificara a las pacientes del sexo femenino y mayores de edad, programadas de manera electiva para cirugía bajo anestesia general con intubación orotraqueal, a las que se les explicara en lenguaje amigable en que consiste el estudio y se les invitara a participar. Una vez aceptado y firmado el consentimiento informado, se aplicará un cuestionario para determinar su puntuación de Arné o bien se realizará un rastreo ultrasonográfico para obtener la medición del hueso hioides a piel, esto se realizará en el área de preanestesia. Posterior a esto se le preguntara al médico anesthesiólogo tratante el grado de Cormack Lehan obtenido durante la laringoscopia realizada y se recopilaran los datos en la hoja de recolección de datos.

El procedimiento para obtener la puntuación de Arné consiste en un pequeño interrogatorio verbal, así como exploración física de la apertura oral, movilidad cervical y mediciones del cuello para obtener un puntaje que siendo menor a 11 puntos no predice vía aérea difícil, siendo igual o mayor a 11 puntos predice dificultad para la intubación.

El procedimiento para obtener la medición del hueso hioides a piel consiste en recostar al paciente en decúbito supino, aplicar gel transductor en la región anterior del cuello y mediante un equipo portátil de ultrasonido identificar el hueso hioides y trazar una línea desde el inicio de la piel hasta el inicio del hueso hioides, si esta medición es menor a 6.29mm no se considerará predictor de vía aérea difícil, en cambio si la medición es igual o mayor a 6.29mm se considerará como predictor de vía aérea difícil.

Toda la información obtenida será capturada en una base de datos la cuál será procesada con el programa estadístico SPSS.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizará utilizando el programa estadístico SPSS en su versión 25. Se llevarán a cabo diferentes tipos de análisis según los alcances del estudio: univariado, bivariado y multivariado. En el análisis univariado, se calcularán estadísticas descriptivas como media, mediana, moda, desviación estándar, valores mínimo y máximo para cada una de las variables involucradas en el estudio. También se presentarán las distribuciones de frecuencia para las variables categóricas y continuas, permitiendo una mejor comprensión de la distribución de los datos.

Para el análisis bivariado, se aplicarán coeficientes de correlación de Pearson o Spearman para examinar las relaciones entre el índice de Arné y la distancia hioides-piel, dependiendo de la normalidad de los datos. El coeficiente de Pearson se utilizará cuando ambas variables presenten una distribución normal, mientras que el coeficiente de Spearman se aplicará cuando alguna de las variables no siga una distribución normal. Además, se utilizará el coeficiente kappa para evaluar la concordancia entre las predicciones basadas en el índice de Arné y la distancia hioides-piel. Este coeficiente mide el grado de acuerdo entre dos observadores o métodos, ajustando por el acuerdo esperado por azar. La significancia estadística se determinará a través del valor del p , considerando como significativo un valor menor a 0,05.

En el análisis multivariado, se llevará a cabo una regresión lineal múltiple para evaluar la relación conjunta de varias variables independientes (predictoras) con una variable dependiente, permitiendo entender cómo varias variables pueden predecir el índice de Arné y la distancia hioides-piel simultáneamente. También se realizará un análisis de varianza (ANOVA) para comparar las medias de más de dos grupos y determinar si existen diferencias significativas entre ellos en relación con el índice de Arné y la distancia hioides-piel. En caso de que las variables de interés sean categóricas, se empleará la regresión logística para modelar la probabilidad de un evento en función de varias variables predictoras.



Todos los análisis serán realizados con un nivel de confianza del 95%, y se reportarán los intervalos de confianza correspondientes. Los resultados obtenidos permitirán interpretar las relaciones y concordancias entre las variables estudiadas, proporcionando una base sólida para las conclusiones del estudio.

Consideraciones éticas

Para llevar a cabo el siguiente estudio de investigación se tendrán en cuenta los preceptos de la declaración del Helsinki. De acuerdo con el artículo quinto de la Ley General de Salud en su última reforma del 02 de abril del 2014, esta investigación contribuye al conocimiento de los procesos biológicos y tecnológicos en los seres humanos, al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social; a la prevención y control de problemas de salud que se consideran prioritarios para la población. Será sometido a una comisión de ética, ya que, aunque no se interviene directamente en seres humanos, se interviene aspectos de su atención médica.

Esta investigación se desarrollará conforme a las siguientes bases:

Se adapta a los principios básicos de la investigación y la ética que justifica la investigación médica con una posible contribución a la solución del problema a investigar.

Es el método más idóneo para la investigación en este tema.

Existe la seguridad de que no se expondrá a riesgos ni daños a los pacientes de la institución en la cual se llevará a cabo este protocolo.

Se contará con la aprobación del comité de ética local antes de interferir en el entorno hospitalario.

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.



La investigación será realizada por profesionales de la salud en una institución médica que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes. 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.

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 éste lo solicite.

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.

Esta investigación consiste en aplicar el índice de Arné que corresponde a un métodos común que se realiza en la atención de los pacientes de manera rutinaria cuando son atendidos para procedimiento anestésico, o medición de hioides-piel medida por ultrasonido que de manera habitual se realiza en el ámbito médico, y que ha sido demostrado su inocuidad, ya que no implica riesgos adicionales a los pacientes, en cambio ofrece mayor seguridad para la atención de los procedimientos de anestesia que se realizan a los pacientes. Aunque son procedimientos comunes, se clasifica como **Investigación con riesgo mayor que el mínimo** debido a que se realizará Laringoscopia, pero está realizada por el médico tratante como parte de la atención habitual que se le otorga en el hospital. Se protegerá la información obtenida, utilizando para la identificación de los sujetos únicamente las iniciales de su nombre y apellidos; todos los resultados serán utilizados cuando se requieran y cuando sea autorizado.

Según el reglamento de la Ley general de salud en materia de investigación para la salud en el Nuevo reglamento publicado en el diario oficial de la federación el 6 de enero de 1987 considerando



Que en virtud del Decreto por el que se adicionó el Artículo 4o. Constitucional, publicado en el Diario oficial de la Federación de fecha 3 de febrero de 1983, se consagró como garantía social, el Derecho a la Protección de la Salud;

Que el 7 de febrero de 1984 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Salud, reglamentaria del párrafo tercero del Artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, iniciando su vigencia el 1o. de julio del mismo año.

Que la Ley General de Salud ha establecido los lineamientos y principios a los cuales deberá someterse la investigación científica y tecnológica destinada a la salud, correspondiente a la Secretaría de Salud orientar su desarrollo;

Que la investigación para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y de la sociedad en general; para desarrollar tecnología mexicana en los servicios de salud y para incrementar su productividad, conforme a las bases establecidas en dicha Ley.

Recursos, financiamiento y factibilidad

Humanos

- Investigador principal, investigadores asociados.
- Médicos adscritos al servicio de anestesiología del HGR #1

Físicos

EQUIPOS Y MATERIALES	PIEZAS	COSTO
Ultrasonido Butterfly Q+	1	\$0 (propiedad del investigador principal)
Gel conductor de sonografía (frasco con 3.7 litros)	1	\$0 (propiedad del investigador principal)
Laringoscopio	1	\$0 (propiedad del investigador principal)
Hoja de laringoscopio MAC #3	1	\$0 (propiedad del investigador principal)
Hoja de laringoscopio MAC #4	1	\$0 (propiedad del investigador principal)
Dispositivo tecnológico tipo Tablet	1	\$0 (propiedad del investigador principal)
Bolígrafo tinta color azul	10	\$60.00
Hojas blancas tamaño carta (paquete con 100)	2	\$280.00

Suma total de costos de materiales	\$340.00
------------------------------------	----------

Financieros

Costo total de insumos y materiales	\$340.00	El costo total será cubierto por el investigador principal.
-------------------------------------	----------	---

Cronograma de actividades

Título: UTILIDAD DEL ÍNDICE DE ARNÉ Y LA DISTANCIA HIOIDES – PIEL MEDIDA POR ULTRASONIDO COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN MUJERES ATENDIDAS EN EL HGR1

Actividades	2025			
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Evaluación por el Comité Local de Investigación en Salud del IMSS	X			
Trabajo de campo		X	X	
Captura de datos		X	X	
Análisis de datos y resultados			X	
Redacción final de la tesis			X	
Entrega de tesis final				X

Resultados

En esta investigación se estudiaron 60 pacientes, todas del sexo femenino, con edad media de 41 ± 12 años y un IMC medio de 31 ± 6 k/m², a quienes se les evaluó el índice de Arné y la distancia hioides-piel medida por ultrasonido como predictores de vía aérea difícil en mujeres en el HGR1 del IMSS en Chihuahua, Chihuahua. (Ver tabla 1.)

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las principales variables descriptivas poblacionales del estudio.

Variable	Valor
Muestra, N (%)	60 (100)
Sexo femenino, N (%)	60 (100)
Edad, años	41 ± 12
IMC, Kg/m²	31 ± 6

La distribución del IMC de acuerdo a la OMS, permite observar que la mayoría, es decir el 60% de los casos se encontraban con algún grado de obesidad, contrastando que solo el 15% de la población se pudo clasificar con peso normal. (ver tabla 2).

Tabla 2. Clasificación del índice de masa corporal en la población estudiada.

Clasificación IMC	Valor
Bajo peso, N (%)	2 (3)
Peso normal, N (%)	9 (15)
Sobre peso, N (%)	13 (22)
Obesidad grado 1, N (%)	20 (33)
Obesidad grado 2, N (%)	10 (17)
Obesidad grado 3, N (%)	6 (10)

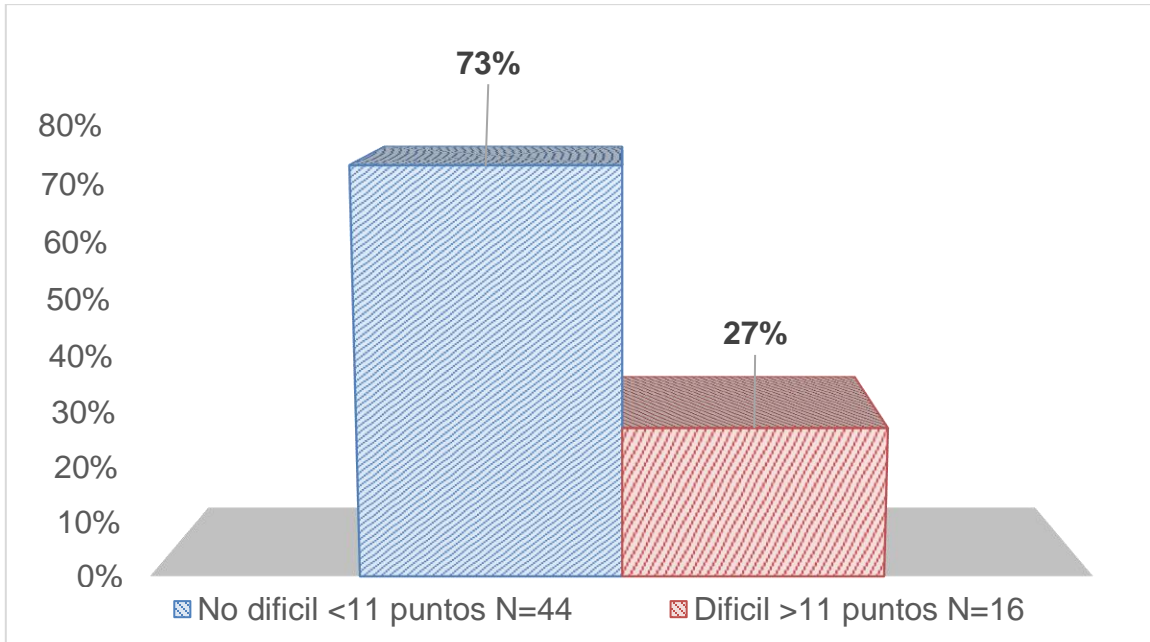
La siguiente tabla expone la distribución de las pacientes según sus características clínicas de predicción y evaluación de la vía aérea de interés para la investigación. Se analizó la frecuencia y porcentaje de los resultados obtenidos encontrando datos concordantes, donde el 72% de las personas en estudio obtuvieron puntajes menores a 11 puntos del Índice de Árne y 73% obtuvieron mediciones hioides – piel mayores a 6.29mm. (ver tabla 3.)

Tabla 3. Distribución de evaluación de predictores clínicos de la vía aérea.

Índice	Valor
Árne, puntos	10 ± 4
Clasificación del índice de Arné, N (%)	
>11 pts	17 (28)
< 11 pts	43 (72)
Distancia hioides – piel, mm	6.21 ± 0.20
Clasificación de la distancia hp N (%)	
>6.29mm	16 (27)
< 6.29mm	44(73)
Escala Cormack Lehane, N (%)	
Grado I	13 (22)
Grado II	29 (48)
Grado III	14 (23)
Grado IV	4 (7)

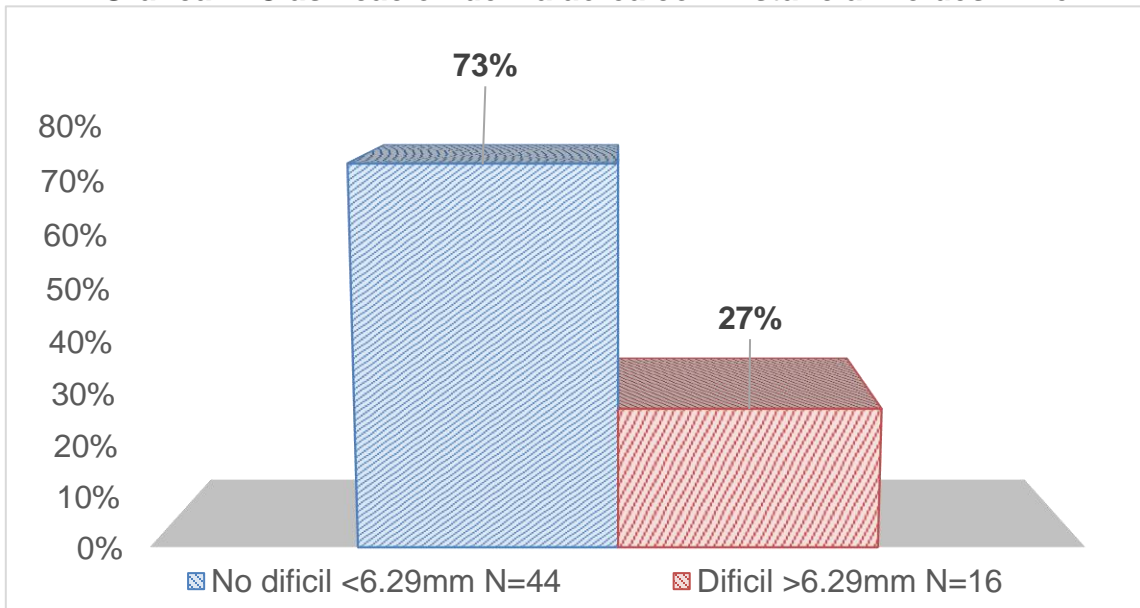
A continuación, se presenta una gráfica que ilustra la distribución de la población según estas categorías; en esta grafica se muestra la proporción de vía aérea difícil y no difícil del universo de población según su puntuación en el índice de Árne, ilustrando que el 73% de la muestra no tuvo predicción de vía aérea difícil por medico de este índice. (Ver gráfico 1.0 Índice de Árne)

Grafica 1. Clasificación de vía aérea con Índice de Árne



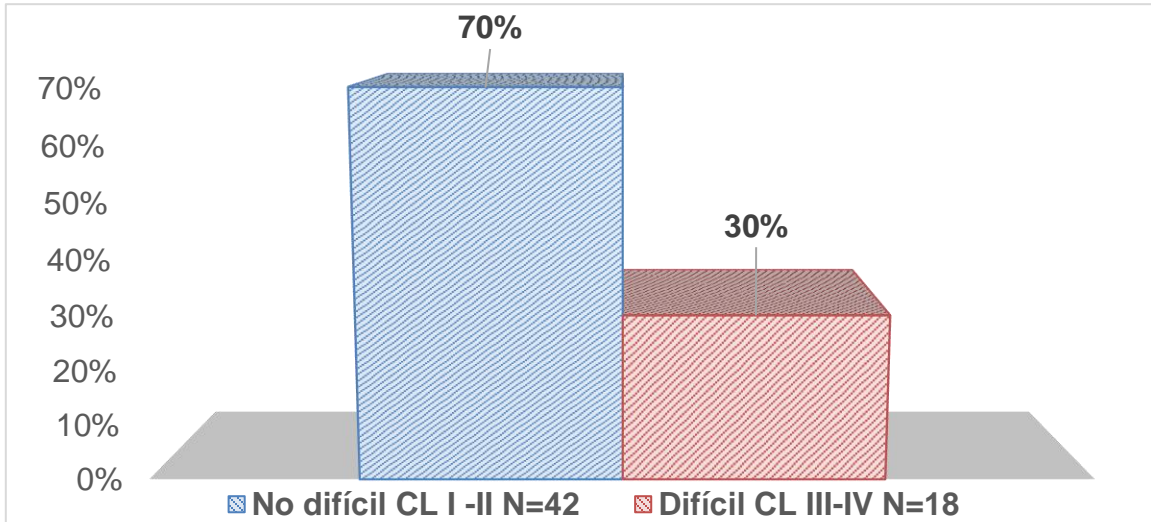
En la Grafica se expresa la proporción de pacientes dentro del universo de estudio a quienes se les capturo la medición de la distancia Hioides – Piel por medio de Sonografía. Se plasma de manera visual que el 27% de los pacientes sometidos a esta medición cuenta con predictores de dificultad para el manejo de la vía aérea. (Ver gráfico 2.0 Medición distancia hioides- piel)

Grafica 2. Clasificación de vía aérea con Distancia Hioides – Piel.



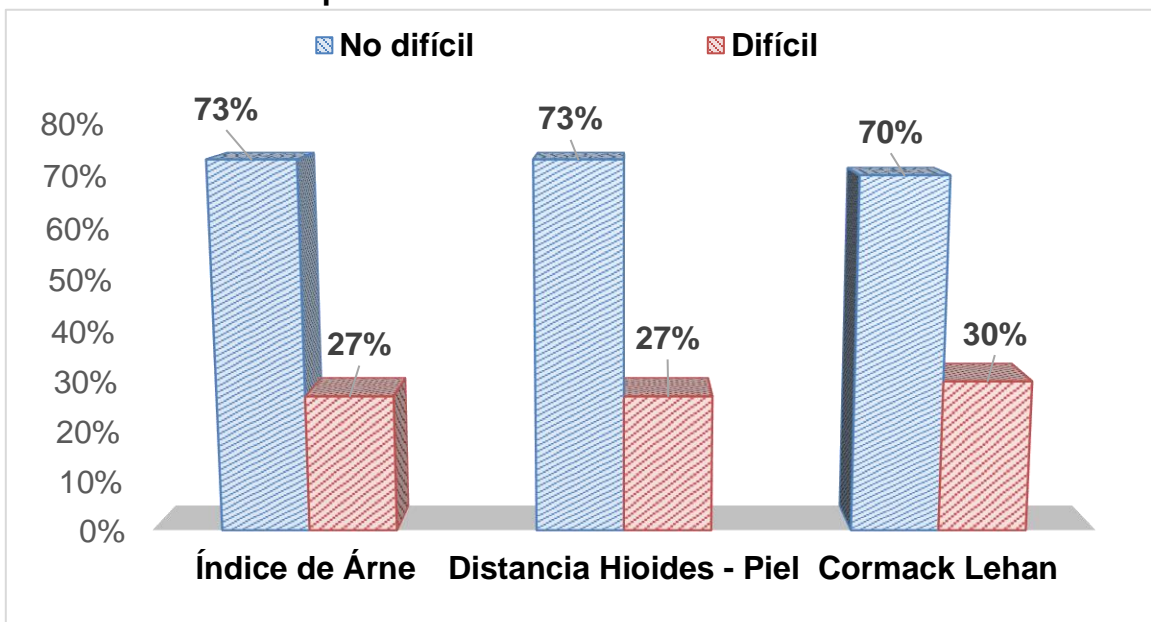
De acuerdo con la escala Cormack Lehane, el 30% de los pacientes estudiados tuvieron Cormack Lehane III – IV catalogado como vía aérea difícil. (Ver gráfico 3).

Gráfica 3. Clasificación de la vía aérea con la escala Cormack Lehane



En la gráfica se comparan la proporción de las clasificaciones obtenidas por la población estudiada con el índice de Árne, la distancia hioides – piel y la escala de Cormack Lehane. Se pone de manifiesto la similitud entre el índice de Árne y la medición Hioides piel para la predicción de vía aérea difícil ambas con un 73% frente a un 70% de pacientes quienes tuvieron Cormack Lehane III-IV. (Ver gráfico 4.0)

Gráfica 4. Comparación de Vía Aérea Difícil mediante tres escalas



Al comparar la vía aérea difícil mediante Cormack Lehane con las demás variables se encontró que no hubo diferencias en la edad entre los grupos ($p=0.170$), tampoco con el IMC entre los grupos ($p=0.977$), mientras que los que presentaron un índice de Arné >11 puntos se relacionaron con vía aérea difícil ($p<0.0001$) así mismo, una distancia hioides-piel >6.29 mm se asoció con vía aérea difícil ($p=0.0001$), como puede verse en la tabla 4.

Tabla 4. Comparación de variables con vía aérea difícil según Cormack Lehane

Variables	No Difícil n=42	Difícil n=18	Valor p
Edad, años	43 ± 11	38 ± 13	0.170
IMC, kg/m²	31 ± 6	31 ± 7	0.977
Árne <11 N (%)	41 (98)	2 (11)	<0.0001
Árne >11 N (%)	1 (2)	16 (89)	
Distancia hioides – piel <6.29mm N (%)	39 (93)	5 (28)	<0.0001
Distancia hioides – piel > 6.29mm N (%)	3 (7)	13 (72)	

Relación entre Predictores y Dificultad de Intubación

Al cruzar los resultados de los predictores con la clasificación de Cormack-Lehane:

- El índice de Arné mostró una sensibilidad moderada para predecir casos con Grados III y IV de Cormack-Lehane.
- La distancia hioides-piel demostró una alta especificidad para casos de intubación fácil (Grados I y II).

Resumen de la Distribución

1. Cormack-Lehane identificó que un 30% de las pacientes tenían grados más altos de dificultad (III y IV).
2. Tanto el índice de Arné como la distancia hioides-piel clasificaron al 27% de las pacientes como casos de vía aérea difícil.
3. Ambos predictores mostraron utilidad complementaria para anticipar dificultades en la intubación.

Con la finalidad de identificar cual índice es mejor para la identificación de vía aérea difícil, en comparación con la escala de Cormack Lehane, se realizó un análisis de sensibilidad y especificidad de la escala de Cormack Lehane con el índice de Arné en el que se encontró que el índice de Arné presenta una sensibilidad del 88.9% mientras que una especificidad del 97.6%, por otra parte, la Distancia hioides-piel presento sensibilidad de 72.2% y especificidad de 92.9% en contraste. (cuadro 5).

Cuadro 5. Análisis de sensibilidad y especificidad de Cormack Lehane con Índice de Arné y distancia hioides.

Variables	Sensibilidad	Especificidad
Distância hioides – piel	72.2%	92.9%
Índice de Arné	88.9%	97.6%

Discusión

A partir del análisis de estadística descriptiva, se observó una distribución clara de la población según la edad, el índice de masa corporal (IMC) y las mediciones específicas relacionadas con la dificultad de la intubación, como el índice de Arné y la distancia hioides-piel medida por ultrasonido. Estos resultados descriptivos mostraron que la mayoría de las pacientes presentaban sobrepeso u obesidad representando hasta un 60% de la población en estudio, lo cual podría ser un factor importante que influye en la dificultad de intubación.

La edad no parece ser un factor determinante en la predicción de la dificultad de intubación en nuestra población de estudio; Sin embargo, esto no implica que la edad no tenga ninguna influencia sobre la dificultad, sino que podría ser menos relevante en comparación con otros factores anatómicos, como los medidos por el índice de Arné y la distancia hioides-piel.

Específicamente, un valor elevado en el índice de Arné, que considera factores como el grado de apertura oral, la distancia tiromentoniana y la movilidad cervical, está asociado con una mayor dificultad de acceso visual durante la laringoscopia. El índice de Arné incorpora aspectos como lo son las patologías asociadas a la vía aérea y el historial de haber presentado previamente vía aérea difícil. Cabe mencionar, la distancia hioides-piel, que mide la distancia desde el hueso hioides hasta la piel del cuello, reflejó una estrecha relación con la dificultad de intubación; esto es coherente con estudios que sugieren que un cuello más grueso puede dificultar la manipulación y visualización de la vía aérea secundario a la grasa pretraqueal.

En el estudio publicado por la Dra. Diaz de León en año 2023 se encontró que valores mayores a 6.29mm de distancia hioides a piel medida por sonografía es un buen predictor de vía aérea difícil de intubar, cuando es comparada de manera individual con mediciones clínicas de la vía aérea como la distancia tiromentoniana, apertura oral, movilidad cervical o escala de Mallampati esto concuerda con los resultados del presente estudio, considerando que en el presente estudio el índice multivariable de Arné incorpora en una sola evaluación diferentes evaluaciones clínicas. (37)

En contraste en esta investigación encontramos que el Índice de Árne puede tener una sensibilidad del 88.9% y especificidad de 97.6% siendo superior a la sensibilidad de 72.2% y especificidad de 92.9% de la distancia hioides piel.

La complementariedad de estos predictores es de gran relevancia clínica, ya que podría ayudar a los anestesiólogos a preparar estrategias adecuadas y personalizadas para cada paciente, reduciendo el riesgo de complicaciones asociadas con el manejo difícil de la vía aérea.

En un estudio liderado por la Dra. Denisse Romo Olmos publicado en el año 2021

deja de manifiesto la utilidad de diferentes mediciones de los tejidos blandos del cuello como predictores de vía aérea difícil, es posible tomar como referencia la medición de epiglotis a piel, o medición de cuerdas vocales inclusive la grasa pretraqueal, o la distancia hioides piel, todas con valores de sensibilidad y especificidad que las convierten en alternativas para el anestesiólogo, sin embargo medico anestesiólogo deberá utilizar aquella con la que se encuentre más familiarizado y pueda disminuir la posibilidad de errores en su aplicación. (38)

En este mismo estudio se valoró la distancia del hueso hioides a piel por medio de ultrasonido tomando un punto de cohorte similar al utilizado en este estudio, con un punto de cohorte de 6.29mm el estudio de la Dra. Denisse Romo Olmos reporto una sensibilidad de 85.7% y especificidad de 78.6%. en comparación con los valores de sensibilidad y especificidad de este estudio que son del 72.2% y 92.9% respectivamente.

Un aspecto importante por considerar es la implicación clínica de estos hallazgos. La identificación temprana de pacientes con un mayor riesgo de intubación difícil permite a los anestesiólogos preparar estrategias adecuadas, incluyendo la disponibilidad de equipo especializado y la asistencia de personal experimentado. La capacidad de anticipar una vía aérea difícil es fundamental para evitar complicaciones como la hipoxia, lesiones traqueales o la imposibilidad de asegurar la vía aérea, lo cual puede tener consecuencias graves e incluso fatales para el paciente. En este sentido, la utilización conjunta del índice de Arné y la distancia hioides-piel, como lo sugiere este estudio, podría mejorar significativamente la seguridad perioperatoria, especialmente en contextos donde el acceso a recursos avanzados es limitado.

Es posible que el IMC, aunque refleja la composición corporal, no capture otros aspectos anatómicos relevantes que pueden influir en la dificultad de la intubación, como la distribución del tejido adiposo en el cuello y la región submandibular. Estudios futuros podrían enfocarse en la evaluación de otros índices antropométricos, como el perímetro del cuello, que podrían proporcionar una mejor estimación del riesgo de intubación difícil. En poblaciones con alta prevalencia de obesidad, el enfoque en estos factores adicionales podría ser crucial para mejorar

la predicción y el manejo de la vía aérea.

La importancia clínica de estos hallazgos radica en la capacidad de mejorar la seguridad del paciente a través de una mejor preparación y planificación. La evaluación preoperatoria de la vía aérea es un componente crucial en la práctica de la anestesia, y la identificación de predictores confiables permite a los profesionales de la salud tomar decisiones informadas que minimicen los riesgos. Los resultados de este estudio sugieren que el uso conjunto del índice de Arné y la distancia hioides-piel proporciona una evaluación robusta del riesgo de intubación difícil, y su implementación de forma individual es similar para predecir vía aérea difícil. Además, aunque el IMC también mostró cierta utilidad, su valor predictivo fue menor, lo cual resalta la necesidad de enfoques más detallados que consideren la distribución del tejido adiposo y otras características anatómicas específicas.

Conclusiones

En esta investigación realizada en mujeres que fueron sometidas a cirugía para evaluar la exactitud de dos pruebas para vía aérea difícil en comparación con la escala Cormack Lehane se encontró:

- Con el índice de Arné el 27 % de la población presentó vía aérea difícil.
- Con la medición de la distancia hioides – piel encontramos similitud, el 27% de la población estudiada se categorizó como vía aérea difícil.
- Con escala de Cormack Lehane encontramos que el 30% de la población fue catalogada como vía aérea difícil.
- Al comparar los valores obtenidos de sensibilidad (72.2%) y especificidad (92.9%) obtenidos por la medición de la distancia hioides – piel mediada por ultrasonido con los valores de sensibilidad (88.9%) y especificidad (97.6%) del índice de Arné podemos decidir con fiabilidad que herramienta es más eficiente y eficaz para la predicción de la vía aérea difícil.
- Podemos concluir que si bien la medición de la distancia hioides – piel es una herramienta replicable económica y segura; esta se ve superada por el Índice de Arné en términos de sensibilidad y especificidad, siendo más fácil su reproducción y aplicabilidad.

Referencias bibliográficas

1. Woodall NM, Cook TM. National census of airway management techniques used for anaesthesia in the UK: first phase of the Fourth National Audit Project at the Royal College of Anaesthetists. *Br J Anaesth*. 2011 Feb;106(2):266–71.
2. Alessandri F, Antenucci G, Piervincenzi E, Buonopane C, Bellucci R, Andreoli C, et al. Ultrasound as a new tool in the assessment of airway difficulties: An observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2019 Jul;36(7):509–15.
3. Hogan NJ, McNarry AF. Human factors in anaesthesia for oral cancer surgery: a review. *Journal of Oral and Maxillofacial Anesthesia* [Internet]. 2023 Mar 31 [cited 2023 Oct 12];2(0). Available from: <https://joma.amegroups.org/article/view/6024>
4. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management – Part 2 – The anticipated difficult airway. *Can J Anaesth*. 2013;60(11):1119–38.
5. 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.
6. Aldrete A, Guevara López U, Capmourteres E. Texto de anestesiología Teórico-Práctica [Internet]. Segunda edición. Editorial El Manual Moderno; 2004 [cited 2023 Oct 2]. 1705 p. Available from: <https://www.anestesia.org.ar/assets/downloads/articles/285/235-Texto%20de%20Anestesiologia%20Practica-%20Aldrete.pdf>
7. Barash, Cullen, Stoelting, Cahalán, Stock, Ortega. *Anestesia clínica* [Internet]. Octava. Lippincott Williams and Wilkins; 2018 [cited 2023 Oct 2]. Available from: <https://www.wolterskluwer.com/en/solutions/ovid/anestesia-clnica-13881>

8. Carrillo-Esper R, Nava-López JA, Romero-Sierra G, Cádiz-Jiménez C. Evaluación ultrasonográfica de la vía aérea superior. *Rev Mex Anest.* 2014;37(2):123–30.
9. Azócar L. Uso de ecografía en anestesia: Point of Care Ultrasound (POCUS). *Revista Chilena de Anestesia.* 2017 Sep 30;46(3):157–66.
10. Law JA, Duggan LV, Asselin M, Baker P, Crosby E, Downey A, et al. Canadian Airway Focus Group updated consensus-based recommendations for management of the difficult airway: part 1. Difficult airway management encountered in an unconscious patient. *Can J Anaesth.* 2021 Sep;68(9):1373–404.
11. Xia M, Ma W, Zuo M, Deng X, Xue F, Battaglini D, et al. Expert consensus on difficult airway assessment. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition.* 2023 Aug 1;12(4):54566–54566.
12. Heidegger T. Management of the Difficult Airway. Longo DL, editor. *N Engl J Med.* 2021 May 13;384(19):1836–47.
13. Sakles JC, Pacheco GS, Kovacs G, Mosier JM. The difficult airway refocused. *British Journal of Anaesthesia.* 2020 Jul;125(1):e18–21.
14. O’Carroll J, Endlich Y, Ahmad I. Advanced airway assessment techniques. *BJA Education.* 2021 Sep 1;21(9):336–42.
15. Bhaskar SB. Newer airway assessment techniques: A view on their utility. *Indian J Anaesth.* 2017 Oct;61(10):779–81.
16. Arné J, Descoins P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. *British Journal of Anaesthesia.* 1998 Feb;80(2):140–6.
17. Bicalho GP, Bessa Jr. RC, Cruvinel MGC, Carneiro FS, Castilho JB, Castro CHV. A prospective validation and comparison of three multivariate models for

prediction of difficult intubation in adult patients. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*. 2023 Mar 1;73(2):153–8.

18. El-Radaideh K, Dheeb E, Shbool H, Garaibeh S, Bataineh A, Khraise W, et al. Evaluation of different airway tests to determine difficult intubation in apparently normal adult patients undergoing surgical procedures. *Patient Safety in Surgery*. 2020 Nov 22;14(1):43.

19. Levitan RM, Everett WW, Ochroch EA. Limitations of difficult airway prediction in patients intubated in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2004 Oct;44(4):307–13.

20. Sotoodehnia M, Rafiemanesh H, Mirfazaelian H, Safaie A, Baratloo A. Ultrasonography indicators for predicting difficult intubation: a systematic review and meta-analysis. *BMC Emergency Medicine*. 2021 Jul 3;21(1):76.

21. Lin J, Bellinger R, Shedd A, Wolfshohl J, Walker J, Healy J, et al. Point-of-Care Ultrasound in Airway Evaluation and Management: A Comprehensive Review. *Diagnostics*. 2023 Jan;13(9):1541.

22. Osman A, Sum KM. Role of upper airway ultrasound in airway management. *J Intensive Care*. 2016 Aug 15;4:52.

23. Zheng Z, Wang X, Du R, Wu Q, Chen L, Ma W. Effectiveness of ultrasonic measurement for the hyomental distance and distance from skin to epiglottis in predicting difficult laryngoscopy in children. *Eur Radiol [Internet]*. 2023 May 31 [cited 2023 Oct 2]; Available from: <https://doi.org/10.1007/s00330-023-09757-z>

24. Adhikari S, Zeger W, Schmier C, Crum T, Craven A, Frrokaj I, et al. Pilot study to determine the utility of point-of-care ultrasound in the assessment of difficult laryngoscopy. *Acad Emerg Med*. 2011 Jul;18(7):754–8.

25. Zamudio-Burbano MA, Casas-Arroyave FD. Airway management using ultrasound. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2015 Oct 1;43(4):307–13.

26. Falcetta S, Cavallo S, Gabbanelli V, Pelaia P, Sorbello M, Zdravkovic I, et al. Evaluation of two neck ultrasound measurements as predictors of difficult direct laryngoscopy: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol.* 2018 Aug;35(8):605–12.
27. Salas JC, Anaya CJT, Mora MAG. Concordancia de la valoración de vía aérea por ultrasonido versus escalas tradicionales y su relación con complicaciones de la intubación orotraqueal. *Acta Med.* 2021 Dec 17;19(4):501–5.
28. Nørskov AK, Rosenstock CV, Wetterslev J, Lundstrøm LH. Incidence of unanticipated difficult airway using an objective airway score versus a standard clinical airway assessment: the DIFFICAIR trial – trial protocol for a cluster randomized clinical trial. *Trials.* 2013 Oct 23;14:347.
29. Gupta D, Srirajakalidindi A, Ittiara B, Apple L, Toshniwal G, Haber H. Ultrasonographic modification of Cormack Lehane classification for pre-anesthetic airway assessment. *Middle East J Anaesthesiol.* 2012 Oct;21(6):835–42.
30. Komatsu R, Sengupta P, Wadhwa A, Akça O, Sessler DI, Ezri T, et al. Ultrasound quantification of anterior soft tissue thickness fails to predict difficult laryngoscopy in obese patients. *Anaesth Intensive Care.* 2007 Feb;35(1):32–7.
31. Masoumi G, Mansouri M, Fathali O. Determining the diagnostic value of tracheal intubation by palpation and auscultation methods compared to the chest X- ray method in children. *ACC.* 2022 Feb 3;37(2):224–9.
32. Karmali S, Rose P. Tracheal tube size in adults undergoing elective surgery – a narrative review. *Anaesthesia.* 2020;75(11):1529–39.
33. Karmakar A, Pate MB, Solowski NL, Postma GN, Weinberger PM. Tracheal Size Variability Is Associated With Sex: Implications for Endotracheal Tube Selection. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2015 Feb 1;124(2):132–6.
34. Waddington MS, Paech MJ, Kurowski IHS, Reed CJ, Nicholls GJ, Guy DT, et al. The Influence of Gender and Experience on Intubation Ability and Technique: A Manikin Study. *Anaesth Intensive Care.* 2009 Sep 1;37(5):791–801.
35. Ravindran B. Innovations in the Management of the Difficult Airway: A Narrative Review. *Cureus.* 2023;15(2):e35117.
36. Gress B. Frecuencia de vía aérea difícil no anticipada en el servicio



de anestesiología [Internet] [tesis de posgrado]. [México]: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE México; 2014 [cited 2023 Oct 25]. Available from: <http://repositorio.unam.mx>

37. Gisselle Guadalupe Díaz de León González, Rocío Angelica López García. La ecografía de tejidos blandos anteriores del cuello como nueva herramienta en la evaluación de las dificultades de la vía aérea comparado con los métodos de evaluación clínicos clásicos, en pacientes de 18 a 80 años sometidos a laringoscopia convencional. Tesis Especialidad, Aguascalientes, México. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2023.

38. Denisse Romo Olmos, Miriam de la Luz Melchor Romo, Héctor Antonio Olmos Guerrero. Ultrasonido como predictor de vía aérea difícil. Tesis Especialidad. Aguascalientes, México. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2021.

Anexo 1. Carta de consentimiento informado

 <p>Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación en salud (adultos)</p>	
<p>Lugar y fecha: Chihuahua. A 27 de diciembre del 2024</p>	
<p>No. De registro Institucional:</p>	
<p>Título del protocolo: UTILIDAD DEL ÍNDICE DE ARNÉ Y LA DISTANCIA HIOIDES – PIEL MEDIDA POR ULTRASONIDO COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN MUJERES ATENDIDAS EN EL HGR1</p>	
<p>Justificación y objetivo de la investigación: Justificación: La dificultad al intubar a un paciente sometido a anestesia general puede derivar en complicaciones potencialmente mortales, es ideal que el medico anestesiólogo tenga herramientas para adelantarse a escenarios donde intubar a un paciente sea difícil por seguridad del mismo paciente. Objetivo: Determinar la relación que existe entre la medición por exploración física del índice de Arné y la medición por ultrasonido de la distancia hiodes-piel como predictores de vía aérea difícil en pacientes femeninas sometidas a anestesia general en el Hospital Regional no.1.</p>	
<p>Procedimientos y duración de la investigación: Si usted participa en esta investigación, se le realizará un cuestionario que incluye preguntas sencillas de responder, se realizará dos procedimientos, uno consiste en revisar la boca, la movilidad de la cabeza mediciones del cuello, que son parámetros para identificar si presentaría dificultades al ser intubado, o se utilizará un ultrasonido para medir la distancia del hioides a la piel, este procedimiento es seguro, no causa ningún riesgo y es rápido de realizarse. Y se confirmará si existe dificultades de intubación cuando se realice el procedimiento de intubación (denominado índice de Cormack Lehane). Este procedimiento es rápido de realizarse, tiene una duración de 7 minutos máximo.</p>	
<p>Riesgos y molestias: Al participar, no hay riesgos al momento de ser evaluado ya que no se le realizarán procedimientos adicionales, incluso la realización del ultrasonido es método conocido, bastante utilizado, seguro, que no causa molestias, y en el último de los casos podría presentar ligero dolor al momento de realizar la medición con el ultrasonido. Sin embargo, en todo momento será tratado de manera gentil.</p>	
<p>Beneficios que recibirá al participar en la investigación: Aumentar la seguridad con relación a los procedimientos anestésicos y la intubación.</p>	
<p>Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: No está contemplado la entrega de algún resultado por escrito, sin embargo, usted tiene el derecho de saber los resultados de la evaluación que se le realizó, mismos que le serán explicados para su conocimiento. Con su participación, podrán ser beneficiados ustedes mismos como pacientes, así como futuros pacientes que atendemos en este hospital.</p>	
<p>Participación o retiro: Usted tiene la decisión de participar de manera libre, sin que eso condicione que la atención que recibe en esta institución sea distinta.</p>	
<p>Privacidad y confidencialidad: Toda la información recopilada será estrictamente confidencial y se utilizará exclusivamente para fines de esta investigación. Los datos serán almacenados de manera segura y solo los investigadores tendrán acceso a ellos.</p>	
<p>En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a: Dra. Nallely Aidé Tovar Garcia, Dr. Álvaro Mauricio Anchondo Aguirre y Dr. Antonio Arturo Méndez Lomelí, Médicos anestesiólogos del HGR No. 1, dirección: Calle Ortiz de Campos 500 Esq. Universidad 500, San Felipe Sector 5, C.P. 31203 Chihuahua, Chih. Tel. (614) 235-9786, correo admo.drmendez@gmail.com</p>	
<p>En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Dr. Jorge López Leal, Teléfono de trabajo: 614 414 3156, Correo electrónico: georgemc2@hotmail.com, Dirección: Av. Universidad No. 1105, Col, San Felipe, Chihuahua, Chih. C.P. 31203, Disponible en horario de 8:00 a 16:00 horas.</p>	
<p>Declaración de consentimiento: Marque con una "x"</p>	
<p><input type="checkbox"/> Acepto participar y que se tomen los datos o muestras sólo para este estudio</p>	
<p><input type="checkbox"/> Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o estudios futuros</p>	
<p>Se conservarán los datos o muestras hasta por 5 años tras lo cual se destruirán</p>	
<p>Nombre y firma del participante</p>	<p>Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento</p>
<p>Nombre y firma del testigo 1</p>	<p>Nombre y firma del testigo 2</p>

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación en salud, sin omitir información relevante del estudio. **2810-009-013**



Anexo 2. Hoja de recolección de datos

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**UTILIDAD DEL ÍNDICE DE ARNÉ Y LA DISTANCIA HIOIDES – PIEL MEDIDA
POR ULTRASONIDO COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN
MUJERES ATENDIDAS EN EL HGR1**

FOLIO: _____ EDAD: _____ FECHA _____

IMC:	1	2	3	4	5	6
PESO (KG) / ESTATURA 2 (MTS)	BAJO PESO <18.5	PESO NORMAL 18.5 – 24.9	SOBREPESO 25 – 29.9	OBESIDAD GRADO I 30 – 34.9	OBESIDAD GRADO II 35 – 39.9	OBESIDAD GRADO III >40

EDAD	1	2	3
AÑOS CUMPLIDOS	ADULTOS JOVENES 19 – 35 AÑOS	ADULTOS 36 – 64 AÑOS	TERCERA EDAD > 64 AÑOS

INDICE DE ARNE	1	2
CLASIFICACION EN PUNTOS	FACIL < 11 PUNTOS	DIFICIL = > 11 PUNTOS

DISTANCIA HIOIDES PIEL	1	2
MEDIDA POR ULTRASONIDO	< 6.29MM	> 6.29MM

CORMACK LEHANE	1	2	3	4
VISUALIZACION DE ESTRUCTURAS FARINGEAS	I	II	III	IV



Anexo 3. Carta de no inconveniencia del director



GOBIERNO DE MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA EN CHIHUAHUA
JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES MEDICAS
HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°1

Chihuahua, Chih., a 27 de Diciembre del 2024

Asunto: Carta de No Inconveniencia

Comité Local de Investigación en Salud No. 801

Comité de Ética en Investigación No. 801

Presente:

Por medio de la presente me permito informar en mi carácter de directora General del Hospital General Regional N° 1, que en relación con el proyecto de investigación con fines de tesis titulado: UTILIDAD DEL ÍNDICE DE ARNÉ Y LA DISTANCIA HIOIDES – PIEL MEDIDA POR ULTRASONIDO COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN MUJERES ATENDIDAS EN EL HGR1

A cargo de los investigadores:

Investigador Responsable: Dra. Nallely Aidée Tovar García

Investigador Asociado: Dr. Álvaro Mauricio Anchondo Aguirre

Alumno (Tesis): Dr. Antonio Arturo Méndez Lomelí

Por parte de esta Unidad "No existe inconveniente" para la realización de dicho proyecto de investigación en las instalaciones de esta Unidad por el grupo de investigadores, toda vez que dicho proyecto haya sido evaluado y aceptado por el ambos Comités de Evaluación y se otorgue el número de Registro de Autorización en el Dictamen correspondiente, para lo cual agradeceré se me notifique dicha resolución para otorgar las facilidades para el desarrollo de este.

Se expide la presente para los fines correspondientes.

ATENTAMENTE

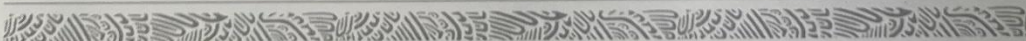
"Seguridad y Salud Social"



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Dra. María Guadalupe Nájera Ruiz
Ced. Prof. 2354184
Dirección de Atención Médica
Exp. 9507696
HGR N° 1

Dra. María Guadalupe Nájera Ruiz
Directora Hospital General Regional N° 1

Calle Ortiz de Campos, Esq. Universidad 500-Sector 5, San Felipe I Etapa, 31203 Chihuahua, Chi, 614 413 0728



Anexo 4. Dictamen de aprobación de protocolo.



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud



"Dictamen de Aprobado"

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 805.
U MED FAMILIAR NUM 33

Registro COFEPRIS 17 CI 98 019 926
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 08 CEI 003 2018072

FECHA Martes, 21 de enero de 2025

Medico (a) AIDEE NALLELY TOVAR GARCIA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **UTILIDAD DEL ÍNDICE DE ARNÉ Y LA DISTANCIA HIÓIDES – PIEL MEDIDA POR ULTRASONIDO COMO PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN MUJERES ATENDIDAS EN EL HGR 1** 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-2025-805-001

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



María Luisa Carrasco Anchondo
Presidente del COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 805