

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VALORACION PREDICTIVA DE LA VIA
AEREA DIFICIL CON LAS ESCALAS DE VALORACION CLINICA VS
VALORACION DE LA GRASA PRE TRAQUEAL POR ULTRASONIDO EN
PACIENTES QUIRURGICOS BAJO ANESTESIA GENERAL**

HOSPITAL CRUZ ROJA MEXICANA

**TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:
M.C. CINTHIA STEFANIA WIEDMAN DUARTE**

**DIRECTOR DE TESIS
E. EN ANESTESIOLOGÍA JOSÉ FERNANDO FERNÁNDEZ LÓPEZ**

REVISORES:

TOLUCA ESTADO DE MEXICO 2021

1. INDICE

1. Resumen.....	4
2. Marco teórico.....	8
3. Justificación.....	35
4. Epidemiología.....	36
5. Antecedentes históricos.....	38
6. Planeamiento del problema.....	43
7. Pregunta de investigación.....	44
8. Hipótesis.....	45
9. Objetivos generales y específicos	46
10. Materiales y estudio.....	47
11. Descripción general del estudio	47
12. Procedimiento.....	47
13. Universo de trabajo y criterios de inclusión y exclusión.....	49
14. Operacionalidad de las variables.....	50
15. Instrumento de investigación.....	52
16. Límite de tiempo y espacio.....	52
17. Cronograma de actividades.....	53
18. Implicaciones éticas.....	54
19. Presupuesto y financiamiento.....	54
20. Análisis y resultados.....	55
21. Discusión de resultados.....	74
22. Conclusiones.....	76
23. Bibliografía.....	77
24. Anexos.....	81

1. RESUMEN

La vía aérea difícil es causa importante de morbi-mortalidad en anestesia, puede ser estratégicamente abordada mediante una adecuada valoración de predictores de vía aérea difícil y para ello se usan diferentes escalas de valoración ya sea por anatomía, o por la incorporación reciente del ultrasonido, como herramienta complementaria en el manejo de vía aérea, el propósito de este estudio es evaluar el valor predictivo positivo de la medición de la grasa pre-traqueal medido por ultrasonido para predecir laringoscopia difícil versus la utilización de escalas de valoración clínica.

objetivo: identificar valoración predictiva de la vía aérea difícil con las escalas de valoración clínica vs valoración de la grasa pre traqueal por ultrasonido en pacientes quirúrgicos bajo anestesia general

Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional, prospectivo, analítico en el hospital de la cruz roja mexicana, en un periodo de 6 Meses, para un total de 30 Pacientes, a los cuales se les realizo la medición del Mallampati, patil aldrete, altura esterno mentoniana, Perímetro de cuello, y medición ultrasonografica de la grasa pre traqueal previo a evento quirúrgico y posteriormente se valoró mediante escala de Cormack Lehane la correlación de vía aérea difícil con dichas pruebas para finalmente identificar variables de exactitud como valor predictivo positivo .

Resultados

Las pruebas de preselección estándar usadas para detección de laringoscopia difícil que se incluyeron en este estudio fueron la clasificación de Mallampati, la distancia tiromentoniana, el perímetro del cuello, distancia esternomentoniana, las cuales mostraron una diferencia significativa en ambos grupos (laringoscopia fácil y difícil), Encontrando una sensibilidad de 55 % para el ultrasonido, con una especificidad del 95%, con un valor predictivo positivo y negativo de un 83%, a diferencia de las pruebas clínicas las cuales no se correlacionan necesariamente con la clasificación de Cormack-Lehane debido al bajo valor predictivo positivo como se evidencio en este estudio, A diferencia de la medición ultrasonografica de la grasa pre traqueal

que muestra ser más precisa en la detección y descarte de una posible vía aérea difícil , por tanto se puede fomentar su utilización con mayor frecuencia sumado a los predictores de las pruebas actuales, sin embargo, reconocemos que existen limitaciones en el estudio, entre los que destacamos el número de pacientes analizados, la alta variabilidad de las medidas predictivas (operador dependientes); además todos los datos fueron tomados en el mismo hospital; por este motivo investigaciones futuras deberían apuntar a validar estos resultados .

Conclusiones

- Los pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana, tienen una incidencia de laringoscopia difícil del 23,3 %, la cual es ligeramente superior a la reportada en la literatura para todos los tipos de cirugía bajo anestesia general.
- En nuestro estudio se demostró que la medición de la distancia pre traqueal por ultrasonido puede usarse como predictor independiente de laringoscopia directa difícil antes de una intervención quirúrgica al tener una alta predictibilidad del 83% de los pacientes que presentaron laringoscopia difícil.
- Las medidas anatómicas de preselección estándar como la Clasificación de Mallampati, demostró tener una sensibilidad del 50 % y en menor proporción (11%) para la distancia esternomentoniana, distancia tiro mentoniana y diámetro de cuello asociado a una baja predictibilidad con un VPP de 56% para el Mallampati, seguido de la distancia tiromentoniana y distancia esternomentoniana con un valor de 50 % , por lo tanto no demostraron ser fuertes predictores en comparación con la distancia pre traqueal medido por ultrasonido.
- Por otro lado, debido a las limitaciones presentadas en el diseño del estudio sería conveniente aplicar las mediciones ultrasonográficas en un grupo mayor de pacientes, con la preparación adecuada hacia el personal médico para disminuir el sesgo operador dependiente.

Palabras clave ultrasonografía, grasa pre traqueal, vía aérea difícil, ventilación difícil, intubación difícil, cormack lehane.

SUMMARY

The difficult airway is an important cause of morbidity and mortality in anesthesia, it can be strategically addressed through an adequate assessment of difficult airway predictors and for this purpose different rating scales are used either by anatomy, or by the recent ultrasound, As a complementary tool in airway management, the purpose of this study is to evaluate the positive predictive value of the measurement of pretracheal fat measured by ultrasound to predict difficult laryngoscopy versus the use of clinical assessment scales.

Objective: to identify predictive assessment of difficult airway with clinical assessment scales vs assessment of pre-tracheal fat by ultrasound in surgical patients under general anesthesia

Material And Methods: An observational, prospective, analytical study was carried out in the Mexican Red Cross Hospital, in a period of 6 months, for a total of 30 patients, who were measured for Mallampati, patil aldrete, Sterno-chin height, neck circumference, and ultra-sonographic measurement of pre-tracheal fat prior to surgery, and subsequently the correlation of difficult airway with these tests was assessed using the Cormack Lehane scale to finally identify variables of accuracy as a positive predictive value.

Results: The standard preselection tests used for detection of difficult laryngoscopy that were included in this study were the Mallampati classification, thyromental distance, neck circumference, sternomental distance, which showed a significant difference in both groups (easy and difficult laryngoscopy),

Finding a sensitivity of 55% for ultrasound, with a specificity of 95%, with a positive and negative predictive value of 83%, unlike clinical tests which do not necessarily correlate with the Cormack-Lehane classification due to the low positive predictive value as evidenced in this study, unlike the ultra-sonographic measurement of pre-tracheal fat that proves to be more accurate in detecting and ruling out a possible difficult airway, therefore its use can be encouraged more frequently added To the predictors of the current tests, however, we recognize that there are limitations in the

study, among which we highlight the number of patients analyzed, the high variability of the predictive measures (operator dependent); Furthermore, all the data were taken in the same hospital; for this reason future research should aim to validate these results.

Conclusions

- Patients undergoing general anesthesia at the Central Hospital of the Mexican Red Cross have an incidence of difficult laryngoscopy of 23.3%, which is slightly higher than that reported in the literature for all types of surgery under general anesthesia.
- In our study, it was demonstrated that the measurement of pre-tracheal distance by ultrasound can be used as an independent predictor of difficult direct laryngoscopy before surgery, as it has a high predictability of 83% of patients who presented difficult laryngoscopy.
- The standard preselection anatomical measures such as the Mallampati Classification, proved to have a sensitivity of 50% and to a lesser extent (11%) for the sternomental distance, chin distance and neck diameter associated with a low predictability with a PPV of 56 % for Mallampati, followed by thyromental distance and sternomental distance with a value of 50%, therefore they did not prove to be strong predictors compared to the pre-tracheal distance measured by ultrasound.
- On the other hand, due to the limitations presented in the study design, it would be convenient to apply the ultra-sonographic measurements in a larger group of patients, with adequate preparation for the medical personnel to reduce operator-dependent bias.

Keywords: ultrasonography, pre-tracheal fat, difficult airway, difficult ventilation, difficult intubation, Cormack Lehane.

2. MARCO TEÓRICO

La evaluación de la vía aérea y el manejo de la misma es un tópico de vital importancia para todos los anestesiólogos y especialidades afines; identificar la vía aérea que será de difícil manejo de forma anticipada, es un paso importante para asegurar el manejo de la situación, aumentando la seguridad del paciente que requiera manejo básico o especializado.

La habilidad que se necesita para asegurar la vía aérea de los pacientes ante diversas situaciones clínicas constituye un dominio obligatorio para los responsables de la salud especialmente para los anestesiólogos, siendo de vital importancia la adecuada valoración anestésica, consideraciones específicas del paciente, y planificación en el manejo de vía aérea difícil, hasta un escenario de no ventilación no intubación que pueda conllevar eventos catastróficos inclusive la muerte.

VALORACION PREANESTESICA

Es un protocolo que se realiza para la evaluación previa al acto quirúrgico, del estado físico, y riesgo del paciente para establecer un plan anestésico.

La valoración de la vía aérea es multifacética, y comprende la valoración por métodos convencionales, historia clínica, valoración de escalas predictiva de la vía aérea difícil,¹ dicha valoración permite identificar factores de riesgos, estado clínico del paciente, valoración integral, y estado crítico del mismo, siendo fundamental coordinar con el equipo quirúrgico para tener claro el tipo de cirugía a efectuar, duración, posición del paciente, requerimientos del cirujano y potenciales complicaciones.

Por lo tanto, es necesario conocer la presencia de un sin número de patologías o situaciones especiales como embarazo, enfermedades endocrino metabólico y de tipo infecciosa, traumática, neoplásica, antecedente de apnea obstructiva del sueño, presencia de reflujo gastroesofágico, asma o hiperreactividad bronquial, y de suma

importancia conocer la existencia previa de dificultad en el manejo de vía aérea, todas ellas previstas en la valoración antes del acto quirúrgico

Así mismo estableciendo el estado físico del paciente el cual pueda condicionar complicaciones alternas, dicho examen físico debe ser detallado, exhaustivo, rápido y eficiente, evaluando estado hemodinámico, aunado a la valoración oportuna de la vía aérea.

El manejo de la vía aérea es responsabilidad del anestesiólogo y en el paciente obeso es un reto muy importante, requieren de una evaluación preoperatoria cuidadosa y detallada de la vía aérea. Las dificultades con la intubación contribuyen significativamente a la morbilidad asociados con la anestesia.

CONSIDERACIONES ANATOMICAS

A la vía aérea se le conoce como el conjunto de estructuras anatómicas, que permite el paso del aire desde el exterior hasta los pulmones para realizar el intercambio de gases. La vía aérea de conducción se extiende desde las narinas hasta la generación bronquial 16, a partir de la cual se pueden observar unidades alveolares de intercambio y termina la vía aérea de conducción. Debido a la gran impedancia acústica del aire, el ultrasonido del cuello y la vía aérea no puede evaluar las estructuras anatómicas que contienen aire en su interior; sin embargo, las paredes frontales y laterales son fácilmente valorables ²

BOCA :La boca se extiende entre los labios por anterior y los pliegues palatoglosos por posterior. El techo de la boca está formado por el paladar duro y blando. En su interior se encuentran la lengua (el órgano más grande dentro de la boca), cuyos 2/3 anteriores forman su piso, y los dientes, que son un factor importante a considerar durante la laringoscopia rígida. La lengua, debido a su tamaño, movilidad, inserción en mandíbula, hioides y epiglotis juega un rol fundamental en la mantención de una vía aérea permeable

NARIZ: La nariz comprende la cavidad que va desde las narinas por anterior hasta las coanas por posterior, que dan paso al inicio de la nasofaringe. El paladar duro constituye el piso de la nariz y la separa de la cavidad oral. La cavidad nasal está

dividida en 2 cámaras por el tabique nasal. Las paredes laterales tienen 3 proyecciones óseas denominadas cornetes, debajo de los cuales se sitúan las turbinas (espacio que permite el paso del aire). Especialmente importante son el cornete inferior y su respectiva turbina, puesto que es por este espacio, y pegado al piso de la nariz que debe pasar cualquier dispositivo o instrumento que usemos con el fin de permeabilizar la vía aérea. La irrigación de la cavidad nasal está dada principalmente por la arteria maxilar y su rama esfenopalatino, y en la superficie externa está a cargo de arteria facial. Estas dos arterias se anastomosan y forman el plexo de Kisselbach en la pared medial, cerca de las narinas. Es este sitio el lugar más común de sangrado al instrumentalizar la nariz, por lo que la aplicación de vasoconstrictores locales en esta área es de gran utilidad.

FARINGE: La faringe es un tubo que mide entre 12 y 15 cm de longitud, y que se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel del cuerpo de C6 (correspondiente al nivel del cartílago cricoides), donde se continúa con el esófago. Está formada por 3 músculos constrictores (superior, medio e inferior), que se superponen como capas y al contraerse permiten el paso del bolo alimenticio al esófago. Además, la parte baja del constrictor inferior se inserta en el cartílago cricoides y origina el músculo cricofaríngeo, que actúa como esfínter a la entrada del esófago, siendo considerado como la última barrera a la regurgitación de contenido gástrico. Con la anestesia y el inicio de la inconciencia, este músculo pierde su tonicidad y cualquier contenido regurgitado puede ser aspirado. La faringe se comunica anteriormente con la nariz, boca y laringe, lo que permite dividirla en los respectivos segmentos^{2,3}:
Comunicación con nariz: nasofaringe, Comunicación con boca: oro faringe, Comunicación con laringe: laringofaringe.

Nasofaringe: se entiende el tramo comprendido entre la base del cráneo y el paladar blando. Hacia posterior está al nivel de C1 y por anterior se comunica con la cavidad nasal a través de las coanas. Tiene 2 estructuras de importancia: la entrada al conducto auditivo a través de la trompa de Eustaquio, que se encuentra en la pared lateral, y los adenoides, un grupo de tejido linfóide presente en la pared posterior y que va involucionando con la edad. En caso de aumento de tamaño de este tejido,

se produce una obstrucción parcial de la vía aérea y dificulta el paso de tubos nasotraqueales.

Oro faringe: va desde el paladar blando hasta la punta de la epiglotis. Hacia posterior están los cuerpos de C2 y C3, y hacia anterior se abre hacia la cavidad oral y toma contacto con el tercio posterior de la lengua. Lateralmente se encuentran las amígdalas y sus pilares. Las paredes de la oro faringe no son rígidas, por lo que colapsan ante el desarrollo de presiones negativas o disminución en el tono muscular de las estructuras que la forman.

Laringofaringe: Constituye la porción más distal de la faringe y comprende el segmento que está entre la punta de la epiglotis y el cartílago cricoides. Algunos autores proponen una subdivisión de la laringofaringe en: - Laringofaringe (propriadamente tal), que se abre a la laringe y va entre la punta de la epiglotis y el borde superior de los cartílagos aritenoides. - Hipofaringe, que va desde el borde superior de los aritenoides hasta el nivel del cricoides, donde se iniciaría el esófago. En toda su extensión, por la parte posterior se corresponde con los cuerpos vertebrales de C4 a C6. Sin lugar a duda, su estructura más importante es la apertura glótica.

LARINGE: Es la porción del tracto respiratorio que va entre la laringofaringe y la tráquea. En los adultos mide aproximadamente 5 a 7 cm de longitud y se encuentra ubicada entre C4 y C6. En las mujeres suele ser más corta y en los niños está ubicada en una posición más alta en el cuello. Por anterior está cubierta por los músculos infrahioides y hacia lateral por los lóbulos de la tiroides y vaina carotídea. Estructuralmente está conformada por cartílagos, ligamentos y músculos. Aunque no forma parte de la laringe propriadamente tal, se incluirá el hioides, que es el hueso encargado de mantener la laringe en su posición.

CARTÍLAGOS: Son los encargados de darle el soporte estructural a la laringe. Incluyen 3 cartílagos únicos (tiroides, cricoides y epiglotis) y 3 pareados (aritenoides, corniculados y cuneiformes). El cartílago tiroides es el más grande, está formado por 2 láminas y mide aproximadamente 3 cm. En el espacio que se forma entre las

láminas del tiroides, descansa la glotis. El cricoides es un anillo que se ubica 15 mm por debajo de la cuerda vocal, con un arco angosto (5 a 7 mm) por anterior y ancho (20 a 30 mm) y laminar hacia posterior. Los aritenoides tienen forma piramidal, y articulan con el cricoides. En algunos casos de intubaciones traumáticas se puede producir luxación de los cartílagos aritenoides, lo que constituye una urgencia. En su vértice están ubicados los cartílagos corniculados. En su conjunto, los aritenoides y corniculados se encuentran incluidos en el pliegue ariepiglótico, y son la prominencia que se observa en la parte posterior de la apertura glótica .

Se debe destacar la membrana, cricotiroidea, que como su nombre lo indica va entre los cartílagos tiroides y cricoides y es el punto de abordaje para numerosos procedimientos como la ventilación jet, la intubación retrógrada y la cricotirotomía, que permiten establecer una vía aérea de urgencia o emergencia. Además, la inyección translaringea de anestésicos locales también se realiza a través de esta membrana. (Figura 1)

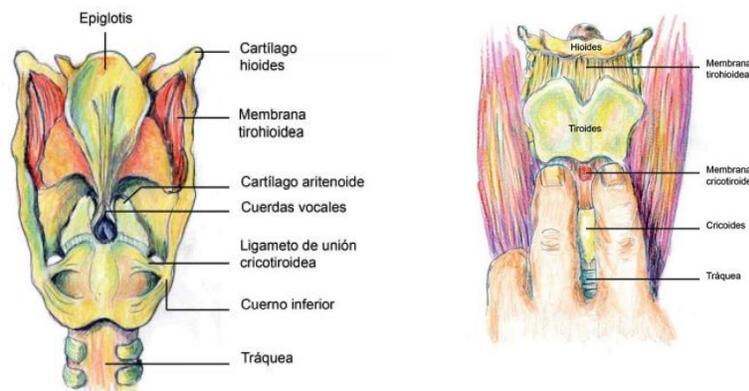


Figura 1

Músculos: Se dividen en un grupo intrínseco y uno extrínseco. El intrínseco se inserta en la cara interna de la laringe y tiene básicamente 2 funciones: abrir y cerrar la glotis, y tensar las cuerdas vocales. El grupo extrínseco es el responsable de los movimientos de la laringe durante la deglución.

Hioides: Es un hueso en forma de U que sostiene la laringe a través de la membrana tiroidea y de los músculos que se insertan en su cara interna. Se encuentra a nivel de C3. Sus extremos posteriores forman los cuernos superiores e inferiores, y en

su concavidad descansa libremente el borde superior de la epiglotis. División esquemática de la vía aérea. (Figura 2)

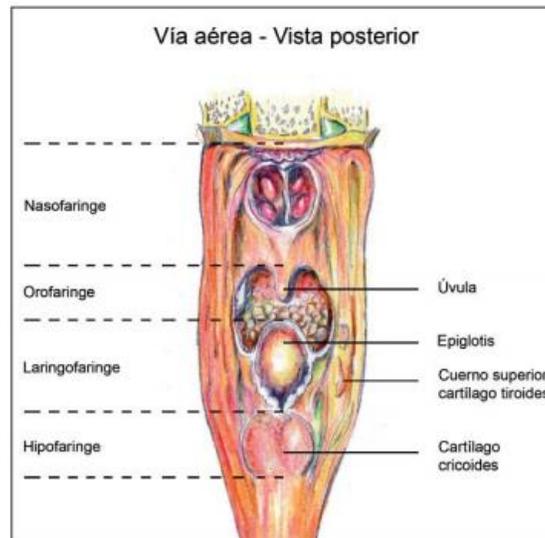


Figura 2

INERVACIÓN DE LA VÍA AÉREA: La inervación de la vía aérea superior está a cargo de 3 nervios: trigémino, glossofaríngeo y vago. Como se mencionó previamente, es posible dividir esquemáticamente la vía aérea según su inervación, coincidiendo esta división en la práctica con la que se hace de la faringe. Es así que se puede simplificar, con fines meramente docente, la inervación de la vía aérea de la siguiente manera: - Nasofaringe = Trigémino - Orofaringe = Glossofaríngeo - Laringofaringe y tráquea = Vago A continuación se describirá un poco más detalladamente esta división.

Nasofaringe Como ya se mencionó, su inervación tanto sensitiva como motora está dada por el trigémino en su totalidad, tanto por su rama oftálmica como maxilar. El tercio anterior de la nariz está inervado por el nervio etmoidal anterior (de la rama oftálmica) y el tercio posterior está a cargo del ganglio esfenopalatino². Son estos puntos los que hay que bloquear cuando se pretende hacer un abordaje nasal de la vía aérea en un paciente vigil .

Orofaringe: El glossofaríngeo es el responsable de la inervación del tercio posterior de la cavidad oral y de la orofaringe. Los dos tercios anteriores están a cargo de la rama maxilar del trigémino. Desde el punto de vista anestésico, lo importante es

saber qué bloquear en caso de necesitar hacer una intubación vigil. Para esta situación, el componente motor no es necesario bloquearlo puesto que queda a cargo de la voluntad del paciente, y con alguna cooperación se logra que no movilizce la lengua, que es lo más importante. Lo más trascendente es poder bloquear los reflejos de deglución, y el de náuseas y vómitos. La aferencia de ambos reflejos está a cargo del glossofaríngeo, por lo que, bloqueándolo, puede abolirse esta parte del reflejo. Con respecto a la eferencia, está principalmente dada por el vago, por lo que se debe tener en mente para lograr abolir los reflejos.

Laringofaringe y tráquea En su mayoría, la inervación motora y sensitiva provienen del vago a través de los nervios laríngeo superior y laríngeo recurrente. Cabe destacar que la epiglotis es inervada por el glossofaríngeo. En este caso, el bloqueo necesario para acceder en un paciente vigil es tanto motor como sensitivo; puesto que es imprescindible bloquear la movilidad de las cuerdas para poder atravesarlas de manera segura. De la misma manera, es necesario suprimir el reflejo de la tos a nivel traqueal, el que desaparece si se logra un buen bloqueo del vago. La intención de hacer este artículo, es entregar información básica que permita poder reconocer y entender una vía aérea normal, punto de partida para ser capaces de identificar anomalías de la misma y poder definir las conductas de manejo de vía aérea acorde a las necesidades y desafíos que plantea cada paciente en forma responsable y segura. (Figura 3)

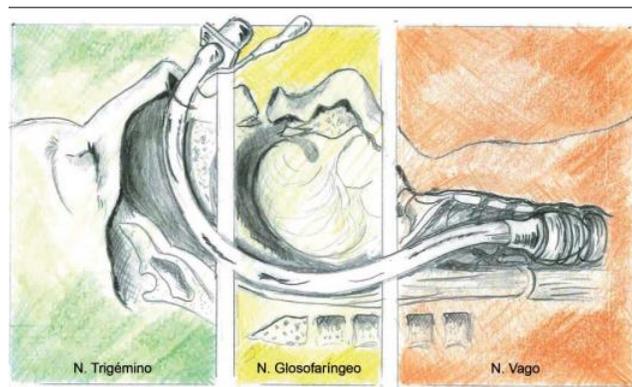


Figura 3

EVALUACIÓN DE LA VÍA AÉREA: El objetivo de la valoración preoperatoria es identificar los factores de riesgo que pueden modificar el curso perioperatoria y, con esto, evitar mayor morbimortalidad y alcanzar una mejor preparación en el momento quirúrgico, como puede ser prever una intubación difícil que amerite el uso de otros dispositivos, determinar el uso o no de monitoreo invasivo o la necesidad de cuidados intensivos postoperatorios.

Existen diferentes padecimientos tanto congénitos como adquiridos se han asociado con manejo difícil de la vía aérea entre los que se encuentran

CONGENITOS	ADQUIRIDOS
Síndrome de Pierre Robín	Obesidad mórbida
Síndrome de treacher Collins	Acromegalia
Síndrome de goldenhar	Infecciones que afectan la vía aérea (angina de Ludwig, epiglotis, crup, absceso retrofaringeo, o intra oral, papilomatosis)
mucopolisacaridosis	Artritis reumatoide
acondroplasia	Espondilitis anquilosante
Síndrome de Down	Apnea del sueño
Cretinismo	Tumores que afecten la vía aérea
Síndrome de Beckwith	Trauma, quemaduras, radiación en, cabeza, o cabello

Durante la evaluación clínica de la vía aérea es fundamental identificar factores que conducen a intubaciones fallidas o traumáticas y a exposición del paciente a hipoxia, daño cerebral o muerte, así planificar una técnica para su manejo e informar al paciente sin olvidar que Un predictor por sí solo, no establece el riesgo de vía aérea difícil, y no es específico, sino la combinación entre ellos resulta más eficiente, razón por la cual se establece un riesgo multifactorial ⁵

En el examen de la vía aérea se han desarrollado varias pruebas y medidas a la cabecera del paciente, sin embargo, tiene un valor limitado para predecir dificultades potenciales

Entre los predictores más utilizados se encuentran el de Mallampati modificado, la distancia tiromentoniana (DTM), distancia esternomentoniana, escala Bell-House Doré y el test de la mordida del labio superior, los cuales se resumen en la siguiente tabla.

EXAMEN DE LA VIA AÉREA	HALLAZGO NO TRANQUILIZADOR
Longitud de los incisivos superiores	Relativamente largo
Relación de los incisivos maxilares y mandibulares durante el cierre normal de la mandíbula	Prominente (incisivos maxilares anteriores a los incisivos mandibulares)
Relación de los incisivos maxilares y mandibulares durante la protrusión voluntaria de la mandíbula	El paciente no puede presentar incisivos mandibulares anteriores frente a incisivos maxilares
Distancia interincisiva	Menos de 3 cm
Visibilidad de la úvula	No es visible cuando la lengua sobresale del paciente en posición sentada
Forma de paladar	Muy arqueado o muy estrecho
Cumplimiento del espacio mandibular	Rígido, endurecido, ocupado por masa o no resistente
Distancia tiromentoniana	Menos de tres anchos de dedos ordinarios
Longitud de cuello	Corto
Grosor de cuello	Grueso
Rango de movimiento de la cabeza y cuello	El paciente no puede tocar la punta de la barbilla al pecho, ni puede extender el cuello.

TEST DE MALLAMPATI MODIFICADO: En 1985 Mallampati y colaboradores propusieron un sistema basado en la habilidad de visualizar estructuras faríngeas correlacionándolo con la dificultad para intubación traqueal ⁹

Técnica: paciente en posición sentada, con la cabeza en extensión completa, efectuando fonación y con la lengua fuera de la boca. Indica el tamaño de la lengua y en que magnitud ésta obscurece la visión de la buco-faringe. ⁴

- Clase I: visibilidad del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos.
- Clase II: visibilidad de paladar blando y úvula.
- Clase III: visibilidad del paladar blando y base de la úvula.
- Clase IV: imposibilidad para ver paladar blando. (Figura 4)

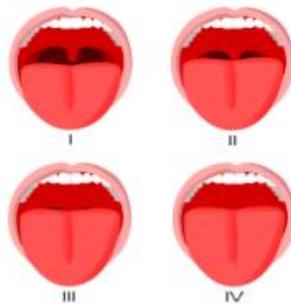


Figura 4

ESCALA PATIL-ALDRETI (DISTANCIA TIROMENTONIANA)

Técnica: paciente en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada, valora la distancia que existe entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón, permite hacer una aproximación del espacio submentoniano (Localización de la lengua durante la laringoscopia), su punto de corte es de 6 centímetros para predecir dificultad en la intubación oro traqueal.

- Clase I: más de 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal sin dificultad).
- Clase II: de 6 a 6.5 cm (laringoscopia e intubación con cierto grado de dificultad).
- Clase III: menos de 6 cm (laringoscopia e intubación muy difíciles) ⁶

cuanto más amplio es, mayor espacio existe para desplazar la lengua; posiblemente esto puede indicar si el desplazamiento de la lengua por la hoja del laringoscopio podría ser fácil o difícil (Figura 5)

La DTM está sujeta a variabilidad con respecto a la sensibilidad y especificidad de su predicción. En el estudio de Qudaisat y colaboradores obtuvo una sensibilidad de 19% y especificidad del 97%; ésta evaluación depende de 3 factores: el crecimiento mandibular, el descenso laríngeo en el cuello y la extensión completa de la cabeza.

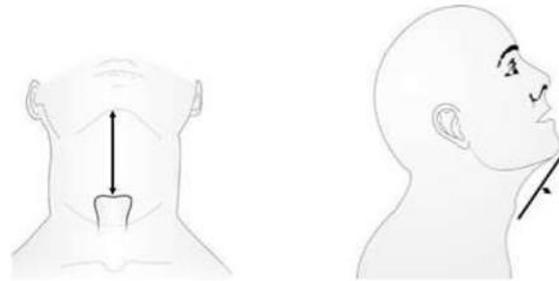


Figura 5

DISTANCIA ESTERNOMENTONIANA : Valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, se evalúa con el paciente sentado y de perfil I, la boca cerrada y con la cabeza en completa extensión. Al igual que la distancia tiromentoniana, la distancia esternomentoniana puede ser, además, un indicador de la movilidad de la cabeza y el cuello, y se ha visto que la extensión de la cabeza es un factor importante para determinar si una intubación será fácil o difícil. Tiene una sensibilidad de 80%, una especificidad de 85% y un valor predictivo positivo de 27%

Técnica: paciente en posición sentada, cabeza en completa extensión y boca cerrada, valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón. Figura 6

- Clase I: más de 13 cm
- Clase II: de 12 a 13 cm
- Clase III: de 11 a 12 cm
- Clase IV: menos de 11 cm



Figura 6

CLASIFICACIÓN DE BELLHOUSE-DORE (GRADOS DE MOVILIDAD ARTICULACIÓN ATLANTO-OCCIPITAL) :

Valora la extensión y flexión del cuello, lo cual puede estar alterado en paciente con artritis reumatoide, enfermedad de la columna cervical o cirugías anteriores del cuello, además la amplitud de los movimientos del cuello puede reducirse con la edad. La extensión restringida puede asociarse a dificultades para posicionar óptimamente la cabeza durante la inducción

Técnica: paciente en posición sentada con cabeza en extensión completa, valora la reducción de la extensión de la articulación atlanto-occipital en relación a los 35° de normalidad. ⁶ (Figura 7)

Grado I: ninguna limitante

- Grado II: 1/3 de limitación
- Grado III: 2/3 de limitación
- Grado IV: completa limitante

Clasificación de Bellhouse-Dore (Grados de movilidad articulación Atlanto-occipital)

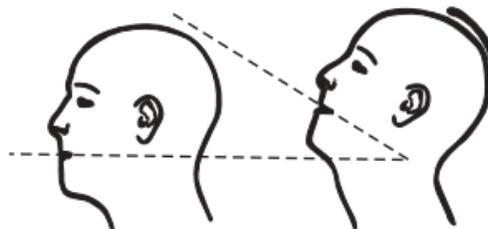


Figura 7

PROTRUSIÓN MANDIBULAR:

Se pide a los pacientes que sobresalgan la mandíbula de modo que los dientes mandibulares estén frente a los dientes maxilares, lo cual permite predecir la capacidad de subluxar la mandíbula durante la laringoscopia y se clasifica en tres grados:

Grado I: Protrucción completa de los incisivos inferiores sobre los superiores.

Grado II: Protrucción parcial o neutra entre los incisivos inferiores sobre los incisivos superiores.

Grado III: Los incisivos inferiores no alcanzan los incisivos superiores.

DISTANCIA INTERINCISIVOS: la apertura de la boca reducida se asocia con la laringoscopia y la intubación difíciles.

Técnica: paciente con la boca completamente abierta, valora la distancia entre los incisivos superiores e inferiores, si el paciente presenta adoncia se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media.

Clase I. Mayor de 3 centímetros.

Clase II. De 2,6 a 3 centímetros.

Clase III. De 2 a 2.5 centímetros.

Clase IV. Menos de 2 centímetros

Considerándose de mayor dificultad las clases III y IV. Tiene una sensibilidad de 40%, una especificidad de 90% y un valor predictivo positivo de 17%.

En caso de no disponer de cinta métrica, se puede colocar los dedos entre los dientes superiores e inferiores. Considerando que tres dedos de ancho es ideal, cualquier cosa menos de dos (alrededor de 3 cm) predice un mayor riesgo de laringoscopia difícil

CIRCUNFERENCIA DE CUELLO: Una circunferencia de cuello mayor de 43 centímetros se asoció a dificultades en la intubación oro traqueal, ya que se

relaciona con el tamaño de los tejidos blandos a nivel de la región anterior de la faringe.⁷

CLASIFICACIÓN DE CORMARCK-LEHANE Una vez realizada la inducción anestésica se introduce el laringoscopio tratando de visualizar las diferentes estructuras que componen el espacio supra glótico y de acuerdo a los hallazgos encontrados se puede realizar la clasificación de Cormarck-Lehane que consiste:

Técnica: realizar laringoscopia directa, valora el grado de dificultad para lograr una intubación oro traqueal, según las estructuras anatómicas que se visualicen.

Grado I: se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil).

Grado II: sólo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico (difícil).

Grado III: sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (muy difícil).

Grado IV: imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales) (Figura 8)

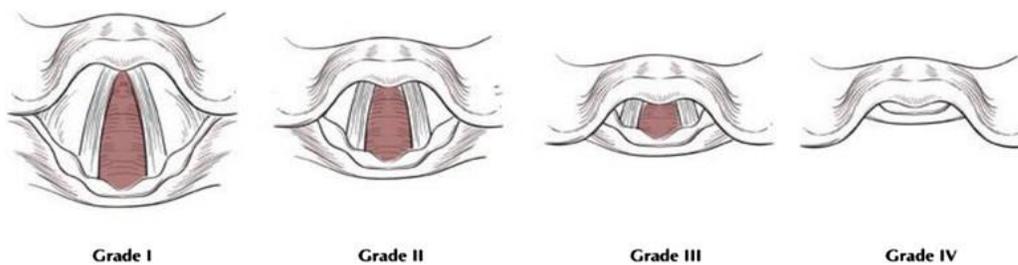


Figura 8

MACHOCHA SCORE: Ampliamente utilizado en pacientes críticos agrupa predictores de vía aérea difícil que pueden estar en relación con el paciente, la enfermedad y operador. Dentro de los parámetros que valora se encuentra el Mallampati, presencia de apnea obstructiva del sueño, cuello rígido, apertura oral, Coma, hipoxemia severa y no ser anesthesiólogo. (Anexo 1)

La dificultad para la intubación deberá ser prevista sobre las bases de una adecuada anamnesis y exploración físicas completas, de ello deriva la toma de decisiones y precauciones en el manejo anestésico del paciente.

Se debe recordar que no existen predictores aislados de intubación difícil, sino que se requiere de una combinación de varios de ellos.

Por lo tanto, es necesario reconocer factores de riesgo de vía aérea difícil, tanto para ventilación con mascarilla facial, como intubación difícil. ¹⁹

FACTORES DE RIESGO PARA VENTILACIÓN DIFÍCIL CON MASCARILLA FACIAL:

- Presencia de barba
- Obesidad > 20 % del peso ideal
- Edad mayor a 55 años
- Roncador

FACTORES DE RIESGO PARA INTUBACIÓN DIFÍCIL:

- Mallampati 3, 4
- Historia de intubación difícil previa
- Obesidad > 20 % del peso ideal
- Apertura bucal menor de 3 cm
- Distancia tiromentoniana menor de 6 cm o distancia esternomentoniana menor de 12 cm
- flexión cervical < 80°
- no protruir la mandíbula

Ninguna escala de clasificación predice la intubación difícil en su total, por lo que se sugiere combinar más de tres escalas, proporcionando mayor valor predictivo que factores individuales.

La preparación para la intubación fallida debe formar parte de las instrucciones antes de la inducción anestésica, particularmente para la cirugía de urgencia, determinando una serie de pasos los cuales intervienen la evaluación, preparación,

posicionamiento, pre oxigenación, previniendo lesiones derivadas a la intervención como son traumatismo de la vía respiratoria, hasta daño cerebral, miocárdico y eventos catastróficos como la muerte los cuales pueden ser evitables.

El fallo en el manejo de la vía aérea es la causa de muerte más importante en los pacientes que se someten a anestesia general. Cerca del 50 al 75% de los paros cardiacos durante la anestesia son debidos a dificultad en la intubación lo cual termina en una inadecuada oxigenación y/o ventilación.

Por lo anterior es necesario conocer las guías de manejo de vía aérea difícil, entre ellas las guías DAS, que proporcionan una serie de planes secuenciales, hasta escenarios de no poder ventilar, no poder intubar, siendo diseñado para priorizar la oxigenación y limitar el número de intervenciones sobre la vía aérea, reduciendo la incidencia de eventos fatales difundiendo métodos y técnicas que faciliten el manejo de la vía aérea difícil.

De antemano es necesario conocer diferente terminología:

VIA AEREA DIFICIL: situación clínica en la que un anesthesiologo con entrenamiento convencional experimenta dificultad para ventilar con máscara facial, dificultad para la intubación endotraqueal, o ambas. ^{10,11,12}

VENTILACIÓN DIFÍCIL : Es la imposibilidad para un anesthesiologo el mantener la saturación de oxígeno (SpO2) > 90% , al administrar oxígeno al 100% y ventilar con presión positiva mediante máscara facial a un paciente cuya SpO2 era del 90% antes de la intervención anestésica y la imposibilidad de evitar o revertir los signos de ventilación inadecuada que incluyen: cianosis, ausencia de movimientos del tórax, signos auscultatorios de obstrucción severa de la vía aérea, distensión gástrica por entrada de gas y cambios hemodinámicos secundarios a hipoxemia e hipercapnia¹¹

LARINGOSCOPIA DIFÍCIL: Imposibilidad para visualizar alguna parte de la glotis durante la laringoscopia convencional, o grado III o IV de cormack.

INTUBACIÓN DIFÍCIL: Situación en la que se requieren más de tres intentos o más de diez minutos para la inserción adecuada del tubo endotraqueal mediante laringoscopia convencional

INTUBACIÓN OROTRAQUEAL FALLIDA: Incapacidad para insertar el tubo a través de la orofaringe y hacia la tráquea

DIFICULTAD PARA LA COLOCACIÓN DE DISPOSITIVO SUPRAGLOTICO: La colocación del DSG se considera difícil cuando requiere múltiples intentos, en la presencia o no de patología traqueal

SECUENCIA DE INDUCCION RAPIDA

secuencia de inducción rápida el objetivo de esta estrategia es realizar la intubación del paciente de manera más rápida, efectiva y segura posible, minimizando el riesgo de aspiración.

USO DEL ULTRASONIDO

El ultrasonido se define como aquel sonido que tiene una frecuencia mayor de la que puede ser oída por los seres humanos. Nuestro oído detecta un rango de frecuencias comprendido ente los 15.000 y los 20.000 Hz. Se denomina ultrasonido a cualquier sonido que tiene una frecuencia mayor de 20.000 Hz. Las imágenes médicas utilizan rangos de frecuencia situados entre los 3 y los 15 MHz, ²³

Ecos: Son sonidos, ondas sonoras, que se reflejan, rebotan, tras chocar contra una superficie o barrera capaz de reflejarlos. Cuanto mayor sea la diferencia entre las impedancias de ambos medios, mayor será la intensidad del eco. De menos a más la impedancia acústica del cuerpo es: aire, agua, músculo y hueso. ²⁴

Ecografía Es una técnica diagnóstica que recoge los ultrasonidos que emite la sonda, los cuales atraviesan hasta cierta profundidad (dependiendo de la frecuencia de la sonda) la parte del cuerpo que queremos explorar y aprovecha la diferente velocidad de propagación en los tejidos del cuerpo para transformar las señales que llegan en impulsos eléctricos que se visualizan en la pantalla en diferentes tonos de grises. ²⁵

Artefactos: Son anomalías que aparecen en la imagen y que alteran o falsean la realidad pudiendo inducir a error. Todas las modalidades de imagen tienen artefactos que son únicos de ese sistema. En los sistemas radiográficos, los artefactos degradan las imágenes y reducen su valor diagnóstico.^{26,27}

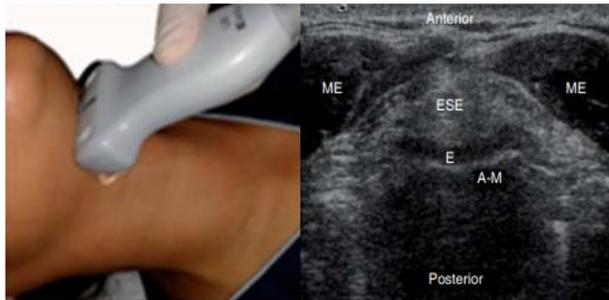
VENTAJAS DEL ULTRASONIDO:

- Inocua Carece de radiación, debido al uso de ultrasonido, por lo que como técnica diagnóstica no tiene efectos biológicos.
- Económica Tanto el coste del equipo, como el espacio que precisa, no son exageradamente elevados, motivo por el cuál no precisa un presupuesto alto.

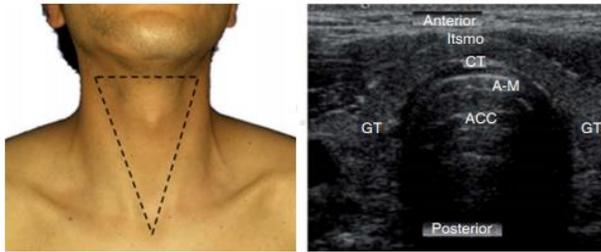
14

ULTRASONIDO EN EL MANEJO DE VIA AEREA: Es una herramienta diagnóstica segura, costo/efectiva y que se puede implementar a la cabecera del enfermo. Su aplicación en la anestesiología inicialmente se enfocó para la colocación de accesos vasculares, bloqueos neuroaxiales y regionales; sin embargo, en la actualidad su uso se ha extendido a la evaluación de la vía aérea de la función cardiopulmonar y hemodinámica en el perioperatorio. El ultrasonido en la valoración de la vía aérea es de utilidad para detectar alteraciones anatómicas, que junto con marcadores clínicos estrecha la predictibilidad de la vía aérea difícil.¹³

Las estructuras que se identifican por ultrasonido tienen diferentes características, como, por ejemplo: el aire no permite la visualización de las estructuras profundas, mientras que el aire intraluminal lo podemos apreciar como colas de cometa y artefactos de reverberación. Las estructuras óseas como el hueso hioides y el esternón, se observan como líneas hiperecóicas con una sombra hipo ecoica por debajo. Las estructuras cartilaginosas como el cricoides y el tiroides se observan como imágenes hipo ecoicas homogéneas.^{20,21,22} (Figura 9)



Proyección transversal supra tiroidea. E: epiglotis A-M : interfase aire mucosa, ESE: espacio supraepiglótico, ME: musculo estriado



Triangulo anterior del cuello. Fascias y capas del cuello. El compartimiento visceral del cuello comprende al hueso hioides, los músculos supra e infra hioideos, la faringe, el esófago, la laringe y la tráquea. En la imagen se observa la sonoanatomía de las estructuras señaladas en el recuadro de la imagen superior. CT: cartilago traqueal, GT glándula tiroidea, AM interfase aire mucosa, ACC: artefactos en cola de cometa

Figura 9

Uno de los más importantes y recientes avances tecnológicos en el campo de la anestesiología es la introducción de los ultrasonidos (US) para la exploración anatómica de la vía aérea.

En resumen, la ecografía es una técnica sencilla y no invasiva que proporciona una evaluación clínica más precisa de la vía aérea del paciente y, desde este punto de vista, cualquier herramienta que pueda mejorar el manejo de la vía aérea superior debe ser considerada junto a la evaluación clínica convencional. Se pueden utilizar en el manejo de la vía aérea superior e inferior, en la identificación de estructuras traqueales aun cuando no son palpables, deberían ser el primer abordaje diagnóstico ante la sospecha de neumotórax, y son de gran utilidad para el diagnóstico de síndrome intersticial, consolidación, atelectasias y derrame.

En la vía aérea superior, sus principales utilidades son, entre otras:

- Predicción de la vía aérea difícil (aunque los datos aún son limitados).
- Localización de la membrana cricotiroidea antes del abordaje de una posible vía aérea difícil.
- Localización de los anillos traqueales previo a la realización de una traqueostomía.

- Realización de bloqueos nerviosos para intubación con el paciente despierto.
- Selección del diámetro apropiado del tubo endotraqueal (TET).
- Confirmación de la intubación traqueal o de una posible intubación esofágica.
- Predicción del estridor laríngeo postextubación, y el posible fracaso de la extubación.
- Evaluación del estado de vaciamiento gástrico.

Históricamente el hueso y el aire se han considerado “enemigos” de los US, pues estos no se transmiten por el aire o en el hueso. Sin embargo, el aire al no transmitir el US produce artefactos en las estructuras que lo contienen, y estos artefactos aéreos se han mostrado útiles en la práctica clínica en lugar de una molestia para el médico que realiza la ecografía

Así, el aire presenta un alto coeficiente de atenuación para la transmisión de los ultrasonidos, y por las diferencias en la velocidad y la impedancia acústica del US entre el tejido normal y el parénquima lleno de aire (laringe, tráquea, pulmón, etc.), se produce una reflexión total de los ultrasonidos en la interfaz entre el tejido normal y el parénquima con aire.

Por tanto, debido a la gran impedancia acústica del aire, la ultrasonografía del cuello y la vía aérea no puede evaluar las estructuras anatómicas que contienen aire en su interior. Sin embargo, las paredes frontales y laterales son fácilmente valorables. El ultrasonido no penetra el aire, así que cuando el haz llega a una zona con aire, se ve un fuerte eco en forma de una línea de color blanco brillante (interfaz aire-mucosa [A-M]). Esta línea indica la frontera entre el tejido y el aire, y todo lo que se aprecia más allá de esta es artefacto.

El resultado es que se ve el tejido desde la piel hasta la parte anterior de la vía aérea, como p.ej. la superficie posterior de la lengua, la mucosa de la tráquea anterior y la pleura. Y, por otro lado, el aire dentro de la luz evita la visualización de estructuras tales como la faringe posterior, comisura posterior y la pared posterior de la tráquea.

En resumen:

- Los tejidos escaneados tienen distinta impedancia, y la reflexión de las ondas tiene lugar en la interfase entre los tejidos.
- El aire es un conductor muy débil de US, por lo que se produce una reflexión intensa.
- Algunos tejidos son muy ecogénicos (como la grasa y el hueso) y se denominan hiperecogénicos (aparecen blancos en la imagen). En el hueso, debido a la gran absorción de US, aparece una línea hiperecogénica y detrás de ella no se ve nada (es lo que se llama sombra acústica posterior).
- Por el contrario, tejidos como el cartílago son hipoeecogénicos (de color negro), si bien con la edad pueden calcificarse y aparecer blancos en la imagen. Los músculos y el tejido conectivo son también hipoeecogénicos, aunque con apariencia más estriada que el cartílago. ¹³

SELECCIÓN DEL TRANSDUCTOR

En ecografía se utilizan fundamentalmente tres tipos de transductores:

- El transductor lineal de frecuencia media alta (5-14 MHz.) es adecuado para obtener imágenes de las estructuras de las vías respiratorias superficiales (dentro de 0-5 cm. Por debajo de la superficie de la piel). Los transductores lineales, que se utilizan para la evaluación de las vías aéreas superiores, proporcionan imágenes excelentes de estructuras superficiales, pero las estructuras más profundas pueden ser difíciles de evaluar.
- El transductor curvado de baja frecuencia (~4 MHz.) es más adecuado para la obtención de vistas sagitales y parasagitales de la lengua y las estructuras de las regiones submandibular y supraglótica debido a su mayor campo de visión. Tiene peor resolución, pero logra mayor profundidad.
- El transductor microconvex (~8 MHz.) es un buen transductor integral para ecografía enfocada al examen de los pulmones, ya que tienen una calidad de imagen aceptable, Tanto a nivel superficial (pleura) como de estructuras más profundas (p.ej. para la visualización de consolidaciones y atelectasias).

pulmonares). Además, su tamaño facilita el acceso a la pared posterior del tórax para el examen del paciente en decúbito supino.

Como alternativa a la sonda microconvex, puede emplearse un transductor curvado de baja frecuencia (~ 4 MHz.), que también tiene una aceptable calidad de imagen de las estructuras superficiales como profundos. ¹⁵ (Figura 10)

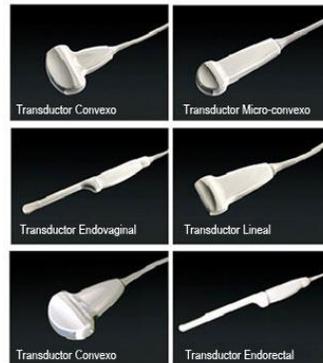


Figura 10

RECUERDO ANATÓMICO: Podemos delimitar las estructuras cervicales en tres capas:

- endocrina superficial que contiene las glándulas tiroides, paratiroides y timo.
- respiratoria media que contiene la laringe y la tráquea.
- digestiva profunda que contiene la faringe y el esófago.

El compartimento del cuello que vamos a explorar con US se localiza en posición anterior, y se extiende desde la base del cráneo hasta el estrecho torácico superior. Es el triángulo anterior del cuello. ¹⁵

El compartimento visceral del cuello comprende al hueso hioides, los músculos supra e infra hioideos, la faringe, el esófago, la laringe y la tráquea.

PROYECCIONES PARA LA EVALUACIÓN DE VÍA AÉREA: Para la correcta realización de la exploración con ultrasonidos se recomienda colocar al paciente en posición supina con cabeza en hiperextensión (posición “olfateo”), con una almohada debajo de la cabeza para tener extensión de la cabeza con flexión del cuello (Figura 11).



Figura 11

Se recomienda utilizar el transductor lineal de 7,5 MHz., el cual proporciona buena definición de las estructuras anatómicas.

El transductor del ultrasonido se puede orientar en sentido transverso y longitudinal, valorando 3 ventanas principales según la orientación del transductor con respecto al paciente: vista sagital (longitudinal a la línea media), vista para sagital (longitudinal lateral a 2 cm. de la línea media) y vista transversal (transversalmente a través de la superficie anterior del cuello).

Además, podemos dividir el cuello en región supra hioidea, que valora el piso de la lengua y glándulas salivales, y región infra hioidea, que valora cartílago y membrana tiroidea, epiglotis, cuerdas vocales, cartílago cricoides y membrana cricotiroidea, tráquea y tejidos vecinos.

Se han descrito una serie de pasos a seguir para hacer una exploración básica de la vía aérea con ecografía, desde la punta de la barbilla hasta la zona media traqueal.

Podemos identificar las siguientes estructuras relevantes para ayudarnos en el manejo de la vía aérea: la boca y la lengua, la oro faringe, la hipo faringe, el hueso hioides, la epiglotis y la laringe. La faringe posterior, posterior comisura, y la pared posterior de la tráquea no pueden ser visualizadas debido a los artefactos que son creados por la columna de aire intraluminal.

Debido a la localización superficial de la laringe, los ultrasonidos nos ofrecen imágenes de mayor resolución que la TAC o la resonancia magnética nuclear (RM)

al realizar un examen con un transductor lineal de alta frecuencia, debido a la localización tan superficial de estas estructuras.¹⁵

CORTE LONGITUDINAL SUBMANDIBULAR: Se realiza con el transductor curvo colocado en la línea media entre el mentón y el hueso hioides. Obtendremos una imagen longitudinal de la lengua y el suelo de la boca. (Figura 12)

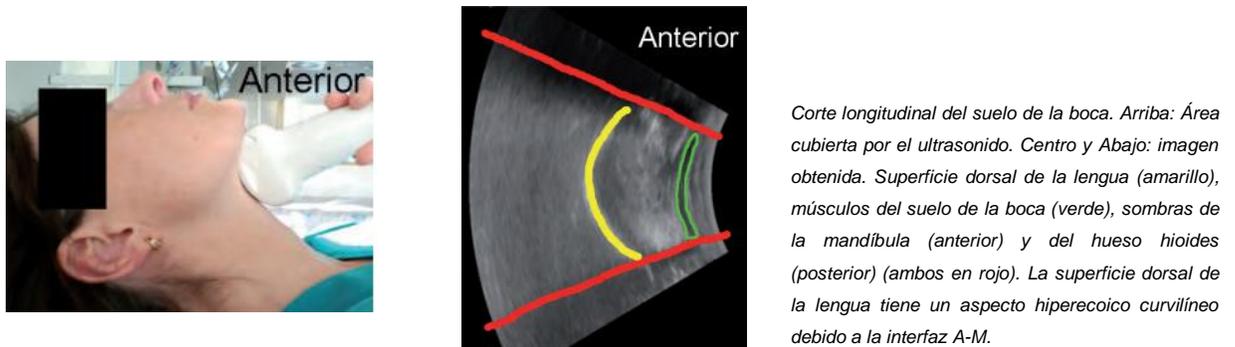


Figura 12

CORTE TRANSVERSAL SUBMANDIBULAR: Se realiza con el transductor curvo en sentido transversal colocado a medio camino entre mentón y hueso hioides. Con la sonda en el plano coronal y deslizándola hasta hioides se puede ver el suelo de la boca. (Figura 13)

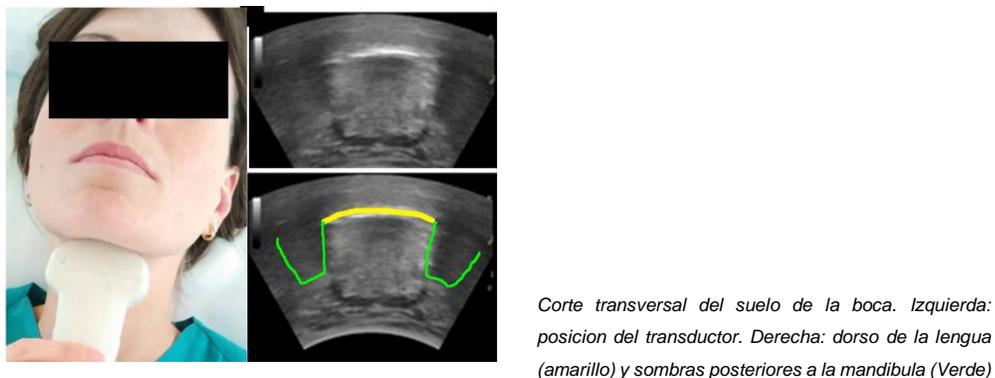
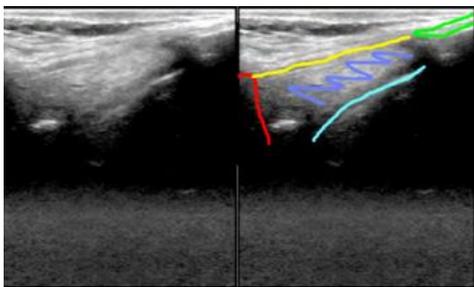


Figura 13

CORTE LONGITUDINAL EN VENTANA SUPRATIRODEA (MEMBRANA TIROHIOIDEA): Este es un corte medio sagital desde el hueso hioides hasta la parte proximal del cartílago tiroides, a través de la membrana tiro hioidea, usando un

transductor lineal. Nos permite visualizar la epiglotis, que en las vistas transversales y para sagitales es visible como una estructura curvilínea hipo ecoica. Su borde anterior es delimitado por el espacio preepiglótico hiperecoico y su borde posterior por una línea brillante (Interfase Aire-Mucosa). Cualquier interfaz entre la mucosa que recubre la vía aérea superior y el aire dentro de ella produce una línea de aspecto hiperecoico brillante. La identificación de la epiglotis puede ser facilitada por la protrusión de la lengua y tragar, cuando se hace visible como una estructura móvil discreta inferior a la base de la lengua. Debido a la sombra acústica del hueso hioides, no es fácil de visualizar la epiglotis en el plano para sagital, pero la vista sagital submandibular plano extendido (entre el hueso hioides y mentón) utilizando un transductor curvo puede también identificar epiglotis ^{13,15} (Figura 14)



Corte medio sagital desde el hueso hioides hasta la parte proximal del cartílago tiroides.

Arriba: área cubierta por el ultrasonido, debajo sombra del hueso hioides (rojo). Membrana tiro hioidea (amarillo), superficie posterior de parte de la epiglotis (luz celeste), grasa pre epiglótica (azul oscuro), cartílago tiroides (verde).

Figura 14

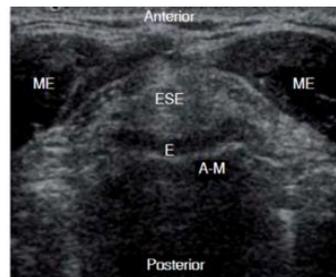
CORTE TRANSVERSAL EN VENTANA SUPRATIRODEA (MEMBRANA TIROHIOIDEA): La membrana tirohioidea es la ventana sonográfica a través de la cual se puede visualizar la epiglotis con la sonda en plano transversal. Igual que en el plano anterior, la epiglotis se ve hipo ecoica. Está limitada anteriormente por el espacio pre-epiglótico y posteriormente por la interfase aire-mucosa como una línea brillante. La epiglotis se puede identificar fácilmente en casi todos los individuos en el plano transversal variando la angulación del transductor lineal en dirección cefálica o caudal.

CORTE TRANSVERSAL SOBRE EL CARTÍLAGO TIROIDES (VENTANA TIROIDEA): La laringe es una estructura cartilaginosa situada por debajo del hueso hioides, formada por nueve cartílagos, de los que destacan el tiroides y cricoides

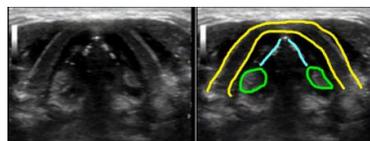
(que se calcifican con la edad). En individuos jóvenes el cartílago tiroideo se ve como forma hipoeoica en U invertida (plano transversal). En adultos se va calcificando y la sombra impide ver las estructuras posteriores a él. Por tanto, el cartílago tiroideo proporciona la mejor ventana para visualizar las cuerdas vocales, las cuales se pueden observar formando un triángulo isósceles con una sombra traqueal central.

En la región cricotiroidea la sonda se puede angular cranealmente para ver las cuerdas vocales y los cartílagos aritenoides, pero es zona menos adecuada.

- Las cuerdas vocales verdaderas se muestran hipoeoicas (músculos vocales) pero se encuentran medialmente delineadas por los ligamentos vocales, hiperecoicos.
- Las cuerdas vocales falsas que se disponen paralelas y en dirección cefálica a las verdaderas, son más hiperecoicas (tienen grasa ecoica) y se mantienen inmóviles durante la fonación.
- se puede identificar y distinguir las cuerdas vocales verdaderas y falsas deslizando el transductor en dirección céfalo-caudal sobre el cartílago tiroideo. ¹⁵ (Figura 15)



Corte transversal región supra tiroidea. Posición del transductor.
 E: epiglotis
 A.M: Interfase aire mucosa
 ESE: espacio supraepiglotico
 ME: musculo estriado



Corte medio transversal bajo cartílago tiroideo
 Cuerdas vocales verdaderas (azul claro), comisura anterior (blanco), aritenoides (verde), cartílago tiroideo (amarillo).

Figura 15

CORTE LONGITUDINAL SOBRE LA MEMBRANA CRICOTIROIDEA: La membrana cricotiroidea se observa en la vista sagital y transversal como una banda hiperecoica que une al cartílago tiroides con el cricoides, que son hipo ecoico. El cartílago cricoides se observa como una imagen hipoecoica en la vista para sagital y puede verse como una joroba en la vista transversal. En la superficie se puede observar la pared traqueal anterior como una imagen delineada por una interfase aire-mucosa

Aplicaciones clínicas Predicción de intubación difícil, sería la medición del grosor de la región submentoniana, el cual es un factor importante para el desplazamiento de la lengua en esta región al efectuar la laringoscopia. Una de las entidades que modifican el grosor de esta área es la obesidad, factor pronóstico para una laringoscopia difícil, no importando el índice de masa corporal (IMC).¹⁵

PREDICTOR DE VIA AEREA DIFICIL

MEDICION DE LA GRASA PRE TRAQUEAL : Para una correcta medición de la grasa pre traqueal se hace uso de una toma transversal, a nivel de cuerdas bucales, se mide el diámetro anteroposterior en la línea media desde la piel a la tráquea y 15 mm en lateral derecho y lateral izquierdo; al sumar los 3 valores se obtiene una medida en milímetros, de manera que si éste valor supera 28 mm en un paciente con circunferencia del cuello mayor de 50cm e IMC > 35 Kg/m² se puede predecir una laringoscopia difícil, entendida como visualización cormack 3 o 4. (Figura 16).

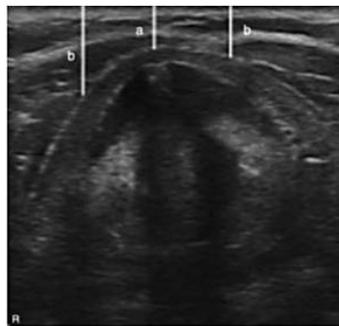


Figura 16

3. JUSTIFICACION

El principal reto para el anestesiólogo es el manejo de la vía aérea, donde una vía aérea difícil no anticipada (que a su vez incluye una intubación o laringoscopia difícil no anticipada) es una situación que puede ocasionar severa morbilidad, o incluso mortalidad, en los pacientes que la presentan; Es de suma importancia predecir la presencia de vía aérea difícil de manera temprana, realizando planes de manejo, y disminuyendo riesgos de morbi mortalidad.

En anestesiología la intubación traqueal habitualmente es electiva y, por lo tanto, hay tiempo para evaluar al paciente y así detectar anormalidades anatómicas o funcionales que puedan dificultar el procedimiento. El identificar a los pacientes que serán difíciles de intubar permitirá tomar las precauciones del caso y evitar las consecuencias asociadas, en caso de procedimientos de urgencia es de igual importancia la valoración exhaustiva, la cual debe ser rápida, e integral.

Existen varias pruebas clínicas y ultrasonografías que, realizadas a la cabecera del enfermo, dan una valiosa información, pueden predecir su dificultad y hacen que se tomen una serie de medidas para evitar las complicaciones inherentes a dicho proceder. En la mayoría de ellas, su valoración depende mucho de la variabilidad individual del observador.

4. EPIDEMIOLOGIA

Prevalencia De Laringoscopia Difícil

El fallo en el manejo de la vía aérea es la causa de muerte más importante en los pacientes que se someten a anestesia general. Cerca del 50 al 75% de los paros cardiacos durante la anestesia son debidos a dificultad en la intubación lo cual termina en una inadecuada oxigenación y/o ventilación lo que causa alrededor de 55 y hasta 93% de muerte o muerte cerebral. La presentación de laringoscopia difícil (caracterizada por una pobre visualización de la glotis) es igual a una intubación difícil en la mayoría de los pacientes ¹⁶

La laringoscopia directa para una intubación oro traqueal (IOT) es un método comúnmente utilizado para el manejo anestésico, desde que Elsberg en 1912 la usó por primera vez en los pacientes sometidos a diferentes procedimientos quirúrgicos, pero no solo reducido a este campo sino al manejo de la reanimación en situaciones de emergencias ¹⁷

Por otra parte, algunos resultados indican que la intubación traqueal difícil es más frecuente en obesos que en pacientes delgados (14,3% vs 3%), de igual manera se refiere según otros autores que la tasa de intubación difícil en la población normal es de 6,2% y el 15,8% en pacientes obesos.

Las causas de la dificultad en la vía aérea se deben a múltiples factores. Para evitar la morbimortalidad asociada a la hipoxemia por intubación difícil, se describen y analizan una serie de métodos de predicción a fin de disponer alternativas en forma planificada. La predicción de problemas para intubar no debe ser difícil cuando hay evidentes patologías que involucran al cuello, cara, maxilar, estructuras faríngeas y laríngeas, pero existen alteraciones más solapadas en pacientes de apariencia normal que resultan imprevistamente en dificultades en llevar a cabo con éxito el proceder

Según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), las demandas cerradas entre 1985 y 1999, 179 fueron por dificultad en el manejo de la vía aérea, siendo la gran mayoría el 67% en la inducción anestésica. Caplan describió tres mecanismos de lesión hipóxica por eventos respiratorios: ventilación inadecuada (38%), intubación esofágica no reconocida (18%) e intubación traqueal difícil (17%).¹⁷

Se ha estimado que la imposibilidad para manejar exitosamente una vía aérea difícil es responsable de hasta 30% de las muertes directamente atribuibles a anestesia. Por estos antecedentes se dio inicio a los algoritmos de manejo lo que redujo la muerte del 62% al 35%, demostrando la importancia de conocer y manejar nuevos dispositivos para vía aérea.¹⁷

5. ANTECEDENTES HISTORICOS

Desde el primer siglo de nuestra era se conocían técnicas para examinar las cuerdas vocales. Se utilizaban superficies pulidas y la laringoscopia indirecta para estudiar las características anatómicas de la porción superior de las vías respiratorias.

En 1543, Andrés Vesalio fue el primero en describir la técnica de intubación traqueal y señaló la ventilación artificial de un animal con un tubo que introdujo en la tráquea.

En 1705, Kite inventó un dispositivo que tenía que usarse en la reanimación de víctimas de ahogamiento, y era un tubo de metal curvo que se colocaba en la tráquea, por medio del tacto.

En 1792, Curry describió la intubación endotraqueal humana guiada también por el tacto.

Herholdt y Rafn, En 1796, describieron una técnica de intubación a ciegas en víctimas de ahogamiento. Consistía en unir la vía respiratoria a un tubo endotraqueal e intentar la reanimación boca a boca.

En el siglo pasado surgió la intubación nasotraqueal, descrita por Desault, en 1814. MacEwen, en 1878, fue el primero en hacer la intubación traqueal para administrar anestésicos por inhalación. Introdujo manualmente una sonda rígida a través de la boca y de ahí a la tráquea, y la colocó valiéndose del tacto como guía.

En esa época no se había creado la técnica de laringoscopia. Sin embargo, García en 1855, describió la valoración indirecta de la laringe y para ello se valió de un espéculo dental. Labordette, en 1866, inventó el espéculo para laringoscopia que permitía la revisión indirecta de las cuerdas vocales. La ventaja sobre el espéculo dental es que permitía desplazar la lengua del campo de visión, y así, se lograba una mejor imagen de la laringe.¹⁸

El trabajo de O'Dwyer, en 1880, fue el que definitivamente contribuyó a difundir la técnica de intubación traqueal. En ese año señaló la práctica de dicho método para conservar el libre flujo de aire en pacientes que sufrían de obstrucción de la porción superior de vías respiratorias por difteria. Sin embargo, el tubo endotraqueal aún tenía que ser introducido por medio del tacto y no por un método que visualizara directamente la laringe.

En 1893, Eisenmenger fue uno de los primeros en utilizar manguitos en sondas endotraqueales. En 1905, Kuhn creó y aplicó muchos de los principios de administración de anestésicos generales por sondas endotraqueales, que aún se utilizan.

Jackson, entre 1909 y 1913, creó las técnicas de broncoscopia e introducción de sondas endotraqueales bajo visión directa de la laringe.

Janeway , en 1913, describió un laringoscopio accionado por baterías para la introducción de sondas endotraqueales. El aparato utilizaba una hoja curva y permitía la visualización directa de la laringe.

En 1940 Macintosh y Miller describieron la creación de hojas curvas y rectas del laringoscopio.

La técnica de laringoscopia directa ha tenido una enorme utilidad en más del 90% de los casos en que se aplica, pero existen situaciones en que es imposible utilizarla para visualizar la laringe. El problema ha hecho que se creen dos complementos de la laringoscopia directa que permiten al anestesiólogo mirar la laringe, y que no requieren de la visualización en línea recta.

En 1956, Siker inventó y estudió el laringoscopio con espejo que lleva su nombre. La hoja consiste en tres partes con un espejo en la porción media. Se introducía en la boca por la técnica estándar, pero en vez de mirar directamente la laringe, el anestesiólogo lo hacía a través del espejo, que le envía una imagen invertida.

Huffman realizó un estudio sobre la aplicación de prismas a hojas curvas de laringoscopia. A semejanza del aparato de Siker con espejos, su dispositivo permitía ver la laringe sin un enfoque en línea recta. Todos estos progresos fueron útiles y permitieron que el anestesista contase con otras formas de practicar la laringoscopia e intubación, pero no funcionaban en la totalidad de los casos, y obligaban a la introducción del laringoscopio en la cavidad bucal. Y es a partir de este momento y ante la necesidad de eludir la dificultad que a veces supone la introducción de la pala del laringoscopio en la boca del paciente, junto a la imposibilidad de la intubación orotraqueal, cuando los trabajos de investigación en este campo, se dirigen a la creación de aparatos fibroópticos ¹⁸

En relación a la historia del ultrasonido: A partir del siglo XVIII se hace notar el US como un fenómeno de la naturaleza cuando el biólogo italiano, Lazzaro Spallanzani descubre en el año 1700 la existencia de estas ondas, observando cómo los murciélagos atrapaban sus presas.

En la primera mitad del siglo XIX (1803-1853), el físico y matemático austriaco Christian Andreas Doppler presenta su trabajo sobre el «Efecto Doppler» observando ciertas propiedades de la luz en movimiento, que eran aplicables a las ondas del US. Sobre la base de este estudio los japoneses cien años más tarde desarrollarían lo que hoy conocemos como la aplicación del «Efecto Doppler» en US.

En la segunda mitad del siglo XIX los hermanos Pierre y Jacques Curie descubren las propiedades de algunos cristales conocidas como «Efecto piezo-eléctrico», lo cual sirve de base para las diversas utilidades de las ondas de US.

A comienzos del siglo XX, se realiza una de las primeras aplicaciones en el área de la marina, después de que el físico francés Paul Langevin inventara el Sonar, en el cual se basó el posterior desarrollo de los equipos usados en la aviación y luego en medicina terapéutica y diagnóstica.

Terminada la segunda Guerra Mundial comienza el desarrollo de equipos diagnósticos en medicina, cuando grupos de investigadores japoneses, americanos

y de algunos países europeos trabajan paralelamente para fabricar los primeros prototipos de equipos para diagnóstico médico en modo A (*Analogue*), y posteriormente en modo B (*Bright*) con imagen analógica.

El primer aparato de ultrasonido se desarrolló en 1950, pero no fue sino hasta 1980 cuando se pudieron adquirir imágenes en tiempo real, siendo este escaneo, uno de los factores más importantes en el uso tan amplio de la ultrasonografía. En 1969, el ultrasonido fue usado para determinar la presencia de líquido introducido en la cavidad peritoneal de cadáveres para obtener lectura de varias posiciones, confirmando la presencia de líquido libre peritoneal.

A comienzos de la década de 1970 se introduce el «*scan converter*» con el cual se logran las primeras imágenes de la anatomía en escala de grises. A fines de esta misma década, se agregan los micro-procesadores controlados, logrando finalmente imágenes en tiempo real de alta resolución. Así, progresivamente quedan obsoletas las máquinas estáticas con brazos articulados y lenta adquisición de las imágenes. La aceptación clínica es mayor y más rápida ya que existe una perspectiva real para el uso masivo de esta técnica inocua, de bajo costo y portátil.

Hacia fines de los años 70 y comienzos de los 80, además de los equipos estáticos, se utilizan los transductores mecánicos sectoriales. En este período de transición llegan a Chile los primeros ecógrafos de tipo estático manejados por médicos gineco-obstetras y por radiólogos de distintos hospitales.

La Ecografía en Medicina es una de las técnicas de diagnóstico que se ha desarrollado y progresado en la segunda mitad de nuestro siglo.

Las primeras aplicaciones de los ultrasonidos al diagnóstico médico fueron realizadas por los neurólogos y electroneurofisiólogos que usaron equipos generadores de ultrasonidos para definir el eco de la línea media, que producía la Hoz del Cerebro y que, en modo A, permitía sospechar la presencia de ocupaciones en uno de los hemisferios cerebrales. ²³

Posteriormente, los ginecólogos comienzan a explorar la anatomía fetal in útero mediante la ecografía. Usan el modo B, bidimensional, sin escala de grises o biestable (dos estados; es decir, con detección de señal de eco o sin ella según su intensidad). El feto comienza a ser estudiado desde los primeros meses de vida y su crecimiento definido basándose en el tamaño de sus órganos.

Casi simultáneamente, los cardiólogos comienzan a emplear la ecografía en forma de modo M para estudiar el corazón, tanto en su estructura como en su función. La apertura valvular, su amplitud y características, derrames en el pericardio y movimientos de las paredes ventriculares, son estudiados ya mediante los primeros ecógrafos. ^{21, 23}

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El fallo en el manejo de la vía aérea es la causa de muerte más importante en los pacientes que se someten a anestesia general , por lo tanto es de vital importancia conocer y predecir una vía aérea difícil la cual puede tener resultados catastróficos, siendo esto potencialmente evitable, por lo tanto se pretende identificar el valor predictivo positivo de las pruebas estándar de valoración clínica versus la valoración ultrasonografica de la grasa pre traqueal y así predecir de una manera más objetiva una vía aérea potencialmente difícil.

Se debe estar consciente del potencial daño que se puede producir con múltiples intentos de intubación endotraqueal, dado una disminución en la tasa de éxito con reiterados intentos de intubación, además de complicaciones como el traumatismo de la vía aérea, hipoxia, taquicardia, hipertensión arterial, aumento de la presión intracraneal e intraocular, aspiración incluso llegando a paro cardíaco

7. PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Es la medición de la grasa pre traqueal por ultrasonido un método con mejor valor predictivo positivo, en relación a la valoración clínica convencional?

8. HIPOTESIS

La medición de la grasa pre traqueal por ultrasonido, da un mayor valor predictivo positivo en vía aérea difícil, en relación a la valoración clínica.

HIPOTESIS NULA

La medición de la grasa pre traqueal por ultrasonido, da menor valor predictivo positivo en vía aérea, en relación a la valoración clínica

9. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Comparar el valor predictivo positivo para vía aérea difícil entre la medición de la grasa pre traqueal versus valoración clínica.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el valor predictivo positivo de la medición de la grasa pre traqueal medido por ultrasonido
- Determinar el valor predictivo positivo para intubación difícil de la escala Mallampati en adultos programados para cirugía electiva y de urgencia que requieren intubación orotraqueal en el hospital central de la cruz roja mexicana
- Determinar el valor predictivo positivo para intubación difícil de la escala Distancia Esternomentoniana en adultos programados para cirugía electiva y de urgencia que requieren intubación orotraqueal en el hospital central de la cruz roja mexicana
- Determinar el valor predictivo positivo para intubación difícil de la escala Circunferencia de Cuello en adultos programados para cirugía electiva y de urgencia que requieren intubación orotraqueal en el hospital central de la cruz roja mexicana
- Comparar el valor predictivo positivo para intubación difícil entre las escalas Mallampati, Distancia Esternomentoniana y Circunferencia de Cuello en adultos obesos programados para cirugía de urgencia que requieren intubación orotraqueal en el hospital central de la cruz roja mexicana.

10. MATERIALES Y METODOS

Diseño del estudio

Estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico

11. DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

Estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico a realizarse en el hospital central de la Cruz Roja Mexicana, entre el año 2020 al 2021, con el objetivo de determinar el valor predictivo positivo para intubación difícil de las escalas de valoración de vía aérea Mallampati, Distancia Esternomentoniana y Circunferencia de Cuello, vs el uso de ultrasonido, en adultos que requiera intubación oro traqueal.

12. PROCEDIMIENTO.

Previa autorización del comité de ética médica del Hospital Cruz Roja Polaco Delegación Distrito Federal y la firma del consentimiento informado por parte del paciente (Ver Anexo 2), se realiza la medición de la grasa pre traqueal por medio de un ultrasonido de alta frecuencia para predecir intubación difícil en pacientes sometidos a anestesia general que cumplieron los criterios de selección.

El médico residente de Anestesiología valora el día anterior al paciente en el servicio de hospitalización del Hospital Cruz Roja Polaco Delegación Distrito Federal, donde realiza la medición con el ultrasonido de la grasa pre traqueal y evalúa los test predictores de vía aérea difícil (Mallampati, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana y circunferencia del cuello) además las medidas antropométricas (peso y talla) para calcular el índice de masa corporal, los datos son anotados en una hoja de recopilación, la valoración incluye a todos los pacientes de urgencia y programados a procedimientos quirúrgicos y con indicación de anestesia general.

A cada paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza en posición neutra y la boca cerrada, la medición se realiza con ultrasonido, utilizando el traductor lineal de frecuencia 5-9 MHz, se ajusta la profundidad de 3 a 4 cm y el foco 1 cm, se programa la configuración de equipo para tejidos blandos superficiales, se aplica un gel conductor en el cuello y se coloca el traductor en sentido transversal a nivel de la membrana tirohiodea, a continuación se visualiza la epiglotis como estructura curvilínea hipo ecoica , se captura la imagen y se identifica la grasa pre traqueal (desde la epiglotis hasta la piel), se realizan 3 mediciones en milímetros (cm) para obtener una suma de las mismas, se anotan en la hoja de recopilación de datos (ver anexo 3), posteriormente se posiciona al paciente en sedente, con la cabeza en posición neutra que abra su boca, sin fonar, se valora el test de Mallampati y se anota en la hoja de recopilación, consecutivamente se pide al paciente que extienda el cuello y con una cinta métrica se toman los valores de la distancia tiromentoniana (borde anterior del cartílago tiroides hasta el borde anterior del mentón), distancia esternomentoniana (borde superior del manubrio del esternón al borde anterior del mentón), circunferencia del cuello (debajo de la prominencia del cartílago tiroides en el eje contrario a la columna cervical), y se anotan los datos en la hoja de recopilación.

Ya en la sala de quirófano, se realiza verificación de la identificación del paciente, con la lista de chequeo, y adecuado funcionamiento de la máquina de anestesia, se realiza monitorización no invasiva, colocación de puntas nasales , las cuales posteriormente se retiran para realizar la adecuada pre oxigenación ya sea por capacidades vitales o volumen corriente durante 3 minutos, se realiza la inducción anestésica con la administración de midazolam de 20-40 mg/kg, opioide , fentanil de 3 a 5 mcg /kg, lidocaína 1 mg /kg, e inductor según sea el caso, y relajante neuromuscular, en adecuada latencia farmacológica se realiza laringoscopia directa, utilizando hoja Macintosh No 3 o 4, y se realiza la escala del Cormack-Lehane, para posteriormente realizar la intubación oro traqueal.

13. UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA

Estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico en el hospital Central Cruz Roja Mexicana, de 2020 -2021 con el objetivo de determinar el valor predictivo positivo de la medición de la grasa pre traqueal medido por ultrasonido versus la valoración clínica de la vía aérea.

I. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Pacientes que acepten participar en el estudio

Pacientes de ambos géneros.

Pacientes con edad mayor o igual a 15 años hasta 85 años.

Pacientes programados y/o de urgencia que requieran de anestesia general.

Pacientes que acepten y firmen consentimiento informado.

II. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Pacientes pediátricos

mayores de 85 años

que no acepten participar en el estudio.

III. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

Paciente que haya tenido manejo avanzado de la vía aérea y se encuentre previamente intubado a la valoración anestésica.

Traqueostomizados.

Paciente con malformaciones cráneo faciales.

Pacientes con dificultad para intubar por falla en los recursos materiales

Cambio de técnica anestésica a anestesia regional.

14. OPERACIONALIDAD DE VARIABLES:

VARIABLES DEPENDIENTES	DEFINICION TEORICA	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	MEDICION
<i>vía aérea difícil.</i>	situación clínica en la que un anestesiólogo con entrenamiento convencional experimenta dificultad para ventilar con máscara facial, dificultad para la intubación endotraqueal, o ambas	Dificultad para ventilar, introducción tubo orotraqueal o dispositivo supra glótico	Nominal	nominal
VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICION TEORICA	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	MEDICION
<i>GENERO</i>	Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer.	Se obtendrá por examen físico del paciente	Cualitativa nominal	0 Femenino 1. Masculino
<i>EDAD</i>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Se obtendrá por interrogatorio directo.	Variable de tipo numérico.	Se expresa en años
<i>IMC (Kg/m²)</i>	Es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo.	Se obtendrá por examen físico según la expresión matemática: $IMC = \frac{\text{peso (kilogramos)}}{\text{Estatura (metros)}^2}$	Cualitativa discreta	Se expresa en rango numérico 19-24.9 normal, 25-29.9 sobrepeso, 30-34.9 obesidad grado I, 35.9-39.9 obesidad grado II, 40 o mayor obesidad mórbida

<i>TALLA</i>	Estatura corporal	Se mide con estadiómetro, con paciente descalzo, la longitud cefalocaudal del paciente en el momento de valoración anestésica	Variable de tipo numérico	Se expresa en metros
<i>PESO CORPORAL</i>	Peso actual del paciente	Pesa en bascula convencional al paciente.	Variable de tipo numérico	Se expresa en kilogramos.
<i>ESTADO FISICO ASA</i>	Condición física de paciente de acuerdo a la sociedad americana de anestesiología	Se evalúa en el momento de la valoración anestésica	Variable de tipo ordinal	Se expresa con el orden numérico I -VI
<i>MALLAMPATI</i>	Valora la visualización de estructuras anatómicas faríngeas (pilares amigdalinos, úvula y paladar blando) para predecir la facilidad en la intubación	Se obtendrá por examen físico, en posición sedente, la boca completamente abierta y sin fonar.	Cualitativa ordinal	Clase I - visualización del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos: 0 Clase II - visualización del paladar blando y la úvula: 1 Clase III - visualización del paladar blando: 2 Clase IV/visualización del paladar blando: 3
<i>DISTINCIA TIROMENTONIANA</i>	Valora la distancia que existe entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el	Se obtendrá por examen físico, en posición sedente, la cabeza en	Cuantitativa ordinal	Clase 1: >6.5 cm Clase 2: 6 a 6.5 cm Clase 3:

	borde inferior del mentón tomada con una cinta métrica.	extensión y la boca cerrada.		
<i>DISTANCIA ESTERNOMENTONIANA</i>	Valora la distancia de una línea recta que va desde el borde superior del manubrio del esternón a la punta del mentón tomada con una cinta métrica	Se obtendrá por examen físico, en posición sedente, la cabeza en extensión y la boca cerrada.	Cuantitativa ordinal	Clase 1: > 13 cm Clase 2: 12-13 cm Clase 3: 12-11 cm Clase 4:
<i>CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO</i>	Medida tomada al perímetro del cuello a nivel del cartílago tiroides.	Se obtendrá al examen físico, en posición sedente, verticalmente contra el eje de la columna cervical, debajo de la prominencia del cartílago tiroides.	Cuantitativa ordinal	43 cm: 1

15. INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

Se utiliza un formato de recolección de datos, cinta métrica y un ultrasonido medison SONOACE 8000, utilizando el traductor lineal (huella de 40 mm y un rango de frecuencia de 5-9 Mhz).

16. LIMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

Se tomaron pacientes del Hospital Cruz Roja Mexicana Delegación Distrito Federal, en el periodo comprendido entre el mes de marzo al mes de agosto del 2020.

17 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Recolección de bibliografía	x									
Realización de marco teórico y protocolo de estudio		x								
Registro y entrega del marco teórico del protocolo		x								
Implementación del estudio			x	x	x	x	x	x		
Reporte de resultado de análisis estadístico									x	
Entrega, revisión y corrección de trabajo de tesis.									x	
Elaboración del escrito final.										x

18. IMPLICACIONES ÉTICAS

El estudio será realizado bajo los lineamientos expuestos en la declaración de Helsinki promulgada por la asociación médica mundial, el código de Núremberg, además de las instancias legales mexicanas, para fundamentar su desarrollo bajo los principios éticos de cualquier investigación en seres humanos. Se trata de una investigación que involucra bajo riesgo. Para realizar el estudio el paciente deberá firmar el consentimiento informado. La identidad del paciente no será consignada en las bases de datos ni será referenciada para el análisis de información.

19. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

NUMERO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARI O	PRECIO TOTAL
1	PLUMAS	1 PAQUETE (3 PIEZAS)	\$ 27	\$ 27
30	IMPRESIONES Y FOTOCOPIADO	APROXIMADO 500 HOJAS	\$.50	\$ 250
1	ULTRASONIDO	1	Institucio nal	
TOTAL				\$ 275

El financiamiento será brindado por los investigadores.

20. ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico con el objetivo de Comparar el valor predictivo positivo para vía aérea difícil entre la medición de la grasa pre traqueal versus valoración clínica

Posterior a la recolección de los datos, se revisará la información registrada para evitar posibles inconsistencias o duplicaciones, se verificará que los datos registrados correspondan con el tipo de variable, su unidad correspondiente, la definición conceptual, el indicador propio y la codificación en caso de aplicarse.

Las variables cualitativas se determinarán con frecuencias absolutas y relativas y las variables cuantitativas mediante el empleo de conteo de frecuencias, estadística descriptiva como la media, desviación estándar, mediana e histogramas de frecuencia

Se recolectaron datos de pacientes desde el 1 de Marzo hasta el 31 de agosto de 2020, encontrando que un total de 210 pacientes fueron llevados a procedimientos quirúrgicos en este periodo de tiempo, de estos se excluyeron en el proceso de evaluación 180 pacientes: 140 pacientes se sometieron a anestesia regional, 10 pacientes se encontraban previamente intubados, 20 pacientes eran menores de 15 años de edad , 4 pacientes estaban previamente traqueostomizados, y 6 pacientes no aceptaron participar en el estudio, por lo tanto, finalmente se incluyeron en el estudio 30 pacientes. (Tabla 1)

Fueron seleccionados 30 pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general balanceada para identificar la escala Cormack-Lehane como predictor de laringoscopia difícil en comparación con grasa pre traqueal por ultrasonido y escalas de valoración clínica. Observando su edad media de 43 ± 17.02 , el sexo masculino en 17 (57%) y femenino con 13 (43%). (Tabla 1)

TABLA 1. Características de los pacientes

Edad en años, promedio (DE)	43 años (17.02)
Hombres, no %	17 (57%)
Mujeres, no %	13 (43%)
Variables antropométricas	
Peso en kilogramos, promedio (DE)	72.4 (11.8)
Talla en metros, promedio (DE)	1.62 (0.08)
Índice de masa corporal promedio	27.35 (4.59)

Categorías índice de masa corporal

IMC 18-24, no %

IMC 25-29, no %

IMC 30-34, no %

IMC >35, no 5

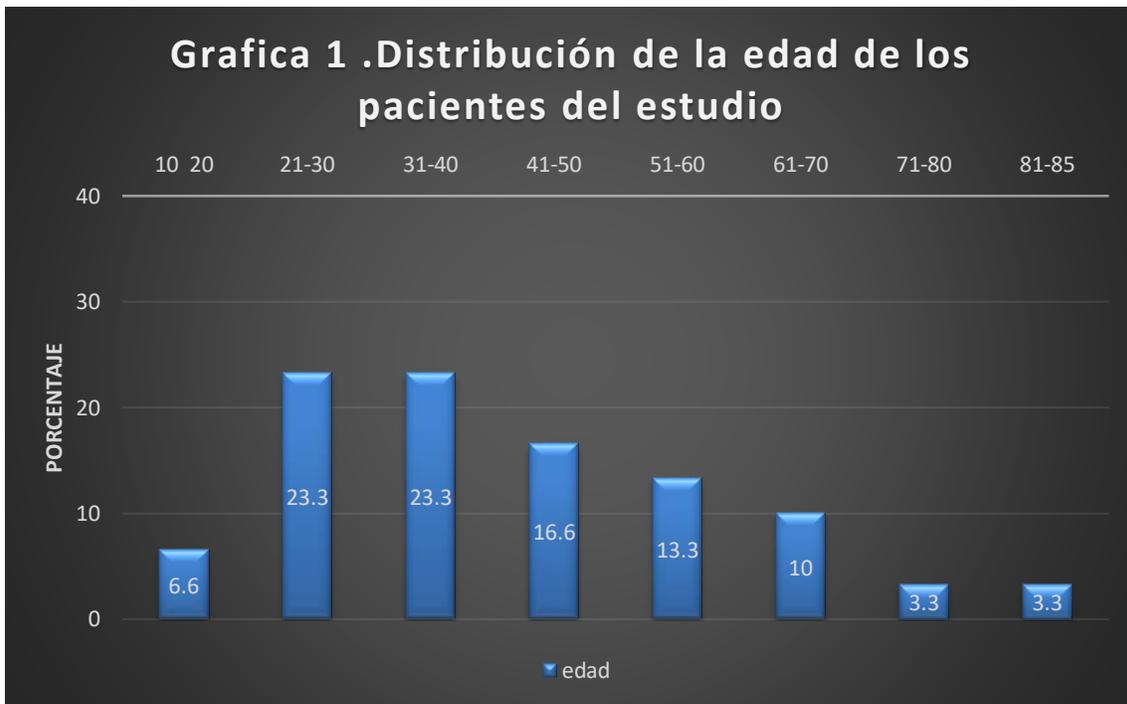
9, (30%)

11 (36.6%)

7 (23.3%)

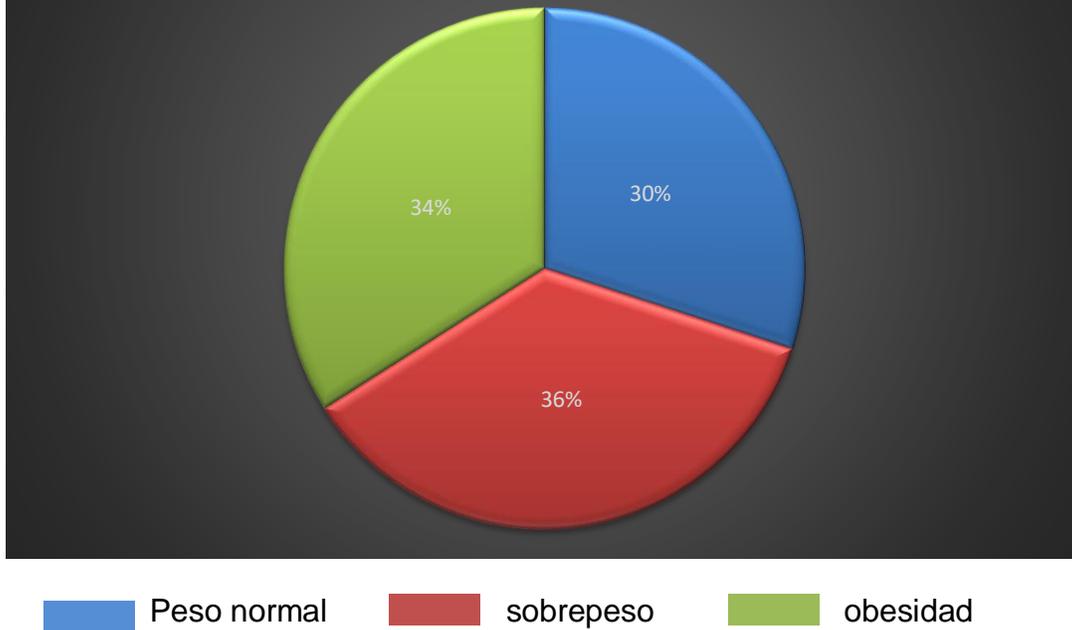
3 (10%)

La mayoría de pacientes tenían una edad entre 20 y 40 años, presentando una edad promedio de 43 años con una desviación estándar de 17.02 años, 2 pacientes eran mayores de 70 años y 2 pacientes tenían menos de 20 años, la edad mínima fue de 16 años, y la máxima de 82 años (Gráfica 1).

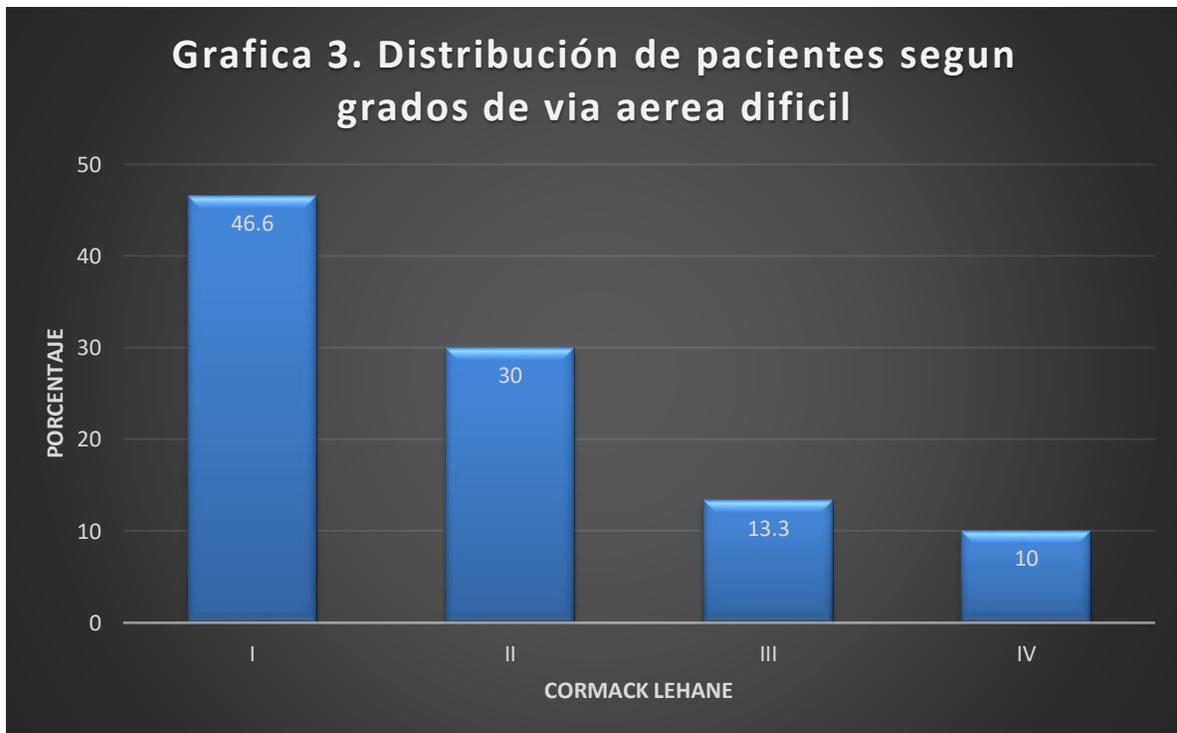


Con respecto a las medidas antropométricas el peso promedio se encontró en 72.4 Kilogramos con una desviación estándar de 11.8 kilogramos, Talla promedio de 1.62 metros con una desviación estándar de 0.08 metros, el índice de masa corporal (IMC) promedio se encontró en 27.35 y una desviación estándar de 4.59 , lo que indica que más de la mitad de los pacientes tenían sobrepeso y únicamente la tercera parte de los pacientes tuvieron peso ideal según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud. (Gráfica 2)

Grafica 2. Distribución de índice de masa corporal



Los pacientes fueron divididos en 2 grupos (laringoscopia fácil y difícil), y se compararon con cada una de las variables categóricas y numéricas, se observó que 14 pacientes (46,66%) tenían un Cormack-Lehane Grado I, 9 pacientes (30%) tenían un Cormack-Lehane Grado II, 4 pacientes (13.3%) presentaron un Cormack-Lehane Grado III, y 3 pacientes (10%) presentaron un Cormack-Lehane Grado IV, por lo tanto, la incidencia de laringoscopia difícil fue del 23.3% y fácil 76.6%, (Grafica 3)



En la práctica clínica la sensibilidad y la especificidad son importantes para evaluar una prueba pero no determinan por si solas el valor diagnóstico, para esto es necesario conocer el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de la prueba pues determinan la probabilidad con que un resultado positivo acierte en el diagnóstico, y la probabilidad con que un resultado negativo lo descarte, en las siguientes tablas , se evalúa la exactitud de las pruebas de valoración clínica y ultrasonografía en relación al Cormack Lehane para predecir vía aérea difícil.

Tabla 2. Mallampati*Cormack-Lehane					
		Cormack-Lehane		Total	
		III y IV	I y II		
Mallampati	III y IV	Recuento	5	5	10
		% dentro de Mallampati	50.0%	50.0%	100.0%
		% dentro de Cormack-Lehane	55.6%	23.8%	33.3%
		% del total	16.7%	16.7%	33.3%
	I y II	Recuento	4	16	20
		% dentro de Mallampati	20.0%	80.0%	100.0%
		% dentro de Cormack-Lehane	44.4%	76.2%	66.7%
		% del total	13.3%	53.3%	66.7%
Total	Recuento	9	21	30	
	% dentro de Mallampati	30.0%	70.0%	100.0%	
	% dentro de Cormack-Lehane	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	30.0%	70.0%	100.0%	

Predictor vía aérea difícil	Cormack Lehane III-IV	Cormack Lehane I- II
Mallampati III y IV	VP	FP
Mallampati I y II	FN	VN

PRUEBAS CON RESULTADO DICOTÓMICO

Mallampati – Cormack Lehane

ÍNDICE

PRUEBA	VIA AEREA DIFÍCIL		
	PRESENTE (Prueba de referencia +)	AUSENTE (Prueba de referencia -)	
PRUEBA DIAGNÓSTICA +	5	4	9
PRUEBA DIAGNÓSTICA -	5	16	21
	10	20	30
			IC 95%
Sensibilidad	50.0%	23.7%	a 76.3%
Especificidad	80.0%	58.4%	a 91.9%
Valor predictivo positivo	55.6%	26.7%	a 81.1%
Valor predictivo negativo	76.2%	54.9%	a 89.4%
Proporción de falsos positivos	20.0%	8.1%	a 41.6%
Proporción de falsos negativos	50.0%	23.7%	a 76.3%
Exactitud	70.0%	52.1%	a 83.3%
Odds ratio diagnóstica	4.00	0.76	a 20.92
Índice J de Youden	0.3		
CPP o LR(+)	2.50	0.85	a 7.31
		0.35	a 2.89
CPN o LR(-)	0.63	0.31	a 1.26
		0.58	a 1.72
Probabilidad pre-prueba (Prevalencia)	33.3%		

Tabla 3. Distancia esternomentoniana*Cormack-Lehane						
			<u>Cormack-Lehane</u>		Total	
			III y IV	I y II		
Distancia esternomentoniana	III y IV	Recuento	1	1	2	
		% dentro de Distancia esternomentoniana	50.0%	50.0%	100.0%	
		% dentro de Cormack-Lehane	11.1%	4.8%	6.7%	
	% del total		3.3%	3.3%	6.7%	
	I y II	Recuento	8	20	28	
		% dentro de Distancia esternomentoniana	28.6%	71.4%	100.0%	
		% dentro de Cormack-Lehane	88.9%	95.2%	93.3%	
		% del total		26.7%	66.7%	93.3%
	Total	Recuento		9	21	30
		% dentro de Distancia esternomentoniana		30.0%	70.0%	100.0%
% dentro de Cormack-Lehane		100.0%	100.0%	100.0%		
% del total		30.0%	70.0%	100.0%		

Predictor vía aérea difícil	Cormack Lehane III-IV	Cormack Lehane I- II
Distancia esternomentoniana III y IV	VP	FP
Distancia esternomentoniana I, II	FN	VN

PRUEBAS CON RESULTADO DICOTÓMICO)

Distancia esternomentoniana – Cormack Lehane

ÍNDICE

	VIA AEREA DIFÍCIL		
	PRESENTE (Prueba de referencia +)	AUSENTE (Prueba de referencia -)	
PRUEBA DIAGNÓSTICA +	1	1	2
PRUEBA DIAGNÓSTICA -	8	20	28
	9	21	30

	IC 95%		
Sensibilidad	11.1%	2.0%	a 43.5%
Especificidad	95.2%	77.3%	a 99.2%
Valor predictivo positivo	50.0%	9.5%	a 90.5%
Valor predictivo negativo	71.4%	52.9%	a 84.7%
Proporción de falsos positivos	4.8%	0.8%	a 22.7%
Proporción de falsos negativos	88.9%	56.5%	a 98.0%
Exactitud	70.0%	52.1%	a 83.3%
Odds ratio diagnóstica	2.50	0.14	a 45.01
Índice J de Youden	0.1		
CPP o LR(+)	2.33	0.16	a 33.34
CPN o LR(-)	0.93	0.63	a 1.37
Probabilidad pre-prueba (Prevalencia)	30.0%		

				Taylor
				Miettinen
				Taylor
				Miettinen

Tabla 3. Distancia tiro mentoniana* Cormack-Lehane					
		Cormack-Lehane		Total	
		III y IV	I y II		
Distancia Tiromentoniana	III	Recuento	1	1	2
		% dentro de Distancia tiro mentoniana	50.0%	50.0%	100.0%
		% dentro de Cormack- Lehane	11.1%	4.8%	6.7%
		% del total	3.3%	3.3%	6.7%
	I y II	Recuento	8	20	28
		% dentro de Distancia tiro mentoniana	28.6%	71.4%	100.0%
		% dentro de Cormack- Lehane	88.9%	95.2%	93.3%
		% del total	26.7%	66.7%	93.3%
Total	Recuento	9	21	30	
	% dentro de Distancia tiro mentoniana	30.0%	70.0%	100.0%	
	% dentro de Cormack- Lehane	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	30.0%	70.0%	100.0%	

Predictor vía aérea difícil	Cormack Lehane III-IV	Cormack Lehane I- II
Distancia tiromentoniana III	VP	FP
Distancia tiromentoniana I, II,	FN	VN

PRUEBAS CON RESULTADO DICOTÓMICO

Distancia tiromentoniana – Cormack Lehane

ÍNDICE

		VIA AEREA DIFÍCIL		
		PRESENTE	AUSENTE	
		(Prueba de referencia +)	(Prueba de referencia -)	
PRUEBA DIAGNÓSTICA +		1	1	2
PRUEBA DIAGNÓSTICA -		8	20	28
		9	21	30
				IC 95%
	Sensibilidad	11.1%	2.0%	2.0% a 43.5%
	Especificidad	95.0%	84.5%	84.5% a 100.0%
	Valor predictivo positivo	50.0%	20.7%	20.7% a 100.0%
	Valor predictivo negativo	71%	54.3%	54.3% a 85.3%
	Proporción de falsos positivos	4.8%	0.8%	0.8% a 22.7%
	Proporción de falsos negativos	88.9%	56.5%	56.5% a 98.0%
	Exactitud	70%	52.1%	52.1% a 83.3%
	<i>Odds ratio</i> diagnóstica	2.5	0.14	0.14 a 45
	Índice J de Youden	0.1		
	CPP o LR(+)	2.33	0.16	0.16 a 33.34
			0.07	0.07 a 13.46
	CPN o LR(-)	0.93	0.63	0.63 a 1.37
			0.81	0.81 a 1.24
	Probabilidad pre-prueba (Prevalencia)	30.0%		

Taylor
Miettinen
n
Taylor
Miettinen
n

Tabla 5. Diámetro del cuello*Cormack-Lehane						
			Cormack-Lehane		Total	
			III y IV	I y II		
Diámetro del cuello	Menor a 45 cm	Recuento	1	2	3	
		% dentro de Diámetro del cuello	33.3%	66.7%	100.0%	
		% dentro de Cormack-Lehane	11.1%	9.5%	10.0%	
		% del total	3.3%	6.7%	10.0%	
	Mayor a 45 cm	Recuento	8	19	27	
		% dentro de Diámetro del cuello	29.6%	70.4%	100.0%	
		% dentro de Cormack-Lehane	88.9%	90.5%	90.0%	
		% del total	26.7%	63.3%	90.0%	
	Total		Recuento	9	21	30
			% dentro de Diámetro del cuello	30.0%	70.0%	100.0%
% dentro de Cormack-Lehane			100.0%	100.0%	100.0%	
% del total			30.0%	70.0%	100.0%	

Predictor vía aérea difícil	Cormack Lehane III-IV	Cormack Lehane I- II
Diámetro del cuello < 45 cm	VP	FP
Diámetro del cuello > 45 cm	FN	VN

PRUEBAS CON RESULTADO DICOTÓMICO

Perímetro de cuello – Cormack Lehane

ÍNDICE

	VIA AEREA DIFÍCIL		3
	PRESENTE (Prueba de referencia +)	AUSENTE (Prueba de referencia -)	
PRUEBA DIAGNÓSTICA +	1	2	3
PRUEBA DIAGNÓSTICA -	8	19	27
	9	21	30
			IC 95%
Sensibilidad	11.1%	2.0% a 43.5%	
Especificidad	90.5%	71.1% a 97.3%	
Valor predictivo positivo	33.3%	6.1% a 79.2%	
Valor predictivo negativo	70.4%	51.5% a 84.1%	
Proporción de falsos positivos	9.5%	2.7% a 28.9%	
Proporción de falsos negativos	88.9%	56.5% a 98.0%	
Exactitud	66.7%	48.8% a 80.8%	
<i>Odds ratio</i> diagnóstica	1.19	0.09 a 15.04	
Índice J de Youden	0.0		
CPP o LR(+)	1.17	0.12 a 11.29	Taylor Miettinen
CPN o LR(-)	0.98	0.10 a 9.73	Taylor Miettinen
Probabilidad pre-prueba (Prevalencia)	30.0%	0.77 a 1.30	n

Tabla 6. USG*Cormack-Lehane						
		Cormack-Lehane		Total		
		III y IV	I y II			
US G	Mayor a 2 cm	Recuento	5	1	6	
		% dentro de USG	83.3%	16.7%	100.0 %	
		% dentro de Cormack-Lehane	55.6%	4.8%	20.0%	
		% del total	16.7%	3.3%	20.0%	
	Menor a 2 cm	Recuento	4	20	24	
		% dentro de USG	16.7%	83.3%	100.0 %	
		% dentro de Cormack-Lehane	44.4%	95.2%	80.0%	
		% del total	13.3%	66.7%	80.0%	
		Total		9	21	30
		% dentro de USG		30.0%	70.0%	100.0 %
% dentro de Cormack-Lehane		100.0 %	100.0 %	100.0 %		
% del total		30.0%	70.0%	100.0 %		

Predictor vía aérea difícil	Cormack Lehane III-IV	Cormack Lehane I- II
USG MAYOR 28 mm	VP	FP
USG Menor 28 mm	FN	VN

PRUEBAS CON RESULTADO DICOTÓMICO

Ultrasonografía – Cormack Lehane

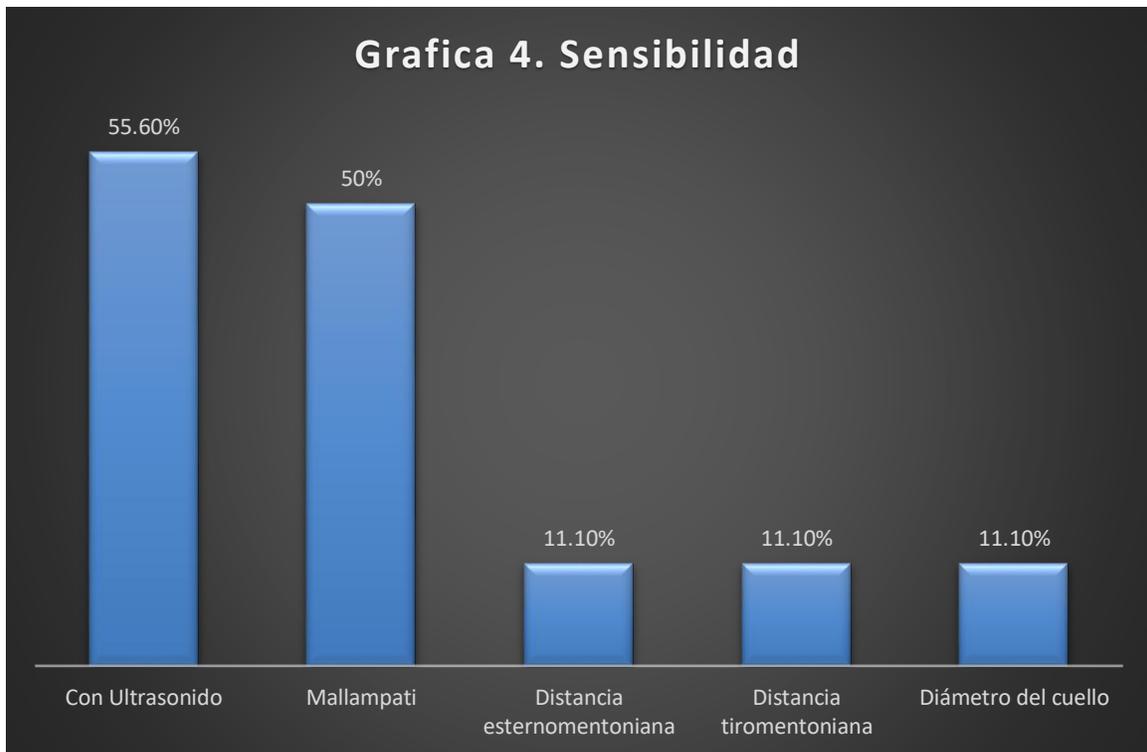
ÍNDICE

	VIA AEREA DIFÍCIL		
	PRESENTE (Prueba de referencia +)	AUSENTE (Prueba de referencia -)	
PRUEBA DIAGNÓSTICA +	5	1	6
PRUEBA DIAGNÓSTICA -	4	20	24
	9	21	30
			IC 95%
Sensibilidad	55.6%	26.7%	a 81.1%
Especificidad	95.2%	77.3%	a 99.2%
Valor predictivo positivo	83.3%	43.6%	a 97.0%
Valor predictivo negativo	83.3%	64.1%	a 93.3%
Proporción de falsos positivos	4.8%	0.8%	a 22.7%
Proporción de falsos negativos	44.4%	18.9%	a 73.3%
Exactitud	83.3%	66.4%	a 92.7%
<i>Odds ratio</i> diagnóstica	25.00	2.27	275.72
Índice J de Youden	0.5		
CPP o LR(+)	11.67	1.58	a 86.21
CPN o LR(-)	0.47	0.22	a 0.99
Probabilidad pre-prueba (Prevalencia)	30.0%		

Taylor
Miettinen
Taylor
Miettinen

La sensibilidad definida como la capacidad de las escalas para detectar vía aérea difícil, y por los datos obtenidos en el presente estudio se obtuvo una sensibilidad del 55% (IC 95% 26.7-81.1%) a la valoración ultrasonografica, y para la escala Mallampati una sensibilidad del 50% (IC 95% 23.7-76.3%), ya en menor proporción para la distancia esternomentoniana, tiromentoniana y perímetro de cuello, con una proporción de 11.10 % cada una. (Grafica 4).

Grafica 4. Sensibilidad de vía aérea difícil con escala Cormack-Lehane como patrón de oro en comparación con grasa pre traqueal por ultrasonido y escalas de valoración clínica, N= 30.



Fuente: Hospital de Cruz Roja Mexicana

La especificidad definida como la capacidad de las escalas para detectar que no hay dificultad en la vía aérea difícil, muestra una especificidad similar para la distancia esternomentoniana, distancia tiromentoniana, y utilización de ultrasonido, con un valor de 95% en cada una de ellas, ya en menor proporción la medición del diámetro de cuello en un 90% y Mallampati en un 80% (Grafica 5).

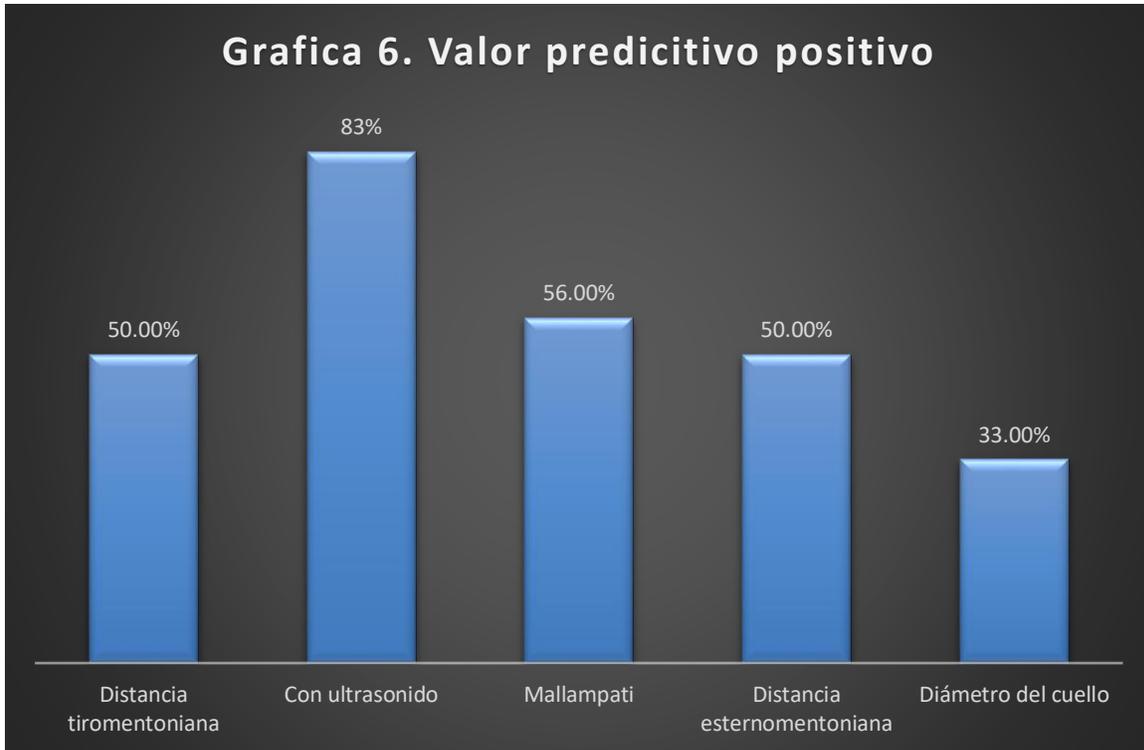
Grafica 5. Especificidad de vía aérea difícil con escala Cormack-Lehane como patrón de oro en comparación con grasa pre traqueal por ultrasonido y escalas de valoración clínica. N= 30



Fuente: Hospital de Cruz Roja Mexicana

El valor predictivo positivo definido como la probabilidad de las escalas para predecir vía aérea difícil, se obtiene un valor mayor para el ultrasonido con un valor de 83% (IC 95% 43.6-97%), seguido de la prueba de Mallampati con un 56%, seguido de distancia tiro mentoniana y esterno mentoniana en un 50 % cada una, y en menor proporción el diámetro de cuello con un 33 %. (Grafica 6)

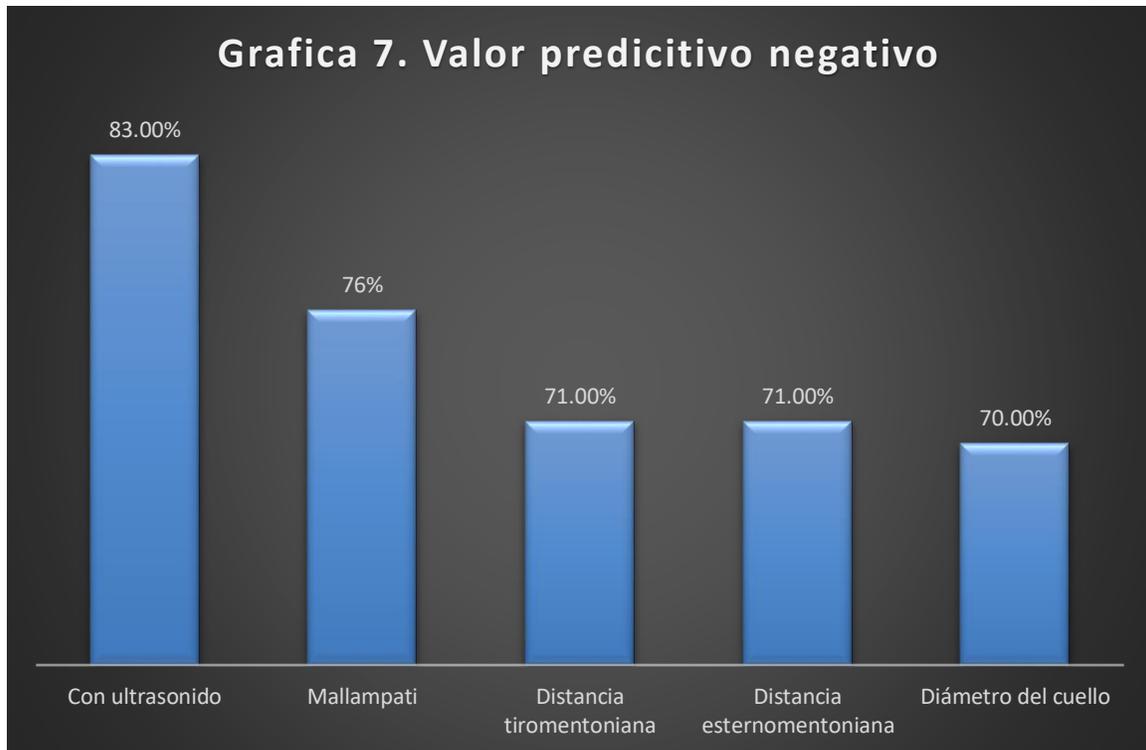
Grafica 6. Valor predictivo positivo de vía aérea difícil con escala Cormack-Lehane como patrón de oro en comparación con grasa pre traqueal por ultrasonido y escalas de valoración clínica. N= 30.



Fuente: Hospital de Cruz Roja Mexicana

El valor predictivo negativo definido como la probabilidad de que las escalas clínicas no vayan a presentar la vía aérea difícil, muestra con ultrasonido de 83% (IC 95% 64.1-93.3%), Mallampati en 76% (IC 95% 54.9-89.4%). (Grafica 7)

Grafica 7. Valor predictivo negativo de vía aérea difícil con escala Cormack-Lehane como patrón de oro en comparación con grasa pre traqueal por ultrasonido y escalas de valoración clínica. N= 30



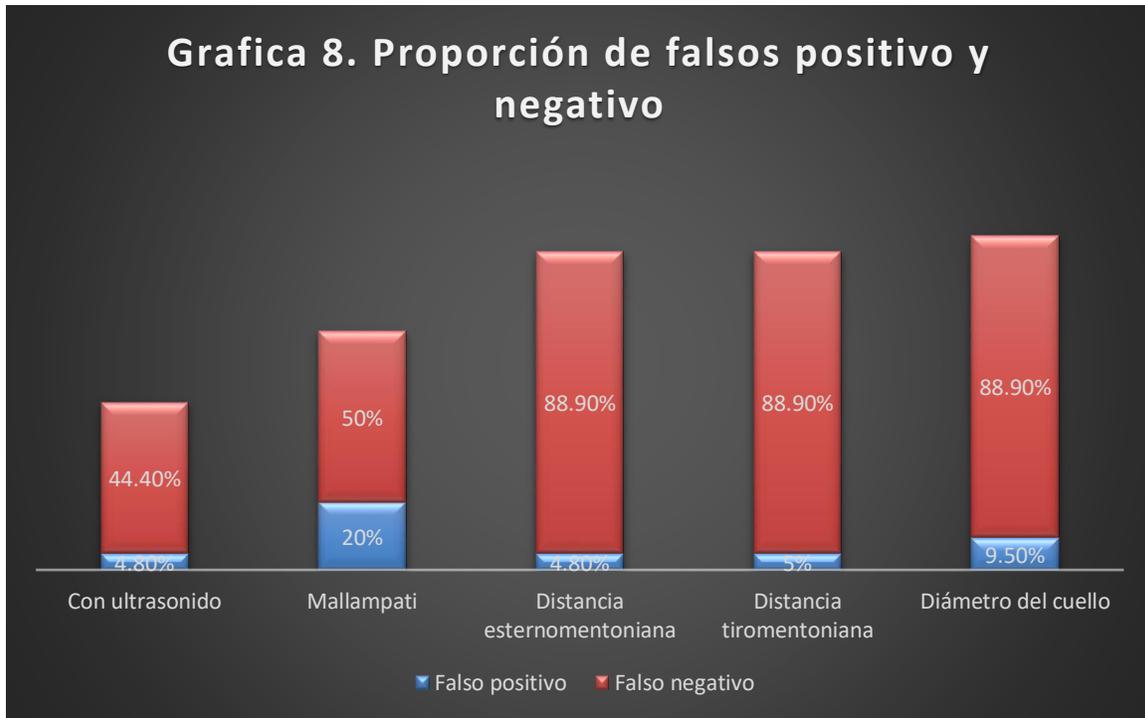
Fuente: Hospital de Cruz Roja Mexicana

El porcentaje de falsos positivos definidos como la probabilidad de que las escalas estudiadas proporcionen un resultado positivo, en este caso vía aérea difícil, cuando en realidad no lo sea, da un resultado de Mallampati 20 %, seguido de diámetro de cuello 9,5%, y tanto distancia esternomentoniana, distancia tiromentoniana como uso de ultrasonografía con un valor de 4,8% cada uno.

Por otro lado, el porcentaje de falsos negativos definidos como la probabilidad de que una prueba diagnóstica proporcione un resultado negativo, en este caso vía aérea no difícil, cuando realmente si lo sea, mostro una mayor proporcionalidad con el diámetro de cuello, distancia tiro mentoniana, y distancia externo mentoniana para

un 88.9% cada una, y una menor proporción con el Mallampati en un 50 %, seguido del ultrasonido en un 44 %. (Grafica 8)

Grafica 8. Porcentaje de falso positivo y negativo de vía aérea difícil con escala Cormack-Lehane como patrón de oro en comparación con grasa pre traqueal por ultrasonido y escalas de valoración clínica. N= 30



Fuente: Hospital de Cruz Roja Mexicana

21. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El motivo de la realización de este estudio es evaluar el valor predictivo positivo de las escalas de valoración clínica versus la valoración de la grasa pre traqueal medido por ultrasonido en pacientes quirúrgicos sometidos a anestesia general identificando la relación que existe con la clasificación de Cormack Lehane como predictor de laringoscopia difícil con fin de poder predecir situaciones que involucren vía aérea difícil y prevenirlas en futuros pacientes.

Durante 5 meses se evaluaron un total de 210 pacientes de los cuales después de aplicar los criterios de exclusión y eliminación fueron estudiados un preliminar de 30 pacientes con una incidencia total de laringoscopia difícil del 23.3%, versus laringoscopia fácil de un 76,6%.

Dentro de la población estudiada, un 57% eran hombres y un 43% mujeres, en su mayor proporción entre 20 y 40 años para un total de 46.6% en este rango de edad, donde la edad promedio fue de 43 años y en cuanto a las variables Antropométricas analizadas se encontró que la mayoría de los pacientes (36%) tenían sobrepeso, con un peso promedio de 72.4 kilos y una desviación estándar de 11.8 kilogramos, encontrando IMC promedio de 27,35 y una desviación estándar de 4.59.

Las pruebas de preselección estándar usadas para detección de laringoscopia difícil que se incluyeron en este estudio fueron la clasificación de Mallampati, la distancia tiromentoniana, el perímetro del cuello, distancia esternomentoniana, las cuales mostraron una diferencia significativa en ambos grupos (laringoscopia fácil y difícil), Encontrando una sensibilidad de 55 % para el ultrasonido, con una especificidad del 95%, con un valor predictivo positivo y negativo de un 83%, a diferencia de las pruebas clínicas las cuales no se correlacionan necesariamente con la clasificación de Cormack-Lehane debido al bajo valor predictivo positivo como se evidencio en este estudio, A diferencia de la medición ultrasonografica de la grasa pre traqueal que muestra ser más precisa en la detección y descarte de una posible vía aérea difícil , por tanto se puede fomentar su utilización con mayor frecuencia sumado a los predictores

de las pruebas actuales, sin embargo, reconocemos que existen limitaciones en el estudio, entre los que destacamos el número de pacientes analizados, la alta variabilidad de las medidas predictivas (operador dependientes); además todos los datos fueron tomados en el mismo hospital; por este motivo investigaciones futuras deberían apuntar a validar estos resultados .

CONCLUSIONES

Los pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana, tienen una incidencia de laringoscopia difícil del 23,3 %, la cual es ligeramente superior a la reportada en la literatura para todos los tipos de cirugía bajo anestesia general.

En nuestro estudio se demostró que la medición de la distancia pre traqueal por ultrasonido puede usarse como predictor independiente de laringoscopia directa difícil antes de una intervención quirúrgica al tener una alta predictividad del 83% de los pacientes que presentaron laringoscopia difícil.

Las medidas anatómicas de preselección estándar como la Clasificación de Mallampati, demostró tener una sensibilidad del 50 % y en menor proporción (11%) para la distancia esternomentoniana, distancia tiro mentoniana y diámetro de cuello asociado a una baja predictibilidad con un VPP de 56% para el Mallampati, seguido de la distancia tiromentoniana y distancia esternomentoniana con un valor de 50 % , por lo tanto no demostraron ser fuertes predictores en comparación con la distancia pre traqueal medido por ultrasonido.

Por otro lado, debido a las limitaciones presentadas en el diseño del estudio sería conveniente aplicar las mediciones ultrasonográficas en un grupo mayor de pacientes, con la preparación adecuada hacia el personal médico para disminuir el sesgo operador dependiente.

BIBLIOGRAFIA

1. Valoración perioperatoria en cirugía no cardíaca en adulto, guía de practica clínica,http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/455_GPC_ValoracionPerioperatoria/IMSS-455-11-GRR_VALORACION_PERIOPERATORIA.pdf
2. Sologuren C Natalia. Anatomía de la via aérea Rev Chile Anest, 2009, 38: 78-83.
3. Faymonville M.E, Lamy M, Difficult intubation. Oxford Textbook of Critical Care.Oxford University Press. London.1999. pp 1301-2.
4. Gal TJ, Airway management. Miller RD. Anesthesia.ChurchillLivingston, 6th ed. Philadelphia, 2005.pp 1616-52.
5. Ríos-García E, Reyes-Cedeño JL. Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil. Trauma 2005; 8: 63-70
6. BellhouseC.P, Doré C. Criteria for estimating likelihood of difficult trachealintubation with the McIntosh laryngoscope. AnesthIntensCare.1988; 16: 329-37.
7. Brodsky JB, Harry J,Lemmens M, et.a
8. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway, An update report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology 2013; 98 (118):1269-1277.

9. Safavi M, Honarmand A, Amoushahi M. Prediction of difficult laryngoscopy. Extended Mallampati score versus the MMT, ULBT and RHTMD. *Adv Biomed Res* 2014;3:133.
10. Larios CS. Vía aérea difícil: implicaciones en anestesia. *Anestesia en México* 2014: Volumen 26 No1. 2014;18–34.
11. 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*. 2015;115(6):827–48.
12. Apfelbaum J., Enterlein G, Byhahn C. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anaesthesist* [Internet]. 2013;62(10):832–5. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00101-013-2222-6>
13. Singh M, Chin KJ, Chan VW, Wong DT, Prasad GA, Yu E. Use of sonography for airway assessment: An observational study. *J Ultrasound Med* 2010;29:79-85.
14. Sustic A. Role ultrasound in the airway management of critically ill patients. *Crit Care Med* 2007;35(Suppl):S173-7
15. M. Sánchez Merchante. Ecografía y manejo de vía aérea. <https://www.researchgate.net/publication/272348336> February 2015 DOI: 10.13140/2.1.3636.0487
16. Galván-Talamantes Y, Espinoza de los Monteros-Estrada I. Manejo de vía aérea difícil. *Rev Mex Anestesiología*. 2013;36(SUPPL.1):312–5.

17. Osorio-cervantes LJ, Gamboa-lópez GDJ, Bautista-martínez J. Eficacia del video laringoscopio (VividTrac™) en vía aérea difícil. *Evid Medica E Investig En Salud*. 2014;7(1):24–5.
18. Pérez de Urbina A, Pérez Trullén A. Manuel García, profesor de canto e inventor del laringoscopio y precursor de la laringoscopia *PATOL RESPIR* 2006; 9(3): 130-140
19. Clinical Assessment of Airway and Its Correlation with Laryngoscopy Grading Narang N, Ashahiya I, Panwar S, Mahendra R. *International Journal of Scientific Study* , February 2016 Vol 3 .
20. Moore KL. Anatomía con orientación clínica. 3rd ed. Madrid, España: Panamericana; 1993.
21. Šustić A. Role of ultrasound in the airway management of critically ill patients. *Critical Care Medicine*. 2007;35:S173-S177.
22. White JS. Cuello. In: *USMLE road map anatomia*. México: McGraw Hill; 2006, p. 230-251.
23. Díaz-Rodríguez N, Garido-Chamorro RPCAJ. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. *SEMERGEN*. 2007; 33(7): p. 362-9.
24. Kristensen M, Teoh W, Rudolph S, Tvede M, Hesselfedt R, Borglum J, et al. Structured approach to ultrasound-guided identification of the cricothyroid membrane: a randomized comparison with the palpation method in the morbidly obese. *University of Copenhagen*. 2015;: p. 1003-04.

25. Kristensen , MS , Teoh W, Graumann O, Laursen C. Ultrasonography for clinical decision-making and intervention in airway management: from mouth to the lungs an pleurae. Insights Imaging. 2014; 5: p. 253- 79.
26. Frankel H. Ultrasound for surgeons. Texas: Landes. 2005.
27. Szabo. Diagnostic ultrasound imaging: Inside out. Londres: Elsevier. 2004.

ANEXOS

Anexo 1

Letra	Significado	Puntaje
M	Mallampati III-IV	5
A	Apnea obstructiva del sueño	2
C	Cuello rígido	1
O	Oral (apertura < 3 cm)	1
C	Coma	1
H	Hipoxia severa, Spo2 < 80%	1
A	Anestesiólogo (No serlo)	1
	Puntaje 0: fácil	
	Puntaje 12: muy difícil	

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ESTUDIO

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VALORACION PREDICTIVA DE LA VIA AEREA DIFICIL CON LAS ESCALAS DE VALORACION CLINICA VS VALORACION DE LA GRASA PRE TRAQUEAL POR ULTRASONIDO EN PACIENTES QUIRURGICOS BAJO ANESTESIA GENERAL

FECHA: _____

LUGAR:

Nombre del paciente:

y/o nombre del representante legal

Se le invita a participar en esta investigación que es sin riesgo para usted

Justificación y objetivo: conocer valor predictivo positivo de la medición de la grasa pre traqueal medido por ultrasonido versus valoración clínica de la vía aérea difícil en pacientes intervenidos bajo anestesia general en hospital central de la cruz roja mexicana.

Procedimiento: este estudio se realizará en los quirófanos del hospital c. Se hará una evaluación preoperatoria del paciente. Se verificaran antecedentes, se revisara el expediente clínico para establecer criterios de inclusión, se registraran edad, sexo, peso, comorbilidades , tipo de procedimiento anestésico.

Posteriormente se realiza medición ultrasonografía de la vía aérea, identificando grasa pre traqueal e identificando posible vía aérea difícil, posteriormente comparando el valor predictivo positivo de la medición ultrasonografica versus las valoraciones clínicas.

No va a tener gastos extras con la participación en este estudio, ni tampoco va a recibir ningún pago por ser incluido en este.

Se le garantiza recibir respuesta a cualquier pregunta y/o aclaración a asuntos relacionados con esta investigación.

Usted o su familiar tiene la libertad de retirar su consentimiento en el momento que lo desee y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen perjuicios para continuar con su cuidado y tratamiento.

Usted o su familiar tienen la garantía de que se mantendrá la confidencialidad de sus datos personales.

Los investigadores tienen el compromiso de proporcionar información actualizada obtenida durante el estudio, aunque esta pudiera afectar su voluntad de continuar participando.

Declaro haber leído y comprendido la información presentada en este consentimiento informado y acepto participar en el estudio de manera voluntaria.

Firma o huella del paciente o representante legal con parentesco

Nombre y firma del testigo 1

Nombre y firma del testigo 2

Anexo 3

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VALORACION PREDICTIVA DE LA VIA AEREA
DIFICIL CON LAS ESCALAS DE VALORACION CLINICA VS VALORACION DE LA
GRASA PRE TRAQUEAL POR ULTRASONIDO EN PACIENTES QUIRURGICOS BAJO
ANESTESIA GENERAL

Fecha:

Nombre:

Registro:

Edad

Sexo: Masculino: ____ femenino: ____

Peso: Talla: IMC:

MEDICION ULTRASONOGRAFICA

Línea media	
Lateral derecho	
Lateral izquierdo	
Valor total	

VALORACION CLINICA:

Mallampati	
Distancia externo mentoniana	
Distancia tiro mentoniana	
Perímetro de cuello	

VALORACIÓN CORMACK: _____