



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



tesis

**“DISTANCIA DEL HIOIDES A LAS CUERDAS VOCALES MEDIDO POR
ECOGRAFÍA COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA EN
ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:

DR. NÉSTOR FABIÁN CHAVARRÍA CRUZ

DIRECTORES DE TESIS:

DRA. SALOMÉ ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ

CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DEL 2019



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



2019
AÑO DEL CAUDILLO DEL SUR
EMILIANO ZAPATA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACIÓN

DR. JAIME MELLADO ABREGO
DIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. VÍCTOR MANUEL FLORES MÉNDEZ
JEFE DE POSGRADO

DR. JOSÉ ANTONIO CASTELAZO ARREDONDO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA
JEFE DE SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

DRA. SALOME ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ
MEDICO DE BASE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA
ASESOR DE TESIS

**ESTUDIO APROBADO POR EL COMITÉ DE ÉTICA E INVESTIGACIÓN DEL
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO CON EL REGISTRO HJM 0500/18-R**

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

SECRETARIA DE SALUD

SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

PROTOCOLO

**“DISTANCIA DEL HIOIDES A LAS CUERDAS VOCALES MEDIDO POR
ECOGRAFÍA COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”**

AUTOR

DR NÉSTOR FABIÁN CHAVARRIA CRUZ

MÉDICO RESIDENTE DEL TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGÍA

HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO

TELÉFONO 55 33839754

MAIL. - NESTOR.DOC@GMAIL.COM

ASESOR DE TESIS

DRA. SALOMÉ ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ

MEDICO DE BASE DE SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA

HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO

TELÉFONO: 554532416

DIRECCIÓN: AVENIDA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL 5160,

MAGDALENA DE LAS SALINAS, 07760 GUSTAVO A. MADERO, CDMX

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de esta tesis fue un trabajo largo y minucioso que implicó la participación de muchas personas para que llegase a feliz término. En primer lugar, dar gracias a Dios por darme la salud y la oportunidad de cumplir mi sueño de estar estudiando anestesiología. Quiero agradecer a la doctora Salomé Alejandra Oriol López directora de esta tesis y maestra mía durante mi estancia en la residencia de anestesiología quien con sus aportes y su orientación fue posible realizar y concluir esta investigación.

El estar lejos de casa supone que en ocasiones sentirse triste o desanimado y es en esos momentos donde mi familia, mi padre, mi madre y mis hermanos me brindaron esas palabras de apoyo y de aliento que me permitieron cumplir las metas y objetivos previstos, gracias a ellos y a sus mensajes, agradecimiento eterno a Dios por tan hermosa familia que me brindo.

Agradecimiento al hospital Juárez de México institución donde me encuentro realizando la residencia médica y donde me brindaron el apoyo institucional para llevar a cabo este proyecto.

Y por su puesto a todos los pacientes que intervinieron en esta investigación, los cuales me brindaron su apoyo y me permitieron valorarlos en momentos muchas veces de angustia o de miedo pero que nunca les faltó una sonrisa, a todos ellos infinitas gracias

ÍNDICE

I. HOJA DE FIRMAS.....	I
II. HOJA DE AUTORIZACIÓN DE PROTOCOLO.....	II
III. HOJA DE PROTOCOLO.....	III
IV. AGRADECIMIENTOS	IV
1.- TÍTULO DE PROTOCOLO.....	1
2. RESUMEN	1
3.- MARCO TEÓRICO.....	2
4.- JUSTIFICACIÓN.....	6
5.- HIPÓTESIS.....	7
6.- OBJETIVOS.....	7
GENERALES.....	7
ESPECÍFICOS.....	7
7.- METODOLOGÍA	8
DISEÑO DEL ESTUDIO	8
DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN	8
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	8
CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN	8
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	9
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN ..	9
8.- DEFINICIÓN DE VARIABLES	9
9.- TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	11

10.- RECURSOS.....	11
11. ASPECTOS ÉTICOS.....	12
12. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y TABLA DE VARIABLES	12
13.- RESULTADOS.....	14
14.- DISCUSIÓN.....	19
15.- CONCLUSIONES.....	20
16.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
17.- ANEXOS.....	24
ANEXO 1.....	24
ANEXO 2	25
ANEXO 3	25
ANEXO 4	26

“DISTANCIA DEL HIOIDES A LAS CUERDAS VOCALES MEDIDO POR ECOGRAFÍA COMO PREDICTOR DE INTUBACIÓN DIFÍCIL”

Resumen:

La ecografía aplicada a la valoración de la vía aérea se está convirtiendo en una herramienta adicional de amplia utilidad y un campo de investigación formidable en la anestesiología; se trata de tecnología no invasiva comparable con la Tomografía Computarizada; da pauta para pretender relacionar la medición de la distancia por ultrasonido del hueso hioides a las cuerdas vocales y determinar si existe relación con una intubación difícil. Metodología: evaluamos la distancia del hueso hioides a las cuerdas vocales medida por ecografía, incluyendo a 200 pacientes. Resultados: promedio de años 44, la distancia del hueso hioides a las cuerdas vocales fue máxima 23 milímetros y mínima de 16 milímetros con un promedio de 20 milímetros. Conclusiones: la medición de la distancia del hueso hioides a las cuerdas vocales medido por ecografía no muestra dentro de los valores encontrados una correlación directa como valor independiente para predecir una intubación difícil.

Marco Teórico

La evaluación de la vía aérea en los pacientes que van a ser sometidos a un procedimiento de intubación ya sea prevista o no puede tener importantes consecuencias clínicas entre ellas la muerte, según informes de la ASA (American Society of Anesthesiologists) el 34 % de las demandas a anestesiistas se encuentran en relación a eventos de la vía aérea y que la dificultad de intubación ha sido la causa más común de daño¹. Pero que consideramos como vía aérea fácil, según la definición se considera “aquella situación en que un anestesiista entrenado presenta dificultad en la ventilación con máscara, intubación traqueal o ambas, aunque se usen técnicas óptimas”². Ya sea en situaciones de urgencia o en situaciones electivas el identificar previamente esta posible situación permitirá la toma de medidas para evitar daños y complicaciones.

La incidencia de la situación “paciente no intubable “paciente no ventilable“ es de 1/50000 pacientes; el fallo de intubación orotraqueal ocurre en 1/2000 casos programados, aumentando a 1/200 casos en las urgencias³.

Con la importancia tiene el abordaje de la vía aérea disponemos actualmente de diferentes escalas de valoración que mencionamos a continuación: En 1985, Mallampati y colaboradores¹⁰ introdujeron una prueba que clasifica la visibilidad de la orofaringe. La escala de Patil-Aldrete mide la distancia entre la escotadura tiroidea y el mentón, así como el trayecto entre el borde superior del manubrio del esternón y el mentón (distancia esternomentoniana), Por otro lado, la escala propuesta en 1984 por Cormack y Lehane describe cuatro grados de la exposición glótica durante la laringoscopia directa; la puntuación final se obtiene al realizar la visualización directa durante la laringoscopia. En consecuencia, se acepta que la dificultad para la intubación puede sospecharse e incluso confirmarse cuando con la laringoscopia se califica un grado 3 o 4 de esta clasificación⁴.

Para la valoración de la circunferencia del cuello se encuentran reportes que asocian la dificultad de intubación con una circunferencia de cuello mayor de 40 cm, este predictor, aunque ha sido reportado por los investigadores desde hace más de

una década, en la mayoría de centros hospitalarios no se toma en cuenta. Una circunferencia del cuello mayor a 44 cm medida a nivel del cartílago tiroideos aumenta progresivamente la probabilidad de una intubación difícil, hasta llegar a un 35 % con una circunferencia de 60 cm o más.⁵ En la escala de Bellhouse Doré, el paciente es explorado en posición sentada con la cabeza completamente extendida, evalúa la extensión de la articulación atlanto-occipital con respecto a los 35° de normalidad encontrándose 4 grados de movilidad en donde una extensión menor a 30° dificulta la posición para intubación y para la laringoscopia.⁶

La anatomía de la vía aéreas presenta cambios en la posición de las estructuras anatómicas del niño al adulto estos cambios hacen que las condiciones de entubación varíen y se adopten en ocasiones medidas diferentes para realizar el procedimiento. El menor calibre de las vías aéreas superiores e inferiores, el proporcionalmente mayor tamaño de la lengua, la disposición más craneal y anterior de la laringe, con un epiglotis más corta, estrecha y angulada hacia delante, la más baja inserción de las cuerdas vocales en su porción anterior y la estenosis infraglotica fisiológica, con una tráquea más corta, son las principales diferencias de la vía aérea superior, que tienen una importante serie de consecuencias clínica entre los niños y los adultos.⁷

Los estudios por imagen de la vía aérea para la evaluación de la vía aérea como la Tomografía Computada Multidetector con reconstrucciones multiplanares y volumétricas (3D), ha demostrado ser una herramienta no invasiva útil para el estudio de la vía aérea, particularmente compresiones extrínsecas de origen vascular. También es útil para la planificación quirúrgica de obstrucciones tumorales intrínsecas o extrínsecas, y estenosis o procesos asociados a malformaciones congénitas.⁸ Lo anterior resultaría de gran utilidad en pacientes electivos con sospecha de alteraciones anatómicas que pudiesen sospechar una intubación difícil sin embargo se considera la TAC en este contexto como una alternativa costosa y de difícil acceso en ciertos casos de ahí que se busquen alternativas diferentes para la evaluación de la vía aérea⁹

La ecografía como herramienta diagnóstica y terapéutica ha tenido un gran impacto en el quehacer rutinario del anestesiólogo en múltiples áreas de aplicación práctica. Sin embargo, es hasta hace poco que han aparecido en la literatura reportes de su uso en situaciones que involucran el manejo de la vía aérea del paciente en cirugía y unidades de cuidados intensivos. Al ser esta una herramienta portable, fácil de usar, no invasiva y sin necesidad de energía ionizante, la hace altamente atractiva al momento de resolver preguntas prácticas del anestesiólogo que se ve enfrentado a una vía aérea difícil. Hasta el momento los estudios muestran suficientes elementos para recomendar su uso en las siguientes situaciones: identificación de estructuras anatómicas en la vía aérea; detección estática de intubación fallida o esofágica; mediciones dinámicas de la vía aérea y determinación del tamaño de tubos endotraqueales; predictores de vía aérea difícil en pacientes con cuello desfavorable, y técnicas transtraqueales para aseguramiento de la vía aérea¹⁰

En la evaluación de la vía aérea siempre se debe realizar una evaluación precisa de las vías respiratorias, pero las pruebas de detección clínica comunes han demostrado baja sensibilidad y especificidad con un valor predictivo limitado. Recientemente se ha propuesto la evaluación de la vía aérea basada en ultrasonido como una herramienta de cabecera útil, simple y no invasiva como complemento de los métodos clínicos, pero hasta la fecha existen pocos estudios disponibles sobre el posible papel del ultrasonido en la evaluación de la vía aérea difícil. grupos específicos de pacientes. Así en estudios prospectivos, simple ciego, observacional que menciona estos aspectos anteriores se encontró que la ecografía de las vías respiratorias puede considerarse como un predictor de la laringoscopia restringida, difícil y la intubación difícil imprevista siendo una nueva herramienta para la valoración de la vía aérea¹¹

Por otro lado, diferentes estudios buscan realizar protocolo de escaneo por ultrasonido estandarizado para demostrar que las vías respiratorias pueden ser medidas por ecografía con buena confiabilidad entre operadores. La investigación futura podría centrarse en la evaluación por ultrasonido de la vía aérea en pacientes

que reciben tratamiento de la vía aérea para determinar si el ultrasonido puede predecir la anatomía desafiante o anormal de la vía aérea antes de la laringoscopia¹²

Justificación

*La vía aérea difícil y su predicción es un aspecto de vital importancia en el manejo anestésico de los pacientes que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general, en estos pacientes que requieren intubación orotraqueal el predecir de una manera precisa cuales serán difíciles o fáciles de realizar la intubación cobra un aspecto fundamental de ahí que al disponer de nuevas tecnologías no invasivas que buscan evaluar y prever de manera más exacta cálculos que permitan predecir problemas durante el procedimiento de intubación, a lo anterior buscamos conocer con la **medida ecográfica de la distancia hioidea cuerdas vocales** una posible herramienta que indique posibles problemas y convertirse así en una medida para predecir intubación difícil.*

Hipótesis

Una menor distancia del hueso hioides a las cuerdas vocales medida por ecografía es un predictor de dificultad para la intubación

Objetivos

General:

- *Determinar si la distancia del hioides a las cuerdas vocales puede predecir una intubación difícil*

Objetivos específicos

- Evaluar la distancia del hioides a las cuerdas vocales medida por ecografía como un predictor de intubación difícil.
- Determinar la utilidad de la ecografía como evaluadora de estructuras anatómicas implicadas en el proceso de intubación
- Buscar utilización alternativa de la ecografía en la evaluación de la vía aérea.

Metodología

Diseño del estudio:

Estudio de tipo prospectivo trasversal y analítico en 200 pacientes del hospital Juárez de México entre los periodos de agosto de 2018 y julio de 2019

Definición de la población: muestra aleatorizada

Crterios de inclusión

- **Pacientes de 18 a 65 años**
- **Sexo masculino y femenino**
- **Cirugía electiva**
- **Técnica anestésica: anestesia general**
- **Asa I – II – III**
- **BHD I - II**
- **Intubación con laringoscopio**

Crterios de no inclusión

- **Alteraciones anatómicas del cuello (Cuello alado, pliegues nucales, higromas quísticos)**
- **Enfermedades neoplásicas de cuello**
- **Obesidad grado III**
- **Embarazadas**

Criterios de exclusión

- ***Cirugías de cuello***

Criterios de eliminación

- ***Uso de dispositivos supraglóticos***
- ***Traqueostomía de urgencia***

Definición de variables

Independientes:

distancia hioidea – cuerdas vocales (cuantitativa) (continua)

Dependientes:

- Intubación difícil: cualitativa discreta
- Cormack Lehane III – IV
- Guía
- BURP
- Flexión de la cabeza
- Número de intentos
- Número de operadores
- Cambio de dispositivos

Definición de variables

Variable Independientes:	Definición	Definición operacional	Escala de medición
distancia hioidea – cuerdas vocales	Distancia medida con ultrasonido del hueso hioides a las cuerdas vocales	Cuantitativa, continua	milímetros
Variable dependiente:	Definición	Definición operacional	Escala de medición
Intubación difícil	La intubación traqueal requiere más de 3 intentos o más de 10 minutos en presencia o ausencia de patología traqueal.	Nominal, dicotómica	Si No
Cormack lehane III – IV	Escala de clasificación según la visualización de estructuras glóticas durante la laringoscopia: en grado III es visualizar solo la punta de la epiglotis en el grado IV es no visualizar la glotis	Ordinal	III o IV
Guía	Elemento semirrígido que se coloca durante la intubación en las sondas orotraqueales para mejorar el direccionamiento	Nominal, dicotómica	Si No
Flexión de la cabeza	Movimiento de la cabeza hacia adelante con el fin de mejorar visualización para la intubación	Nominal, dicotómica	Si No
Numero de intentos	Cantidad de veces que se requieren para lograr el procedimiento de intubación	Numérica discreta	1 , 2, 3, 4,
Número de operadores	Cantidad de personas que manipulan la vía aérea	Numérica discreta	1 , 2, 3, 4,
Cambio de dispositivo	Corresponde a la utilización de dispositivos diferentes a el laringoscopio tradicional	Nominal. dicotómica	Si No

Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de la información

Medimos datos en los pacientes en sala de quirófano previo a procedimiento quirúrgico electivo y a firma de consentimiento informado, determinándose por medio de transductor lineal ecográfico la distancia del hioides a las cuerdas vocales con el paciente acostado en decúbito dorsal con extensión de la cabeza (posición de olfateo), evaluamos otras medidas consideradas predictoras de vía aérea difícil. Registramos datos del paciente como nombre y tipo de cirugía a realizar, al final de procedimiento quirúrgico se estableció la presencia de dificultad a la intubación y/o manejo de la vía aérea.

Recursos

Ecógrafo portátil: características

Transductor lineal

Modos de Trabajo B y B/M

Capacidad de almacenaje en dispositivos Android / IOS

Escala de grises 256 niveles

Frecuencia media: CX 3,5 Mhz, LN 7.5 MhZ

Profundidad de escaneo 100 a 200 mm ajustables

- Gel de conducción ecográfica

Aspectos Éticos:

Estudio no invasivo, riesgo mínimo, se informará al paciente el objetivo de la valoración ecográfica, consentimiento informado para el estudio y evaluación ecográfica.

Tabla 1.- Características generales

VARIABLE	\bar{X} / f	± DS
Edad	44.009	13.3340347
Genero	Femenino: 121	
	Masculino: 79	
Peso	68.2027425	15.0312071
Talla	1.6018794	0.0953788
Índice de masa corporal	26.200648	4.92687992
Grado de obesidad	Bajo peso: 5	
	Normal: 79	
	Sobrepeso: 56	
	Grado uno: 53	
	Grado dos: 7	

VARIABLE	f/\bar{X}	± DS
Mallampati	Clase 1: 53	
	Clase 2: 75	
	Clase 3: 67	
	Clase 4: 5	
Patil Aldreti	Grado 1: 126	
	Grado 2: 73	
	Grado 3: 1	
Bellhouse Dore	Grado 1: 197	
	Grado 2:	
	Grado 3:	
Circunferencia de cuello	36.7202642	3.50612015
Distancia externo mentoniana	14.450978	1.215306
Distancia del hioides a cuerdas vocales	1.55688615	20.0540472

VARIABLE	f/\bar{X}	± DS
Ventilación difícil	Si: 22	
	No: 178	
Número de personas para ventilación	Una: 196	
	Dos: 4	
Uso de cánula faríngea	Si: 26	
	No: 174	
Numero de intentos de intubación	Uno: 166	
	Dos: 28	
	Tres: 4	
	Cuatro: 2	
Número de personas necesarias para intubar	Una: 187	
	Dos: 17	
Cormack lehane	Uno: 125	
	Dos: 51	
	Tres: 24	
Uso de laringoscopio y éxito en la intubación	200	
Maniobras necesarias para intubación	Ninguna: 150	
	Uso de guía: 40	
	Burp: 8	
	Guía + Burp: 1	
	Elevación de la cabeza: 1	
Tiempo de intubación minutos	11.2517905	22.1965269

\bar{X} = promedio

DS = desviación estándar

RESULTADOS

Previa aceptación por el comité de investigación y firma de consentimiento informado se incluyeron 200 pacientes en el estudio entre los meses de noviembre del 2018 a julio del 2019 que reunieron los criterios de inclusión.

En el análisis de los 200 pacientes (tabla 1) el 60% fueron del género femenino y 39.5% del género masculino, edad 18 - 65 años, peso: 110 - 25 kilogramos, talla 1.85 - 1.40 metros. (Gráfico 1).

El índice de masa corporal promedio de los pacientes fue de 38 a 16; con bajo peso 2.5%, peso normal 39.5%, sobrepeso 28%, obesidad grado uno 26.5% y obesidad grado dos 3.5%. (Gráfico 2).

La evaluación de la vía aérea por medio de la valoración de Mallampati (grafico 3) mostro que el 26.5% fue clase 1, el 37.5% fue clase 2, el 33.5% fue clase 3, y el 2.5% clase 4, en la clasificación Patil Aldreti (grafico 4) el 63% de pacientes fue clase 1, el 36.5% clase 2 y el 0.5% clase 3. La clasificación Bellhouse Dore (grafico 5) 98.5% de pacientes clase 1, 1.5% clase 2, la escala de Cormack Lehane (grafica 6) 62.5% clase 1, 25.5% clase 2 y 12% clase 3. Al medir la circunferencia del cuello encontramos los valores de: 43 - 33 centímetros, la distancia externo mentoniana fue de 17 - 12 centímetros. La distancia del hioides a las cuerdas vocales medido por ecografía 23 a 16 milímetros. El número de pacientes que presentaron ventilación difícil fue de 11% y los que no presentaron fue de 89% (grafica 7), las personas necesarias para la ventilación fue del: 98% en las que solo requirió de una y de 2% en la que intervinieron 2, el uso de cánula faríngea fue necesaria en el 13% de los pacientes mientras que no se usó en 88%, el número de intentos de intubación fue de 83% para un intento, 14% para dos intentos, 2% para 3 intentos y 1% para 4 intentos, (grafica 8). El número de personas necesarias para la intubación fue de 91.5% en donde se requirió la participación de una sola y del 8.5% para dos personas, las maniobras necesarias para la intubación correspondieron a uso de guía en 20% de casos, 4% realizaron la maniobra de BURP, en 0.5% de caso elevación de la cabeza y en 0.5% combinación de uso de guía más BURP. El uso

de laringoscopia y el éxito de la intubación se logró en el 100% de los casos. El tiempo necesario para la intubación fue de 90 a 15 segundos. Se realizaron pruebas de correlación entre la distancia del hioides a las cuerdas vocales y la clasificación del Cormack $r = -0.250146126$, distancia del hioides a las cuerdas vocales y la distancia externo mentoniana $r = 0.44571071$, distancia del hioides a las cuerdas vocales y el número de intentos de intubación $r = -0.21882926$, distancia del hioides a las cuerdas vocales y circunferencia del cuello $r = -0.27771903$ y distancia del hioides y el número de intentos de intubación $r = -0,21883$

Gráfico 1:

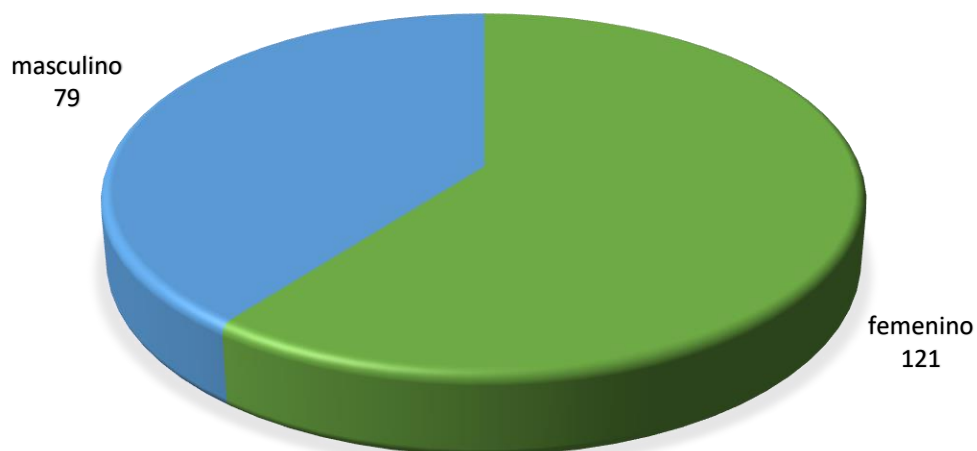
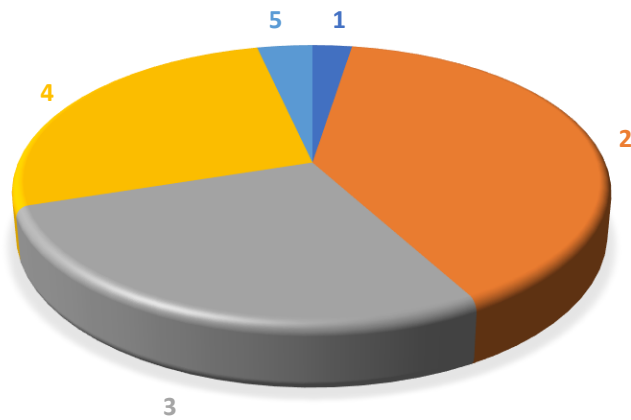
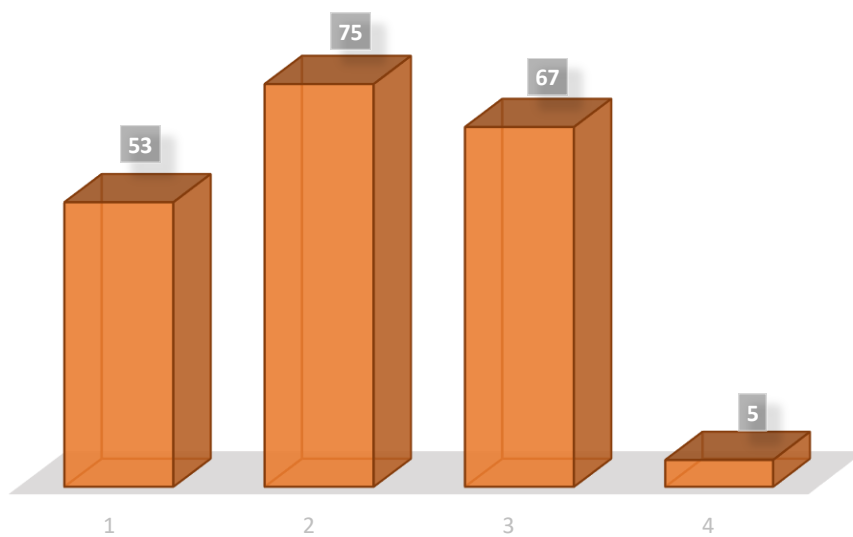


Gráfico 2:



Índice de masa corporal	Numero pacientes
1 bajo peso	5
2 peso normal	79
3 sobrepeso	56
4 obesidad grado uno	53
5 obesidad grado dos	7

Grafica 3: Mallampati (Clase 1, 2, 3, 4)



Grafica 4: Patil Aldreti (Grado 1, 2 , 3)

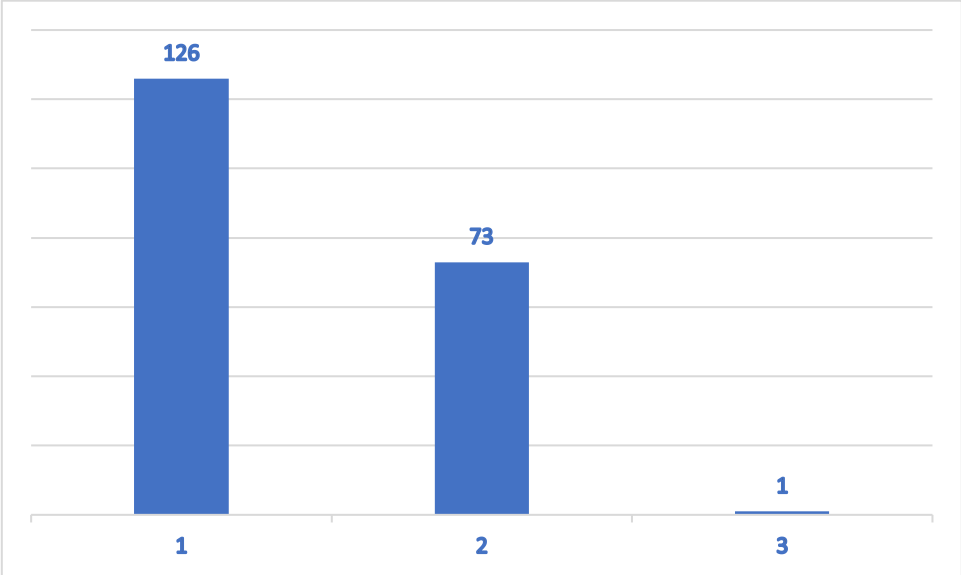
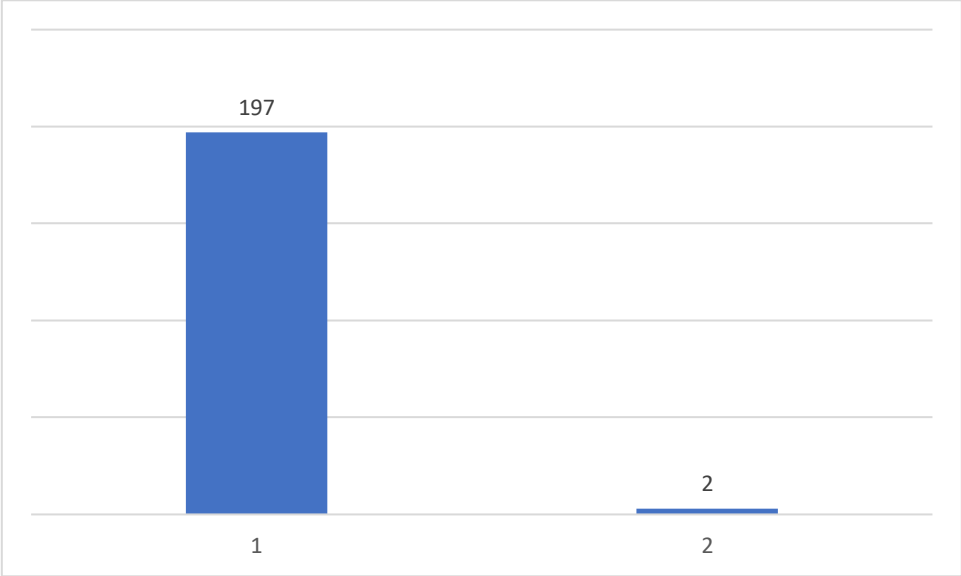
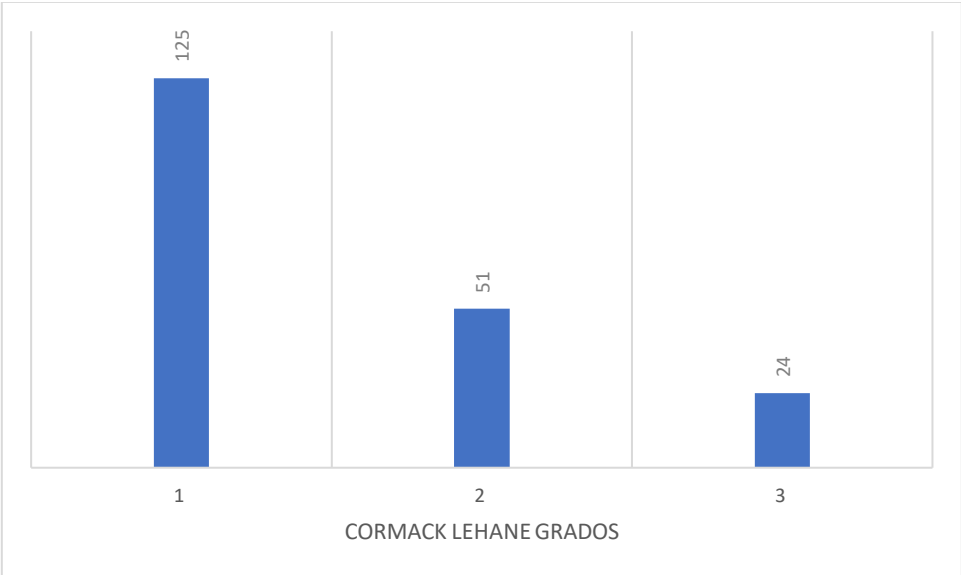


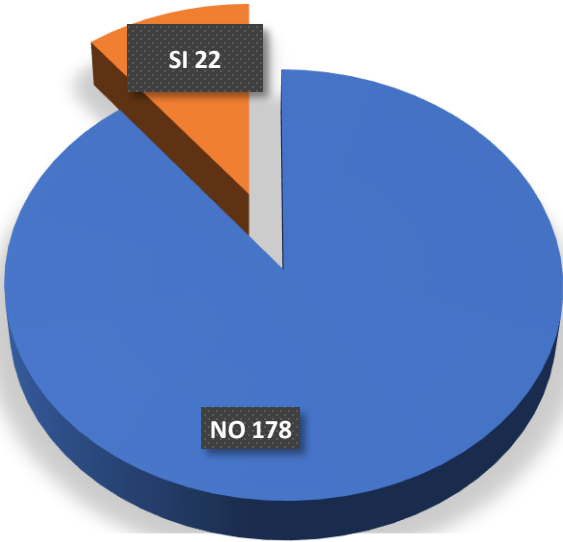
Gráfico 5.- Bellhouse Dore Grado 1 y 2



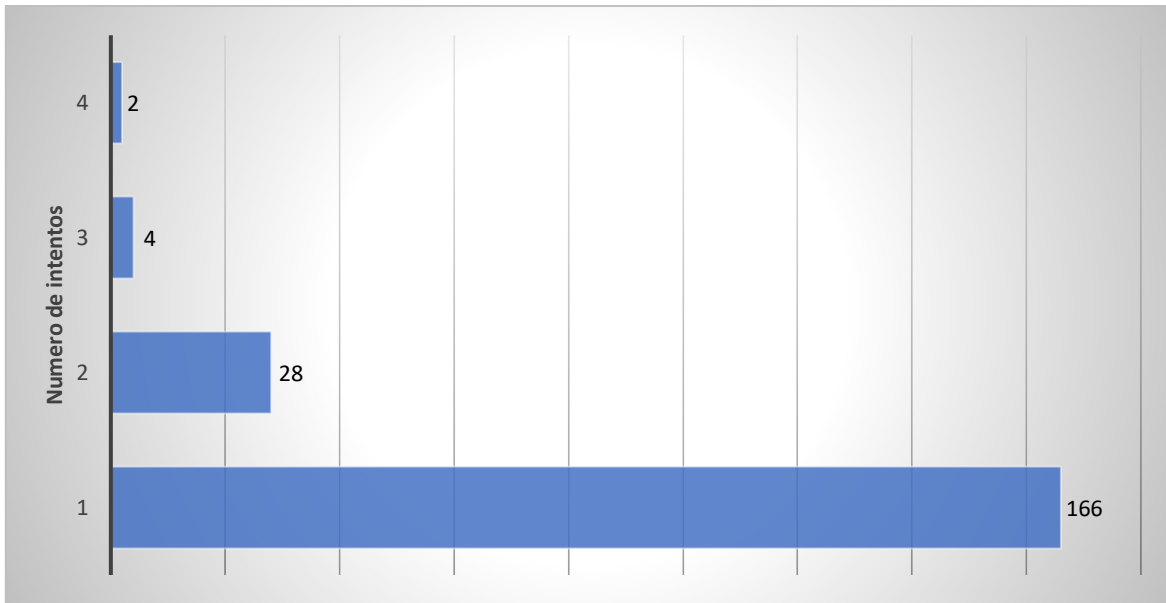
Grafica 6:



Grafica 7



Grafica 8:



Discusión

La ecografía como método de evaluación puede visualizar de manera confiable las estructuras de la vía aérea en valores comparables a la Tomografía Computarizada, esto es evidenciado en los parámetros infrahioideos que concuerdan bien entre las dos modalidades, en el estudio de *Eugene Yu y cols*¹⁴ se concluye lo anterior a lo cual estamos de acuerdo en que es una herramienta útil y de amplio campo de investigación en la valoración de la vía aérea. Coincidimos en nuestros resultados y los presentados en el estudio de *Srikar Adhikari y cols* en donde determinan que la distancia del hioides a la epiglotis y otras estructuras aplicando pruebas de correlación entre las mediciones no se puede concluir que puedan predecir una laringoscopia difícil¹⁵

En nuestro estudio se incluyeron pacientes con grado de obesidad uno y dos y como lo dicen diferentes estudios la predicción de laringoscopia difícil en obesos es un reto lo cual se demuestra en el estudio de *T. Ezri y cols* donde se valora la distancia del hioides por ecografía en pacientes con obesidad mórbida con estructuras

infrahioideas como la grasa pretraqueal y cartílago tiroides comparándolas con predictores como la circunferencia del cuello en donde una circunferencia mayor a 50 cm se consideraba un predictor bueno para predecir laringoscopia difícil, en nuestro caso se realizaron pruebas de correlación entre la distancia del hioides a las cuerdas vocales y la circunferencia del cuello mostrando una correlación débil, en nuestra muestra se incluyeron pacientes obesos grado uno y dos, en los grados dos se presentaron 7, dentro de los cuales 5 requirieron uso de dispositivos de ayuda para la intubación como el uso de guía, no incluimos obesos grado III y IV¹⁶. Estudios como el de H.-C. CHOU AND T.-L. WU que evaluaban la distancia del hioides a la mandíbula no tuvieron un resultado concluyente como parámetro solo de evaluación, esto concuerda con nuestros resultados pues evaluar la distancia del hioides a las cuerdas vocales como parámetro único no refleja una distancia específica en la cual fuera imposible la intubación o el número de intentos superara el promedio incluso de otras valoraciones de vía aérea difícil conocidas¹⁷

Las correlaciones entre la distancia del hioides a las cuerdas vocales con la clasificación del Cormack, circunferencia del cuello, intentos de intubación y tiempo de intubación fueron débiles mientras que la correlación de la distancia del hioides a las cuerdas vocales con la distancia esternomentoniana fue moderada.

Conclusión

La predicción de una intubación difícil seguirá siendo un tema de gran interés para el manejo de la vía aérea, hasta que no se dispongan de métodos con una especificidad y una sensibilidad del 100% se podrá decir que es un tema de amplia investigación y desarrollo.

La aparición de la ecografía como elemento de evaluación de la vía aérea ha hecho cambiar ampliamente el panorama sin embargo aún está en estudio las diferentes estructuras a evaluar, diversos estudios han validado su utilidad y equivalencia con estudios de imagen más avanzados lo que hace considerarla como una opción en la evaluación de los pacientes. Si bien la propuesta de evaluar la distancia del hioides a las cuerdas vocales como predictor de intubación difícil no da una

conclusión acerca de una distancia específica que prediga una intubación difícil, si nos permite abrir el campo de investigación en pacientes con características específicas como lo son la obesidad y estar preparados con dispositivos que faciliten el procedimiento de intubación, al utilizar, en este estudio instrumentos adicionales para lograr la intubación en obesos grado uno y dos, nos permite inferir que incluir población obesa grados tres y cuatro en futuras investigaciones nos permita evaluar esta distancia del hioides y las cuerdas vocales con la intubación difícil.

Se requerirá de estudios de mayor tamaño de muestra para evaluar y considerar una correlación fuerte directa. Finalmente, la intubación difícil es causada por interacción dinámica compleja de muchos factores anatómicos, factores que agravan o compensan a cada uno, el examen radiológico y físico seguirá siendo parte de la evaluación de la vía aérea hasta que se pueda concluir un método cien por ciento confiable. La distancia del hioides a las cuerdas vocales debería ser evaluada más a fondo y determinar si podría convertirse en un elemento de evaluación adicional para anticipar una intubación difícil.

Se declara que el presente estudio no tiene conflictos de interés

Bibliografía

- 1. Nørskov AK, Rosenstock CV, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A, Lundstrøm LH. Precisión diagnóstica de la predicción de los anesestesiólogos sobre el manejo de la vía aérea difícil en la práctica clínica diaria: un estudio de cohorte de 188 064 pacientes registrados en la base de datos de anestesia danesa. Anestesia. 2015 Mar; 70 (3): 272-81. doi: 10.1111 / anae.12955. Epub 2014 16 de diciembre.**
- 2. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology 2003; 98: 1269-77. DOI: 10.1097/00000542-200305000-00032**
- 3. Apfelbaum JL¹, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, Hagberg CA, Caplan RA, Benumof JL, Berry**

FA, Blitt CD, Bode RH, Cheney Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013 Feb;118 (2):251-70. doi: 10.1097/ ALN.0b013e31827773b2

4. **Élida Orozco-Díaz,* Juan Jorge Álvarez-Ríos, * José Luis Arceo-Díaz, Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea, Cirugía y Cirujanos 2010;78:393-399**
5. **Karla Alanís Uribe, Fernando Guerrero Morales, José Roberto Gómez Cruz, Relación entre la circunferencia del cuello y vía aérea difícil en pacientes obesos, Anest. Méx. vol.29 no.2 Ciudad de México may./ago. 2017,**
6. **Jair Marino Montemayor-Cruz* and Rosa Ma. Guerrero-Ledezma, Diagnostic utility of the hyomental distance ratio as predictor of difficult intubation at UMAE 25, Gac Med Mex. 2015; 151:559-66.**
7. **Natalia Sologuren, Anatomía de la vía aérea, Revista Chilena Anestesiología, 2009; 38: 78-83.**
8. **Dr. Alejandra Zaninovic, Dr. José D. Arce, Dra.Sandra Ferrón, Airway imaging study. Usefulness of multidetector computed tomography with three-dimensional reconstruction, Neumol Pediatr 2015; 10 (2): 72 – 81.**
9. **Gutiérrez JC, Merino S, de la Calle P, Perrino C, Represa M, Moral P, Correlation of preoperative findings in computed axial tomography with the presence of difficult airway in patients undergoing head and neck otorhinolaryngological surgery. Rev Esp Anestesiol Reanim_2018 May;65(5):252-257. doi: 10.1016/j.redar.2018.01.013. Epub 2018 Mar 2**
10. **Mario Andrés Zamudio-Burbano y Fabian David Casas-Arroyave, El uso del ultrasonido en el manejo de la vía aérea, rev colomb anestesiol. 2015;43(4):307–313 <https://doi.org/10.1016/j.rca.2015.03.008>**
11. **Falcetta S, Cavallo S, Gabbanelli V, Pelaia P, Sorbello M, Zdravkovic I, Donati A. Evaluation of two neck ultrasound measurements as predictors of difficult direct laryngoscopy: A prospective study. Eur J Anaesthesiol. 2018 9 de junio. Doi: 10.1097 / EJA.0000000000000832.**
12. **Sivakumar RK, Mohan VK, Venkatachalapathy R, Kundra P. Ultrasonography as a novel airway assessment tool for preoperative dynamic airway evaluation in an anticipated difficult airway. Indian J Anaesth. 2017 Dec;61(12):1023-1025. doi: 10.4103/ija.IJA_556_17**

13. **Petrisor C, Dirzu D, Tranca S, Preoperative difficult airway prediction using suprahyoid and infrahyoid ultrasonography derived measurements in anesthesiology, *Med Ultrason*. 2019 Feb 17;21(1):83-88. doi: 10.11152/mu-1764. Arun Prasad,**
14. **MBBS, DA, FRCA, FRCPC, Eugene Yu, MD, FRCPC, David T. Wong, MD, Reena Karkhanis, MBBS, Patrick Gullane, MD, FRCSC, Vincent W. S. Chan, MD, FRCPC, Comparison of Sonography and Computed Tomography as Imaging Tools for Assessment of Airway Structures. *J Ultrasound Med* 2011; 30:965–972 | 0278-4297**
15. **Srikar Adhikari, MD, MS, RDMS, Wes Zeger, DO, Charles Schmier, MD, Pilot Study to Determine the Utility of Point-of-care Ultrasound in the Assessment of Difficult Laryngoscopy *ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE* • July 2011, Vol. 18.**
16. **T. Ezri, G. Gewürtz, D.I. Sessler, B. Medalion, P. Szmuk, Prediction of Difficult Laryngoscopy in Obese Patients by Ultrasound Quantification of Anterior Neck Soft Tissue, *Anaesthesia*. Author manuscript; available in PMC 2005 November 14**
17. **H.-C. CHOU AND T.-L. WU, Mandibulohyoid Distance In Difficult Laryngoscopy, *British Journal of Anaesthesia* 1993; 71: 335-339**

ANEXOS

ANEXO 1: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS



Hospital Juárez de México

Distancia del hioides a las cuerdas vocales medido por ecografía como predictor de intubación difícil

Hoja de registro de datos

Nombre: _____ servicio: _____ fecha: _____

Expediente: _____ Edad: _____ Genero: _____ peso: _____ talla: _____
IMC: _____

Grado de obesidad: _____

Evaluación de la vía aérea

Mallampati: _____ Patil Aldreti: _____ BHD: _____ circunferencia cuello: _____
DEM _____

Distancia hioideo cuerdas vocales por ultrasonido: _____

Ventilación difícil: _____ número de personas: _____ cánula faríngea: _____

Numero de intentos de intubación: _____

Número de personas necesarias para intubación: _____

Cormack lehane: _____

Maniobras necesarias para la intubación: _____

_____ Tipo de dispositivo usado para la intubación: _____

Intubación exitosa: _____

Tiempo para realizar la intubación: _____

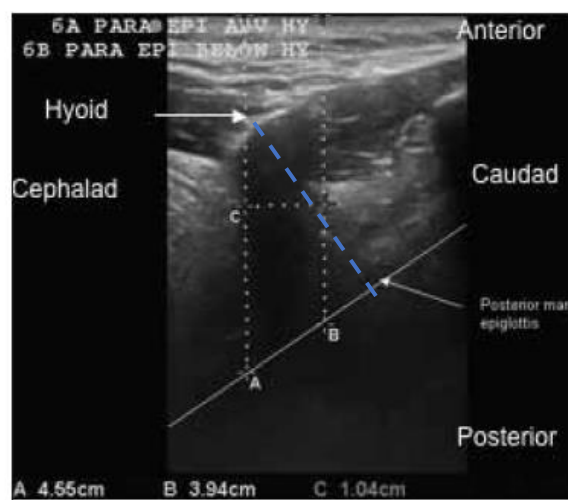
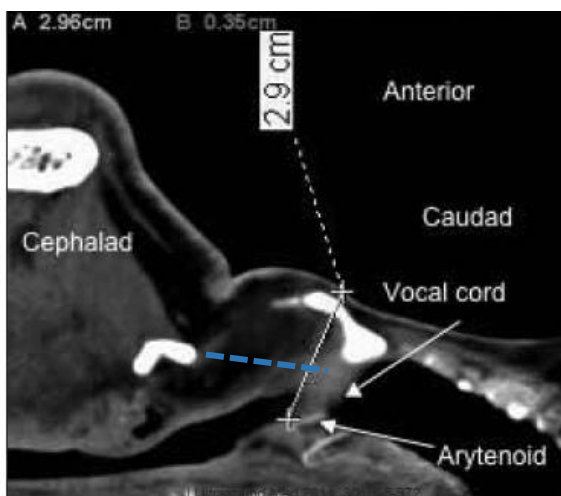
Observaciones o comentarios adicionales durante la intubación:

ANEXO 2: CRONOGRAMA

Cronograma

Actividad	Inicio	Final	Junio	Julio	Noviembre a Julio	Agosto
Revisión y entrega de protocolo	27 junio	11 de julio	X	x		
Aceptación de protocolo	11 julio	30 de julio		x		
Recolección de datos	1 de agosto	31 de mayo			x	
Análisis de datos	1 de junio	30 de junio			x	
Entrega de resultados	1 de julio	31 de julio			x	
Socialización de protocolo	1 de agosto	30 de agosto				x

ANEXO 3: ESQUEMA DISANCIA DE MEDICION EN CUELLO (LINEA AZUL)



ANEXO 4:

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del protocolo:

“Distancia del hioides a las cuerdas vocales medido por ecografía como predictor de intubación difícil”

Investigador principal: Dra. Salome Alejandra Oriol López - Anestesióloga

Teléfono: 554532416 Dirección: Avenida Instituto Politécnico Nacional 5160, Magdalena de Las Salinas, 07760 Gustavo A. Madero, CDMX

Hospital Juárez de México servicio de Anestesiología

Nombre _____ del _____ paciente:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

Este estudio se trata de medir la distancia entre un hueso del cuello (manzana de adán) a la entrada de la tráquea medida por ultrasonido para detectar si es o no difícil introducir un tubo a las vías respiratorias (intubación difícil) durante la anestesia general.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

No esta reportado cual es distancia que nos ayuda a determinar una intubación difícil entre estructuras anatómicas del cuello en este caso entre el hueso hioides y las cuerdas vocales, además se buscara la aplicación del ultrasonido en la valoración de la vía aérea como predictor de intubación difícil

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo, determinar si la medición de la distancia entre estructuras de las vías respiratorias (del hueso hioides a las cuerdas vocales) aumenta el riesgo de que se presenten problemas con la intubación orotraqueal.

3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

En estudios realizados anteriormente por otros investigadores se ha observado que la evaluación ecográfica de las vías respiratorias ayuda a orientar sobre las medidas preventivas en caso de encontrar riesgos para intubación difícil.

Este estudio permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido en una valoración ecográfica no invasiva que pueda predecir una intubación difícil.

4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos, sus antecedentes médicos, alergias a sustancias químicas y otras preguntas que se consideren relevantes para el estudio. En caso de que se cumpla con los requisitos para la investigación se procederá a la evaluación del cuello con un ultrasonido portátil. Al encontrarse en la posición acostado usted extenderá levemente la cabeza hacia atrás en esta posición se medirá el cuello ya sea del lado derecho o izquierdo. Como parte del funcionamiento adecuado del ultrasonido se requiere colocar un gel de ultrasonido en la zona a evaluar del cuello lo cual le puede generar sensación de frío, el tiempo de medición aproximado será de 5 minutos.

5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

El gel de conducción ecográfica aplicado en la zona a evaluar del cuello podría presentar cambios de temperatura local (frío) y de igual manera esta descrito que podría en presentar reacciones locales en la piel tipo alergia lo cual se quita al remover el gel, en casos raros requiere la aplicación de medicamentos.

En caso de que usted desarrolle algún efecto adverso secundario o requiera otro tipo de atención, ésta se le brindará en los términos que siempre se le ha ofrecido.

6. ACLARACIONES

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.

No recibirá pago por su participación.

En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Usted también tiene acceso a los Comités de Investigación y Ética en Investigación del Hospital Juárez de México a través del Dr. José Moreno Rodríguez, Director de Investigación o el M. en C. Reynaldo Sánchez Rodríguez presidente del Comité de Ética en Investigación. En el edificio de Investigación del Hospital Juárez de México.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante o del padre o tutor Fecha

Testigo 1 Fecha (parentesco)

Testigo 2 Fecha (parentesco)

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador Fecha

7. CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Título del protocolo:

Distancia del hioides a las cuerdas vocales medido por ecografía como predictor de intubación difícil

Investigador principal: Dra. Salome Alejandra Oriol López - Anestesióloga

Teléfono: 554532416 Dirección: Avenida Instituto Politécnico Nacional 5160, Magdalena de Las Salinas, 07760 Gustavo A. Madero, CDMX

Hospital Juárez de México servicio de Anestesiología

Nombre del participante:

Por este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones:

Si el paciente así lo desea, podrá solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente estudio.

Firma del participante o del padre o tutor Fecha

Testigo Fecha

Testigo Fecha

c.c.p El paciente.