



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
COORDINACION DE UNIDADES MEDICAS DE ALTA  
ESPECIALIDAD  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA "DR. SILVESTRE  
FRENK FREUND"  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

**"MEDIDA PROMEDIO DE GRASA PRETRAQUEAL OBTENIDA POR  
ULTRASONIDO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 8 A 15 AÑOS  
PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA DE ACUERDO AL GRADO DE  
CORMACK LEHANE EN EL HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO MÉDICO  
SIGLO XXI "DR. SILVESTRE FRENK FREUND".**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD EN  
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

**DRA. SHEILA QUIROZ DEAQUINO**

ASESOR CLINICO

**DRA. MILAGROS VÁZQUEZ PULIDO**  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMN SIGLO XXI

ASESOR METODOLÓGICO

**M EN C. MARISA JOSEFINA GUERRERO PESINA**  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMN SIGLO XXI



CD.MX.

FEBRERO 2022



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.

---

DRA. MARLEN GARCÍA LÓPEZ  
MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA  
ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMN SIGLO XXI

---

DRA. AMANDA IDARIC OLIVARES SOSA  
MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMN SIGLO XXI

---

DRA. ROANNE PATRICIAN MOTA FIGUEROA  
MÉDICO ANESTESIOLOGO PEDIATRA  
ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMN SIGLO XXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **3603**.  
HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 042**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 032 2017121**

FECHA **Jueves, 10 de febrero de 2022**

**M.C. Marisa Josefina Guerrero Pesina**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**MEDIDA PROMEDIO DE GRASA PRETRAQUEAL OBTENIDA POR ULTRASONIDO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 8 A 15 AÑOS PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA DE ACUERDO AL GRADO DE CORMACK LEHANE EN EL HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO MÉDICO SIGLO XXI "DR. SILVESTRE FRENK FREUND"**", que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2022-3603-007

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

ATENTAMENTE

  
**Dra. Rocio Cárdenas Navarrete**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3603

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## HOJA DE DATOS

<b>DATOS DEL ALUMNO</b>	
Apellido paterno	Quiroz
Apellido materno	Deaquino
Nombre	Sheila
Teléfono	5529103743
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela	Medicina
Carrera	Anestesiología Pediátrica
Número de cuenta	520211917
<b>DATOS DEL ASESOR</b>	
Apellido materno	Vázquez
Apellido paterno	Pulido
Nombre	Milagros
<b>DATOS DE LA TESIS</b>	
Título	“Medida promedio de grasa pretraqueal obtenida por ultrasonido en pacientes pediátricos de 8 a 15 años programados para cirugía electiva de acuerdo al grado de cormack lehane en el Hospital de Pediatría Centro Médico Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”.
Número de páginas	43
Año	2022
Número de registro	R-2022-3603-007

## LISTA DE ABREVIATURAS

ASA	Sociedad Americana de Anestesiología
cols.	Colaboradores
CMN	Centro Medico Nacional
SXXI	Siglo XXI
VAD	Vía aérea difícil
IDS	Escala de intubación difícil
CL	Cormack Lehane
TET	Tubo endotraqueal
IMC	Índice de masa corporal

## ÍNDICE

RESUMEN ESTRUCTURADO .....	7
MARCO TEÓRICO .....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
OBJETIVOS .....	17
MATERIAL Y MÉTODOS .....	18
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	23
RESULTADOS.....	26
DISCUSIÓN .....	31
CONCLUSIONES .....	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
ANEXOS .....	35

## RESUMEN ESTRUCTURADO

**Introducción:** El manejo de la vía aérea actualmente es un reto para todo médico anesthesiólogo. El uso de ultrasonido nos brinda una valoración anatómica objetiva y nos brinda una posibilidad de contar con una escala predictiva más sensible y específica. **Objetivo:** Determinar la medida ultrasonográfica en el paciente pediátrico de 8 a 15 años asociado a una medición Cormack Lehane 3 o 4 como indicador de intubación difícil en el paciente sometido a anestesia general con intubación orotraqueal. **Metodología:** Estudio descriptivo, transversal, prospectivo, unicentrico, en pacientes escolares y adolescentes sometidos a anestesia general a través de la medición ultrasonográfica de la grasa pretraqueal en el preoperatorio y Cormack Lehane al momento de la intubación orotraqueal. **Análisis estadístico:** El análisis descriptivo se llevo a cabo mediante medidas de tendencia central y de dispersión con el paquete estadístico SPSS 23.0. **Resultados:** Se obtuvieron 81 pacientes, se calculó un promedio de grasa pretraqueal como punto de corte para definir por arriba de 15 mm como vía aérea difícil y menos de 15 mm vía aérea fácil, se comparó en una tabla de 2x2 contra Cormack Lehane definiendo vía aérea difícil una escala de III-IV y vía aérea fácil escala I-II, de acuerdo a lo siguiente se obtuvo una sensibilidad para el ultrasonido de 9.8% y una especificidad del 42%. **Conclusiones:** La sensibilidad y especificidad del ultrasonido en nuestro estudio fue muy baja en comparación de otras escalas utilizada. Se requieren más estudio para valorar su utlidad en la vía aérea pediátrica.



## MARCO TEÓRICO

El manejo de la vía aérea es un tema esencial en la práctica diaria de un anestesiólogo, una dificultad en el abordaje significa una serie de complicaciones que incluso puede llevar a la muerte al paciente. El ASA Closed Claims revela que el 34% de las demandas a anestesiólogos se encuentran relacionados al abordaje de la vía aérea, siendo la dificultad de intubación la causa más común de daño en las mismas desde los años 90.<sup>1</sup> La valoración preoperatoria de la vía aérea es de suma importancia pero en gran porcentaje se basa en escalas subjetivas y en la habilidad y experiencia del anestesiólogo por lo que una medición o un método más certero nos ayudaría a completar el conocimiento sobre la vía aérea a la que nos enfrentaremos<sup>1</sup>.

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) define una vía aérea difícil (VAD) como: a) dificultad para la ventilación (mascarilla-válvula-bolsa) resultando en una saturación de oxígeno por debajo del 90% con una fracción inspirada de oxígeno al 100%, lo que ocurre aproximadamente entre el 0.05 y 0.1% de los casos, o signos de ventilación inadecuada (por ejemplo, cianosis, ausencia de ruidos respiratorios o inestabilidad hemodinámica); b) dificultad para la intubación endotraqueal, más de tres intentos fallidos o fracaso en la intubación después de 10 minutos por parte de un operador experimentado, con un porcentaje de presentación de 1.2 a 3.8%<sup>2</sup> y algunos autores refieren 1.5 a 8%.<sup>3</sup>

Es sabido que los pacientes pediátricos que serán sometidos a procedimientos anestésicos tienen más eventos adversos relacionados con las vías respiratorias que los adultos desde la década de los 80's.<sup>4</sup> El ASA Closed Claims también mostró que los eventos respiratorios eran más comunes en niños que en adultos (43% vs 30% respectivamente;  $p \leq 0,01$ ) con mayor mortalidad en eventos adversos pediátricos que en complicaciones de adultos (50% vs 35%;  $p \leq 0.01$ ).<sup>1</sup> En un estudio prospectivo multicéntrico del Pediatric Difficult Intubation se estimó que la intubación traqueal difícil ocurrió en 2 a 5 por cada 1000 casos de anestesia pediátrica en los grandes centros académicos de los EE. UU. Además, este registro mostró que el 20% de los niños con intubaciones traqueales difíciles sufrían alguna complicación

asociados a múltiples intentos de intubación traqueal (> 2), peso inferior a 10 kg, distancia tiromental corta, examen físico anormal de las vías respiratorias e intentos de laringoscopia directa persistente (primeros tres intentos de intubación traqueal). En este mismo estudio se registraron 15 pacientes con intubación difícil que requirieron reanimación cardiopulmonar por un paro cardíaco, traduciendo en una incidencia de uno de cada 68.<sup>5</sup> Esta incidencia de paro cardíaco es sustancialmente más alta que 1-4 de cada 10,000 reportados en la población de anestesiología pediátrica general. Por lo que es de suma importancia la valoración preanestésica de la vía aérea.<sup>6</sup>

## VALORACIÓN DE PREDICTORES DE INTUBACIÓN DÍFICIL

La ASA recomienda una evaluación preoperatoria de la vía aérea del paciente, basada en once variables anatómicas,<sup>3,5</sup> pero sin ninguna explicación sobre qué factores son obligatorios para el examen, ni sobre cómo deben ponderarse en una evaluación general de la vía aérea. La ASA sostiene que la decisión de evaluar algunos o todos los factores de riesgo depende del contexto clínico. En consecuencia, se deja a discreción del anestesiólogo el manejo de su paciente.<sup>7</sup> Por lo anterior, se han descritos diferentes escalas que nos orientan a sospechar una intubación difícil sin embargo ninguna es segura al 100%.<sup>6</sup>

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; se acepta que la dificultad para la intubación es cuando con la laringoscopia se califica un grado 3 o 4 de esta clasificación. Otros factores predictores de intubación difícil son la apertura oral menor a 3 cm (distancia interincisivos), el rango de movimiento cervical menor a 35°, la distancia tiromentoniana menor a 6 cm, incisivos prominentes, cuello corto, paladar estrecho, protrusión mandibular pobre, algunos de los cuales son descritos en la escala de Patil-Aldrete. Finalmente, se puede hacer una simple suma de factores de riesgo y puntuación de Wilson, que son reconocidos como predictores de intubación difícil.<sup>8</sup>

En 1997 en Francia, Adnet y cols. proponen y validan una escala de intubación difícil, la escala de intubación difícil, que permite evaluar de forma cuantitativa la complejidad de las intubaciones orotraqueales de forma objetiva.<sup>9,10</sup> Se basa en siete factores que Adnet había estudiado en la literatura y previamente relacionados con intubación difícil. El valor en la escala de IDS es la suma de la puntuación del primer parámetro al séptimo. Un valor de cero corresponde a una intubación bajo condiciones ideales, al primer intento, por un único médico que realiza una única técnica, que intuba sin ejercer demasiada fuerza con el laringoscopio y con una exposición completa de la glotis. Un valor de 1 a 5 indica ligera dificultad y mayor de 5, intubación difícil.<sup>11</sup>

PARÁMETROS	VARIABLE	PUNTUACIÓN
Número de intentos >1	N1	Cada intento adicional suma 1 punto
Número de operadores >1	N2	Cada operador adicional suma 1 punto
Número de técnicas alternativas	N3	Cada técnica alternativa suma 1 punto
Grado Cormack-Lehane	N4	Grado I= 0 puntos Grado II= 1 punto Grado III= 2 puntos Grado IV= 3 puntos
Fuerza en la laringoscopia	N5	Normal= 0 puntos Incrementada= 1 punto
Presión laríngea	N6	No aplicada= 0 puntos Aplicada= 1 punto
Posición de las cuerdas vocales	N7	Abducción = 0 puntos Aducción= 1 punto

Fuente: Oriol-López SA y cols.<sup>12</sup>

A pesar de contar con la disponibilidad de estas escalas, ninguna predice una intubación difícil con una sensibilidad y valores predictores confiables, sin embargo se utilizan diariamente por el anestesiólogo sobre todo en la consulta preanestésica para medir objetivamente la posibilidad de una vía aérea difícil pediátrica, siempre teniendo en cuenta la edad del paciente.<sup>13</sup>

Hay que considerar que en el paciente pediátrico la cooperación es de suma importancia, no todos los niños están dispuestos a colaborar en la revisión de la vía aérea por lo que las escalas que requieran menor cooperación serían las más

adecuadas, en la práctica serían las que evalúan de forma cualitativa las estructuras anatómicas. Hasta la fecha la escala considerada el estándar de oro para determinar una intubación difícil es la visión directa de las estructuras laríngeas a través de la visión directa de la estructura laríngea mediante la laringoscopia, es la escala Cormack Lehane.<sup>10</sup>

Schmid y cols., en 2019 en Suiza, realizaron un estudio retrospectivo que incluyeron 22,965 pacientes desde neonatos hasta 17.99 años de edad, donde encontraron que la prevalencia de CL I, II, III y IV observadas fue del 90.6%, 8.86%, 0.05% y 0%, respectivamente. La probabilidad CL II y III disminuye durante los primeros 5-7 años antes de volver a aumentar, por lo que concluyen que a esta edad es confiable utilizar esta escala.<sup>14</sup>

Por muchos años Mallampati ha sido la escala por excelencia para predecir intubación difícil pero sólo es válido en niños mayores de 5 años, además de que se ha puesto en discusión en varias ocasiones.<sup>15</sup> Avelar y cols.; en el CMN La Raza en México en el 2009 utilizaron las escalas de Mallampati y Wilson como predictores de intubación difícil en pacientes pediátricos comparadas con la escala de Cormack Lehane; concluyen que al combinar estas escalas se eleva el índice predictivo de intubación difícil en comparación con el uso de sólo una de las escalas con una sensibilidad combinada de 85%; para Wilson 80.9% y Mallampati 52.9 %.<sup>16</sup>

En anestesia el ultrasonido, se ha convertido en una herramienta de gran ayuda en la realización de accesos venosos y arteriales, en bloqueos regionales o neuroaxiales, intervencionismo para alivio de dolor agudo y crónico, para aportar información cualitativa relevante en el diagnóstico o tratamiento de síndromes de bajo gasto, hipovolemia, eventos pulmonares agudos, en la evaluación del contenido gástrico como riesgo de broncoaspiración y evaluación de la vía aérea, entre otros.<sup>17</sup>

La ecografía ha aumentado la tasa de éxito y disminuido complicaciones e incidentes en la práctica del anesthesiólogo, sin embargo a pesar de ser una

herramienta útil para complementar nuestro manejo existen pocos reportes acerca de su uso para evaluación de la vía aérea. Las ventajas del ultrasonido son varias, es portátil, seguro, rápido, reproducible, fácil de utilizar, no invasivo y nos proporciona imágenes en tiempo real.<sup>18</sup> Estudios recientes lo recomiendan para identificar estructuras anatómicas en la vía aérea; detectar 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 aérea. Por lo anterior es necesario de más estudios con una adecuada metodología y que demuestren la utilidad del ultrasonido.<sup>18</sup>

## TÉCNICA

Preparación: Paciente en posición de olfateo centrada. Se puede utilizar un transductor lineal de alta frecuencia a 7,5 y gel hidrosoluble, eliminando la interfaz de aire, ajustar la configuración del equipo para tejidos blandos superficiales, ajustar la profundidad de 3 a 4 cm y el foco 1 cm posterior a la estructura que va a visualizar (Figura 1). Para la visualización del hueso hioides, se puede usar un transductor convexo a 5 Mhertz.<sup>19</sup>



Figura 1. Posición y realización del rastreo ultrasonográfico.<sup>19</sup>

Identificación sonográfica de estructuras de la vía aérea:

- Hueso hioides: se realiza en vista transversal o longitudinal. Es una estructura hiperecoica con halo hipoeicoico en forma de U.
- Epiglotis: en corte transversal con el transductor lineal de alta frecuencia en el espacio tirohioideo. Se caracteriza por una imagen hipoeicoica en forma de U precedida en su borde anterior por el espacio pre-epiglótico, que es hiperecoico y se relaciona posteriormente con la interfaz hiperecoica entre la mucosa y el aire.
- Cartílago tiroides: en eje transversal como una estructura hipoeicoica con relación a las cuerdas vocales seguida por una sombra acústica que corresponde a la vía aérea; en plano sagital se puede valorar el espacio tirohioideo y la sombra acústica del hueso hioides A este nivel las cuerdas vocales se pueden visualizar como estructuras hipoeicoicas.
- Cartílago cricoides: Inferior al cartílago tiroides, el cartílago cricoides es una estructura hipoeicoica en forma de U invertida; la sombra acústica inmediatamente posterior corresponde a la vía aérea. Esta ventana es la más importante para realizar mediciones transversales y elegir el tamaño del tubo endotraqueal.
- Membrana cricotiroidea A través de un corte longitudinal a lo largo de la laringe se observa un estructura hipoeicoica que se encuentra entre el cartílago tiroides y el cartílago cricoides.
- Anillos traqueales: En el eje longitudinal se observan como estructuras hipoeicoicas en forma semicircular.

Predictores de intubación difícil: Para su correcta medición se toma una ventana transversal a nivel de las cuerdas vocales, y posteriormente se mide el diámetro anteroposterior en la línea media desde la piel a la tráquea y 15 mm en lateral derecho y lateral izquierdo; al sumar los 3 valores se obtiene una medida en milímetros (Figura 2.), de manera que si este valor supera 28 mm en un paciente con circunferencia del cuello mayor de 50 cm e IMC > 35 kg/m<sup>2</sup> se puede predecir laringoscopia difícil, entendida como visualización Cormack 3 o 4.<sup>18</sup>

En el estudio de Ezri y cols., realizado en Israel en el 2003; incluyeron 50 pacientes adultos obesos, se analizaron diferentes predictores de intubación difícil: antecedente de apnea obstructiva del sueño, Mallampati, edad, sexo masculino, cuello corto, índice de masa corporal, circunferencia cervical y la medición ultrasonográfica comparado con Cormack Lehane, concluyendo que todos los pacientes con dificultad en laringoscopia se correlacionaron de manera positiva con aumento de grasa pretraqueal a nivel de las cuerdas vocales, siendo la cantidad de tejido blando pretraqueal la única medida que distinguió completamente las laringoscopias fáciles de las difíciles. Ezri en su estudio justifica el uso del ultrasonido para obtener imágenes del área anterior cervical que aunque se pueden obtener por tomografía y resonancia magnética estos estudios de imagen son costosos, pueden implicar algunos riesgos para los pacientes y requieren un tiempo excesivo para ser prácticas, concluyendo que las mediciones de ultrasonido del cuello son tan precisas como la resonancia magnética para cuantificar la profundidad de la grasa.<sup>19,20</sup>

Aún no se han especificado medidas ultrasonográficas adaptadas al paciente pediátrico debido a los cambios estructurales dependiendo de la edad y a la falta de estudios de ultrasonografía de vía aérea en pacientes pediátricos, por lo que para obtener una medida certera por medio del ultrasonido es necesario contar con múltiples mediciones en una población pediátrica, como se realizó en la población adulta y posteriormente encontrar una medición estándar por edad para predecir intubación difícil.<sup>19,20</sup>

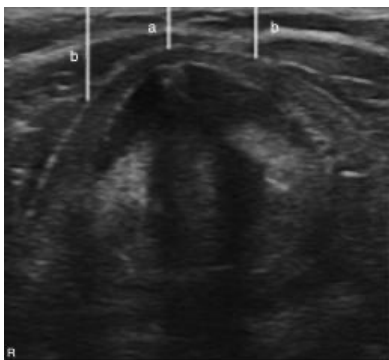


Figura 2: La medición de tejidos blandos se realiza en ventana axial tiroidea, se promedia la distancia de la piel y la vía aérea en la línea media (a) y 15 mm lateral izquierda y derecho (b).<sup>19</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente la mayoría de los estudios relacionados con las escalas para predecir vía aérea difícil e intubación difícil con el uso del ultrasonido, han sido desarrollados en pacientes adultos, por su fácil aplicación ya que pueden cooperar fácilmente con el explorador sin embargo, no han sido traspolados en el paciente pediátrico.

El ultrasonido a pesar de ser operador dependiente nos brindaría un marco más objetivo hacia mediciones exactas, no es doloroso, es inmediato y sólo se necesita al paciente tranquilo; siendo una opción viable en niños que serán sometidos a anestesia general.

El ultrasonido sería una herramienta útil en diferentes técnicas anestésicas para que sean realizadas con mayor precisión, exactitud y seguridad para prevenir secuelas. Recordando que es más fácil prevenir una intubación difícil que solucionar las complicaciones derivadas de esto, por lo que las medidas ultrasonográficas nos complementarían la evaluación y ayudarían a predecir una intubación difícil en el paciente pediátrico. Por lo anterior nos planteamos lo siguiente:

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la medida promedio de grasa pretraqueal obtenida por ultrasonido en pacientes pediátricos de 8 a 15 años programados para cirugía electiva de acuerdo al grado de Cormack Lehane en el Hospital de Pediatría Centro Médico Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”?



## JUSTIFICACIÓN

El manejo de la vía aérea es primordial en el quehacer diario del anestesiólogo, es sabido que el paciente pediátrico representa un mayor reto para una adecuada ventilación e intubación orotraqueal; existen pruebas y escalas predictoras que nos orientan a predecir una intubación difícil sin embargo no son completamente certeras. El uso de nuevas tecnologías como el ultrasonido complementa el conocimiento sobre la vía aérea con lo cual reduciría el riesgo de morbilidad y mortalidad secundaria a una intubación fallida.

La presencia de una vía aérea difícil no predicha y la subsecuente intubación fallida puede ser el comienzo de un daño irreparable en la calidad de vida del paciente pediátrico, por lo que cualquier herramienta que podamos utilizar para disminuir este riesgo debería ser probada, utilizada y reproducible en caso de que los resultados fueran satisfactorios, disminuyendo los riesgos y la incidencia de complicaciones relacionado al manejo de la vía aérea.

En la revisión de la literatura médica nacional e internacional no se registra medidas ultrasonográficas de la grasa pretraqueal adaptadas para pacientes pediátricos debido a los cambios estructurales de acuerdo a la edad, a diferencia del paciente adulto donde existe una correlación entre una vía aérea difícil y una medida de más de 28 mm asociada a una visualización de laringoscopia directa de Cormack 3 o 4. Este estudio podría crear una base de medidas que en el futuro orientarían al uso de ultrasonido preoperatorio para predecir intubación difícil y otorgar el manejo adecuado de la vía aérea previniendo las complicaciones antes mencionadas.

## **HIPÓTESIS**

Entre mayor sea la medida promedio de grasa pretraqueal obtenida por ultrasonido mayor es la relación con un Cormack Lehane 3 o 4 en pacientes pediátricos sometidos a anestesia general programados para cirugía electiva en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del CMN Siglo XXI.

## **HIPÓTESIS NULA**

No existe relación entre la medida promedio de grasa pretraqueal obtenida por ultrasonido con un Cormack Lehane 3 o 4 en pacientes pediátricos sometidos a anestesia general programados para cirugía electiva en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del CMN Siglo XXI.

## **OBJETIVOS**

### *Objetivo General*

Describir una medida promedio de grasa pretraqueal obtenida por ultrasonido en pacientes pediátricos de 8 a 15 años programados para cirugía electiva de acuerdo al grado de Cormack Lehane en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del CMN Siglo XXI.

### *Objetivos Específicos*

1. Describir la frecuencia de pacientes de 8 a 15 años sometidos a anestesia general con intubación orotraqueal con escala de Cormack Lehane 3 y 4 en el Hospital de Pediatría CMN SXXI.
2. Especificar las características demográficas de pacientes de 8 a 15 años sometidos a anestesia general con intubación orotraqueal y escala de Cormack Lehane 3 o 4 en el Hospital de Pediatría CMN SXXI
3. Enumerar y registrar los intentos de intubación, numero de operadores y categoría del operador, uso de guiador, uso de presión laríngea para visualizar la glotis, fuerza aplicada en la laringoscopia y la posición de las cuerdas vocales en pacientes de 8 a 15 años sometidos a anestesia general con intubación orotraqueal en el Hospital de Pediatría CMN SXXI.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, prospectivo, unicentral, comparativo de pacientes de 8 a 15 años ingresados a la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de México para cirugía electiva y a quienes se les administró anestesia general con intubación orotraqueal por medio de laringoscopia directa (laringoscopia convencional) que padres o tutores aceptaron participar mediante consentimiento informado y carta de asentamiento, fue aprobado por el CLIES de la UMAE Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”.

Se recabaron 89 pacientes, los cuales cumplían los criterios de inclusión. Se realizó la medición por ultrasonido de la grasa pretraqueal (se toma una ventana transversal a nivel de las cuerdas vocales, y posteriormente se mide el diámetro anteroposterior en la línea media desde la piel a la tráquea y 15 mm en lateral derecho y lateral izquierdo); en el área prequirúrgica por un residente de segundo año de anestesiología pediátrica

A su ingreso a sala de quirófano, el médico anestesiólogo a cargo del caso decidió las características del equipo de laringoscopia a utilizar (tamaño y tipo de hoja o pala de laringoscopia de acuerdo a la edad), este operador desconoció el resultado de las medidas ultrasonográficas, este operador puede ser un residente en entrenamiento con mínimo dos años de experiencia o un anestesiólogo con mínimo 5 años de experiencia en abordaje de vía aérea pediátrica. Se registró la escala de Cormack Lehane en la hoja de recolección de datos (Anexo 3) además de tiempo de intubación (segundos), intentos de intubación, facilidad para intubación, grado académico y número de operadores, uso de guiador, fuerza aplicada en laringoscopia y si se aplica presión laríngea externa. Hubo 8 casos en los que se cambió la técnica anestésica y se realizó en 6 casos videolaringoscopia y 2 casos mascarilla laríngea por preferencia del anestesiólogo tratante; por lo que estos 8 pacientes se eliminaron del estudio.

Se recolectaron además las variables demográficas y se integró una base de datos en el sistema operativo SPSS 23 para su análisis, se aplicó estadística descriptiva, inferencial y evaluación de los riesgos además de la determinación de la sensibilidad y especificidad de la evaluación de la vía aérea por ecografía.

## **D) CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes programados para procedimiento quirúrgico electivo con anestesia general e intubación orotraqueal por medio de laringoscopia directa (laringoscopia convencional).
- Edad cumplida entre 8 a 15 años, ambos géneros.
- Pacientes que el familiar acepte ingresar al estudio, previa firma del consentimiento informado.
- Pacientes con estado físico según la ASA 1 a 3.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con malformación craneofacial o alteración en la anatomía de la vía aérea.
- Pacientes sin autorización firmada para participar en el estudio.

### **Criterios de eliminación**

- Pacientes que, a pesar de contar con consentimiento y asentimiento informado, no cooperen para realización de medición en condiciones establecidas para el estudio.
- Pacientes que, por criterio del anesthesiólogo encargado del procedimiento, no se les realice intubación orotraqueal o utilicen videolaringoscopio.

## **E) DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES**

Al ser un estudio descriptivo no es necesario contar con una clasificación de variables (según la hipótesis) en dependiente /independiente.

### **Variables estudiadas**

Medida por ultrasonido

Visualización de glotis (Escala de Cormarck-Lehane)

Tiempo de intubación

Número de intentos de intubación

Grado académico y número de operadores

Facilidad de intubación

Uso de guiador

Fuerza aplicada en laringoscopia

Presión laríngea externa

## Demográficas

Edad

Género

IMC

ASA

## DEFINICIONES OPERACIONALES Y CONCEPTUALES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad de medición
Medida por ultrasonido	Ultrasonido es una técnica de diagnóstico no invasiva que se utiliza para producir imágenes dentro del cuerpo.	Medición de tejidos blandos en ventana axial tiroidea, se promedia la distancia de la piel y la vía aérea en la línea media (y 15 mm lateral izquierda y derecha).	Cuantitativa continua.	Milímetros.
Visualización de glotis	Escala de Cormarck-Lehane dividida en 4 grados de visualización de la glotis.	La que sea valorada al momento de la intubación con laringoscopia.	Cualitativa ordinal	Grado 1: Visualización de la totalidad de cuerdas vocales Grado 2: Cuerdas vocales visibles parcialmente Grado 3: Sólo se observa epiglotis Grado 4: No se ve la epiglotis
Tiempo de intubación	Período de tiempo durante el cual se logra colocar un TET por un operador.	Tiempo comprendido desde la introducción a orofaringe del laringoscopio hasta la introducción del	Cuantitativa discreta.	Segundos.

		TET a través de la glotis.		
Número de intentos de intubación	Hacer el esfuerzo y los pasos necesarios para realizar la intubación.	Número de veces que se introduzca el laringoscopio para intubar en el mismo paciente.	Cuantitativa discreta.	Número de veces.
Grado académico	Formación académica o profesional que una persona posee tras realizar los estudios pertinentes.	Nivel de estudios del operador que realiza la intubación exitosa.	Cualitativa ordinal	R2 y R3 residentes de anestesiología  R4 y R5 residentes de anestesiología pediátrica  Médico adscrito.
Número de operadores	Persona que realizan intentos para intubación	Número de operadores que realizan los intentos de intubación	Cuantitativa discreta.	Númerico.
Facilidad en la intubación	Descripción del operador respecto a la fluidez en el momento al intubar al paciente.	Fluidez para realizar intubación, valorada al momento de la laringoscopia por operador.	Cualitativa ordinal	Muy fácil  Fácil  Difícil  Muy difícil
Uso de guiador	Uso de guía metálica o plástica para poder realizar la intubación oro-traqueal.	Utilidad de una guía que se coloca por dentro del TET para dar forma de "palo de golf" y facilitar la	Cualitativa dicotómica	Si  No

		intubación orotraqueal.		
Fuerza aplicada en la laringoscopia	Descripción del operador respecto a la fuerza aplicada en el momento al intubar al paciente.	Fuerza descrita por el operador para realizar la laringoscopia	Cualitativa dicotómica	Considerable No considerable
Presión laríngea externa	Presión aplicada hacia atrás, hacia arriba y hacia la derecha sobre la tráquea que intenta mejorar la visualización glótica durante la laringoscopia.	El operador desplaza la vía aérea hacia atrás, arriba y hacia la derecha durante la laringoscopia para visualizar la glotis.	Cualitativa dicotómica	Si No
Edad	Tiempo de vida de una persona desde el nacimiento a la fecha actual.	Número de años anotado en expediente clínico	Cuantitativa discreta.	Años.
Género	Identificación de un paciente como hombre o mujer	Categoría a la cual se asigna un individuo según el sexo al que pertenece.	Cualitativa, nominal, dicotómica.	Femenino Masculino
IMC	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo.	Mediante la fórmula de relación entre el peso y la talla, peso expresado en kg entre la talla al cuadrado en metros.	Cuantitativa continua	Numérico.
ASA	Sistema de clasificación que utiliza la ASA para estimar el	El que indique el médico a cargo del caso	Cualitativa ordinal	I. Paciente sano II. Paciente con enfermedad controlada.

	riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.	el día del procedimiento.		III. Paciente con enfermedad sin control IV. Paciente con enfermedad sistémica incapacitante que es amenaza constante a la vida. V. Paciente que se espera no sobreviva 24 horas. VI. Muerte cerebral.
--	--	---------------------------	--	---

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula para estimar diferencia de promedios del paquete estadístico STATA versión 13 con los siguientes parámetros: alpha de 5%, poder de 80%, razón N2/N1 de 1/9, un promedio de medición de 4 y una diferencia de 1.1, dando como resultado 80 pacientes a estudiar.

### **SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

No probabilístico, de casos consecutivos.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis descriptivo se hizo mediante medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo a la escala de medición de las variables. Para las cualitativas, frecuencias simples y porcentajes mientras que para las cuantitativas media o mediana. La base de datos y el análisis se realizó en el paquete estadístico SPSS 23.0.

### **ASPECTOS ÉTICOS**

El presente trabajo se realizó de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki, así como a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica; se apegó a lo establecido por:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art. 4.



- Manual de organización del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Artículo del Consejo de Salubridad General del 23 de diciembre de 1981, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de enero de 1982, que crea las comisiones de investigación y ética en los establecimientos donde se efectúa una investigación Biomédica.
- Decreto presidencial del 8 de junio de 1982 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1982, que establece la formación de comisiones de Bioseguridad en las instituciones donde se efectúen investigaciones que utilicen radiaciones o trabajo en procedimientos de ingeniería genética.
- LEY GENERAL DE SALUD. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. Texto vigente. Última reforma publicada DOF 02 abril de 2014.

Este protocolo se realizó en menores de edad y según la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos Título III, Capítulo III, Artículo 35 se considera población vulnerable. Se someterá a aceptación del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud del Hospital de pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund del CMN Siglo XXI de acuerdo a las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumpliendo con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de Investigación.

**Posibles riesgos y molestias:** Investigación riesgo mínimo, incluyendo los riesgos de una laringoscopia convencional: lesiones dentales, lesiones de partes blandas como labios, encías y lengua, cuerdas vocales. Los riesgos de la utilización del ultrasonido es nulo, ya que el ultrasonido envía ondas sonoras hacia la cara anterior del cuello y las imágenes se registran en una computadora, procedimiento indoloro. Se incluirá una carta de consentimiento informado y una carta de asentimiento para pacientes escolares y carta de confidencialidad. (Anexo 4, 5 y 6).

**Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:** Para los pacientes el beneficio directo es complementar la valoración de la vía aérea antes del ingreso a quirofano.

**Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:** Los resultados se presentarán a los médicos del servicio de Anestesiología para que ellos tomen las medidas necesarias de acuerdo a su juicio clínico en beneficio de los paciente.

**Privacidad y confidencialidad:** El llenado de la hoja de recolección de datos no incluye nombre ni el número de seguridad social, ni ningún dato que permita

identificar al paciente participante por lo tanto la base de datos es anónima, esto con el fin de resguardar la información personal de los pacientes y de sus familiares.

Los resultados de la investigación se presentarán sin revelar algún dato que permita identificar a alguno de los pacientes y/o familiares. Por ningún motivo se revelarán datos personales a personas ajenas a la investigación.

Los instrumentos de recolección serán resguardados durante 2 años por la Dra. Sheila Quiroz Deaquino y la Dra. Milagros Vazquez Pulido y transcurrido este tiempo serán eliminados. La base de datos quedará encriptada y a resguardo en electrónico en una USB de la Dra. Sheila Quiroz Deaquino por 5 años antes de su disposición. Los resultados de la investigación serán publicados en una tesis de grado que quedara a resguardo en formato digital por la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## **RECURSOS**

### **Humanos**

Investigador principal

Asesores

Médicos anestesiólogos adscritos al servicio de anestesiología pediátrica

Residentes de anestesiología general y anestesiología pediátrica.

### **Materiales**

Expedientes clínicos.

Ultrasonido marca Philips Modelo CX50 PureWave (Anexo 7) propiedad del servicio de Anestesiología del Hospital de Pediatría Centro Médico Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund.”

Hojas de recolección de datos e insumos de papelería.

Paquete para análisis estadístico SPSS 25.0

### **Financieros**

**No se requirió de un financiamiento** externo ya que se dispone de los recursos materiales y humanos en el hospital de Pediatría Centro Médico Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund.

### **Conflictos de interés**

Los investigadores de este protocolo declaran que NO EXISTE conflicto de interés ni fines comerciales con la utilización del equipo de ultrasonido ya que ninguna empresa externa al hospital está dando apoyo económico para la utilización del equipo, ni es un estudio que busque los beneficios comerciales de alguna organización externa.

## RESULTADOS

Del primero al 31 de enero del 2022 en la UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund” se realizó a 89 pacientes rastreo ultrasonográfico a nivel de cuerdas vocales; se eliminaron 6 pacientes debido a uso de videolaringoscopio y dos pacientes por uso de mascarilla laríngea. (Figura 1).

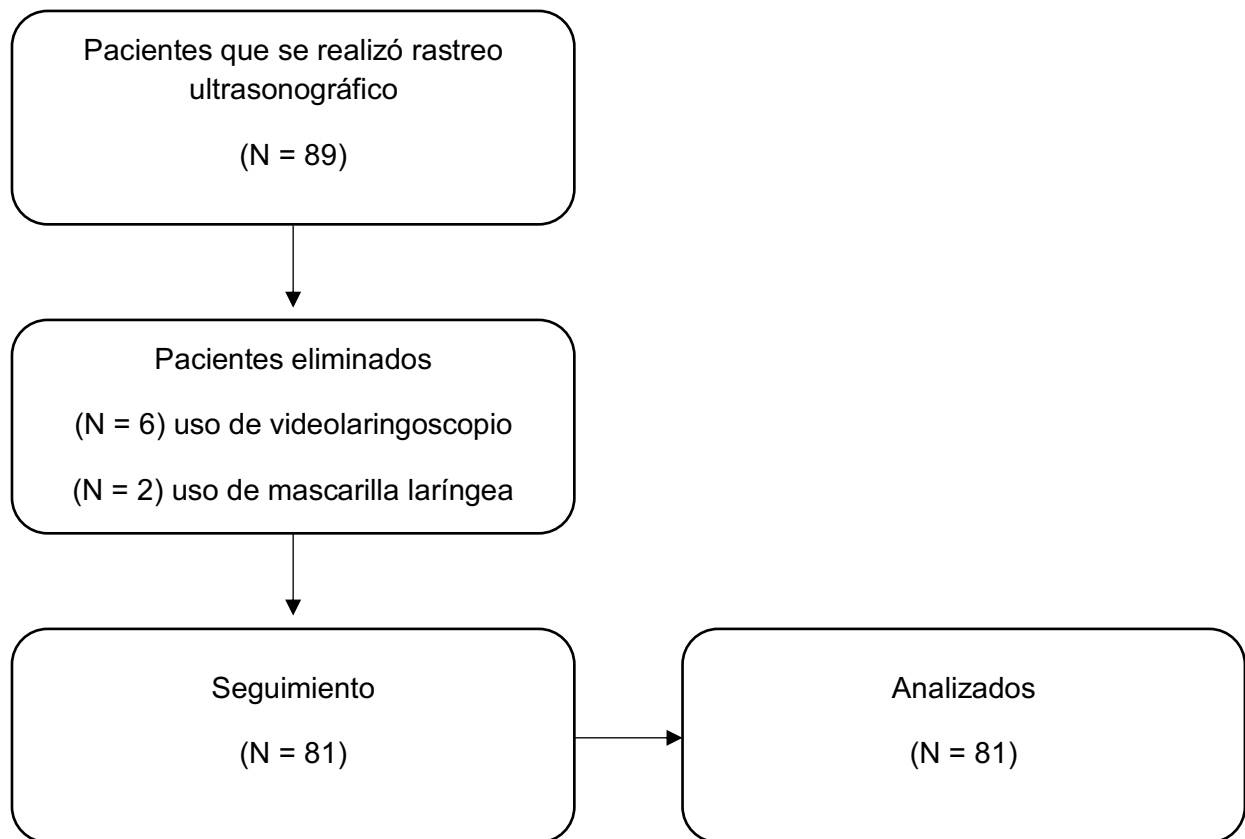


Figura 1. Flujo de pacientes que se les realizó rastreo ultrasonográfico, incluidos, eliminados, seguimiento y analizados.

El total de la población de estudio fue de 81 pacientes de ambos sexos, los cuales se encontraron distribuidos en edades entre 8 a 15 años, de los cuales 48 (59.3%) pacientes fueron del sexo femenino y 33 del sexo masculino (40.7%) (Tabla 1). La media para la edad fue de 12 años, siendo la mayor frecuencia pacientes de 15 años (21%) (Tabla 2).

Tabla 1. Género de los pacientes incluidos en el estudio.

<b>Género</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	48	59.3%
Masculino	33	40.7%
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>

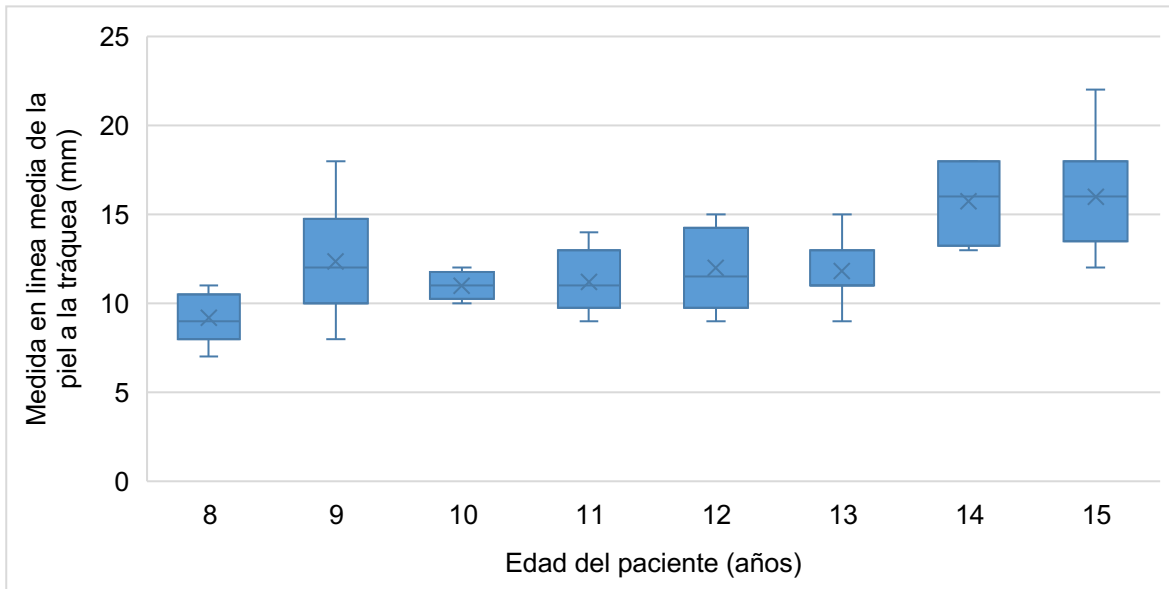
Tabla 2. Edad de los pacientes incluidos en el estudio.

<b>Edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
8	5	6.2%
9	8	9.9%
10	4	4.9%
11	28	22.2%
12	14	17.3%
13	11	13.6%
14	4	4.9%
15	17	21%
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>

En cumplimiento del objetivo principal del presente estudio, se realizaron las determinaciones de la distancia entre la piel y el cartílago tiroideo, en línea media (Gráfica 1); 15 mm de lado izquierdo (Gráfica 2) y 15 mm de lado derecho (Gráfica 3), y se calculó un promedio de las 3 mediciones (Gráfica 4).

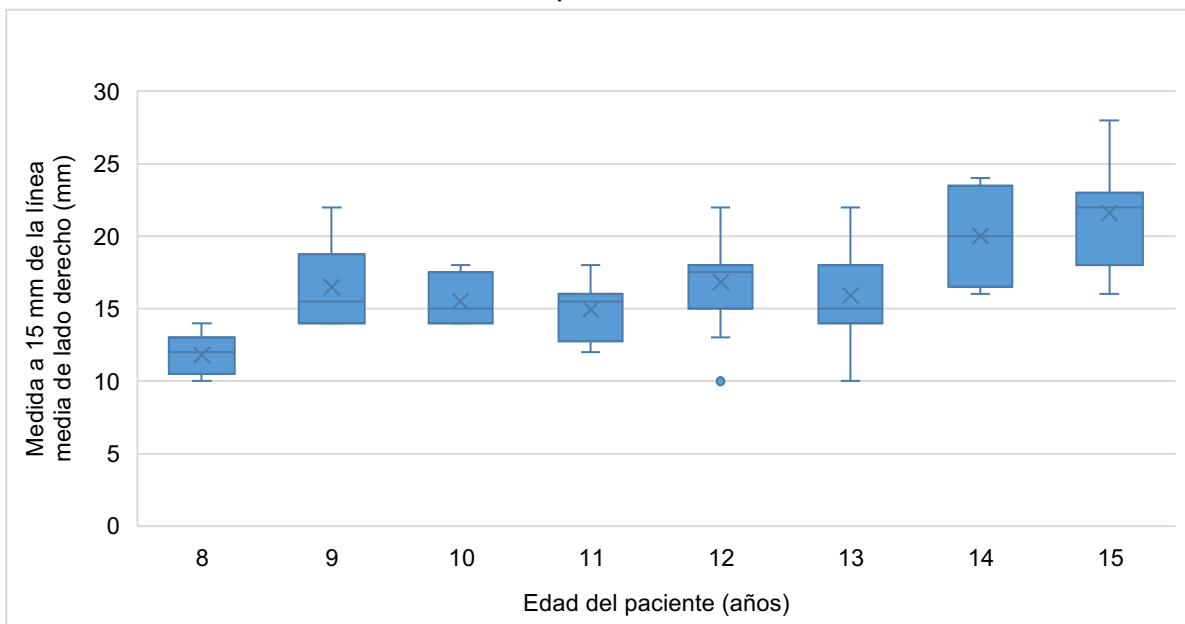
En las cuatro gráficas a continuación se encontró un incremento gradual de acuerdo al incremento de la edad del paciente. En la Gráfica 1, podemos observar que en la línea media los pacientes de 10 años y 14 años tienden a tener medidas más cercanas, siendo 10-11 mm y 13-18 mm respectivamente, a diferencia de las demás edades donde la medición es más variable.

Gráfica 1. Distancia de la piel al cartílago tiroides en línea media por edad del paciente.

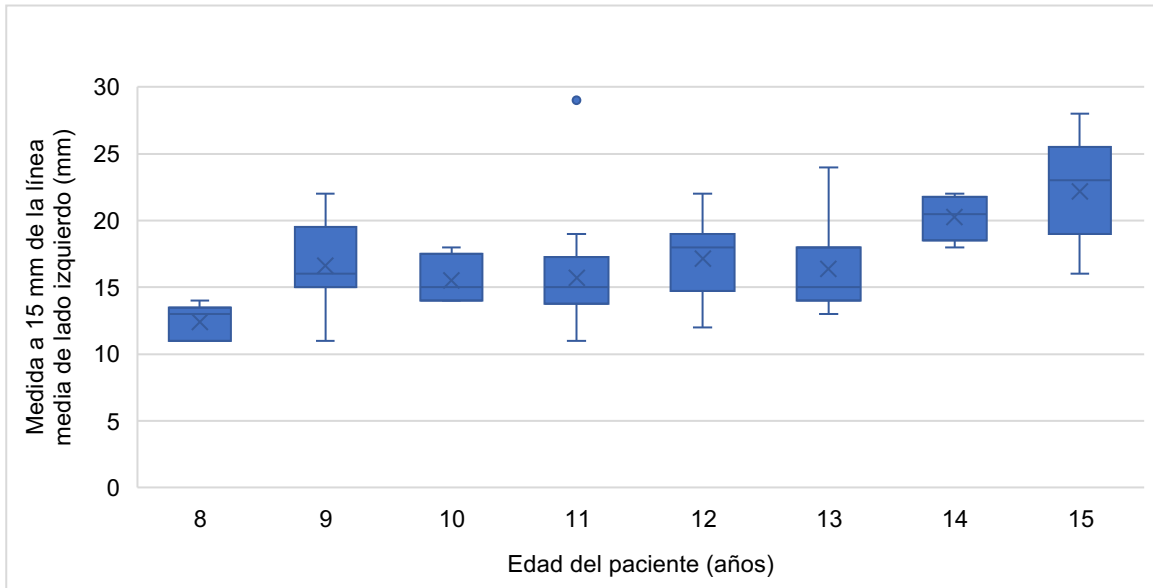


En las Gráficas 2 y 3, se observan las mediciones a 15 mm de línea media de los lados izquierdo y derecho, las cuales también van incrementando con la edad del paciente, y van muy paralelas entre sí.

Gráfica 2. Distancia de la piel a 15 mm de línea media del lado derecho por edad del paciente.



Gráfica 3. Distancia de la piel a 15 mm de la línea media de lado izquierdo por edad del paciente.



Finalmente la Gráfica 4, muestra un promedio de las 3 mediciones que se realizaron en el paciente, y muestra un incremento conforme incrementa la edad, siendo para 8 años de 9.24-12.76 mm, 9 años 12.39-17.86 mm, 10 años 12.23-15.27 mm, 11 años 12.72-15 mm, 12 años 13.74-16.69 mm; 13 años 12.5-16.47 mm, 14 años 14.71-22.29 mm y para los 15 años 18-21.38 mm.

Gráfica 4. Promedio de las mediciones por USG por edad del paciente.

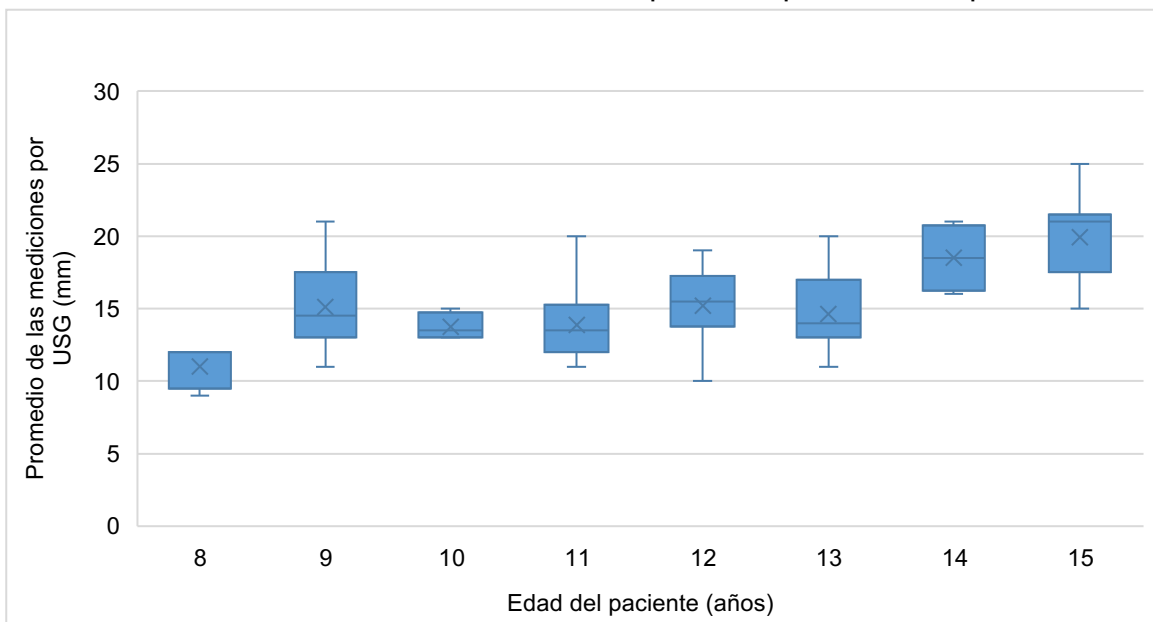


Tabla 3. Predicción de vía aérea con el promedio de las mediciones de grasa pretraqueal comparado con la escala Cormack Lehane.

		<b>Cormack Lehane</b>		<b>Total</b>	
		<b>III-IV</b>	<b>I-II</b>		
Promedio de mediciones por ultrasonido (15 mm)	Vía aérea difícil	Recuento del total	% 8 (9.8%)	37 (45.7%)	45
	Vía aérea no difícil	Recuento del total	% 2 (2.5%)	34 (42%)	36
Total			10 (12.3%)	71 (87.7%)	81 (100%)

La laringoscopia y la evaluación del grado de Cormack Lehane fue realizada en el 56.8% (n=46) por un médico residente del tercer año, un 13.6% (n=11) por un residente del segundo año de anestesiología, 18.5% (n=15) por un residente del primer año de anestesiología pediátrica y un 11% (n=9) por un médico adscrito. Se pudo intubar en un 88.9% (n=72) al primer intento, 7.4% (n=6) al segundo intento, y sólo un 3.7% (n=3) al tercer intento sin complicaciones.

Un 18.5% (n=15) requirió uso de guiador y en un 81.5% (n=66) no fue necesario. El 37% (n=30) necesitó presión laríngea para visualizar las cuerdas vocales. En el 92.6% (n=75) se realizó la intubación con un solo operador y en un 7.4% (n=6) fue al segundo operador, no se encontró ningún caso que requiriera más de dos operadores. Se obtuvo un Cormack Lehane I en el 64.2% (n=52) de los pacientes, 23.5% (n=19) grado II, 8.6% (n=7) para el grado III y un 3.7% (n=3) para un grado IV.

## DISCUSIÓN

Se han desarrollado múltiples escalas y maniobras para predecir una vía aérea difícil, sin embargo aún no se obtiene un 100% de seguridad al utilizarlas. En todos los pacientes programados para un procedimiento quirúrgico es sumamente importante contar con una valoración preanestésica completa, enfocándonos en la vía aérea, con ello disminuyendo e incluso evitando por completo complicaciones para el paciente. El uso del ultrasonido ha llegado a revolucionar el quehacer del anestesiólogo tanto para manejo de vía aérea como para otros usos como colocación de accesos vasculares, valoración de función pulmonar, renal e incluso cardíaca así como colocación de bloqueos regionales analgésicos o anestésicos; otorgando mayor seguridad para realizar estos procedimientos, por ende no es de sorprenderse que queramos sacar todo el provecho a esta herramienta que además es segura, fácil de usar, y económica relacionada con el beneficio.

Actualmente no hay muchos estudios relacionados a su uso para valoración de vía aérea en pacientes pediátricos, por lo que el objetivo de este estudio era precisamente definir mediciones de grasa pretraqueal que pudieran orientarnos hacia una vía aérea difícil en pacientes de 8 a 15 años, ya que en la bibliografía médica actual no se encuentran reportes de mediciones normales en este rubro de edad. En el 2019, Arzola y cols. realizaron un estudio donde midieron la distancia de piel a cartilago tiroideo, el tamaño de la membrana cricotiroidea y el diámetro subglótico en niños de 0-8 años, donde demostraron los cambios de acuerdo a la edad, y obtuvieron información valiosa para dar pie a futuras investigaciones sobre la vía aérea pediátrica.<sup>21</sup> Ezri y cols. demostraron en pacientes adultos que un promedio de medición de grasa pretraqueal mayor de 28 mm es indicativo de una intubación orotraqueal difícil, lo que da oportunidad a un futuro contar con mediciones igual de precisas para la población pediátrica.<sup>19</sup>

En nuestro estudio se obtuvo una sensibilidad para el ultrasonido de 9.8% y una especificidad del 42%. Lo cual es considerado bajo comparado con otras escalas que se utilizan actualmente, sin embargo se observó un crecimiento ascendente de la medida conforme a la edad, lo cual es un resultado esperado, Una de las limitantes que pudo haber ocasionado lo anterior es la baja incidencia que se obtuvo de Cormack Lehane III-IV, por lo que se sería conveniente invitar a realizar más estudios en donde se demuestre el uso del ultrasonido su puede llegar a impactar en el manejo de una vía aérea difícil, como se ha demostrado en estudios en pacientes adultos.<sup>18,19</sup>



## **CONCLUSIONES**

En nuestro estudio no se encontró una relación entre la medida promedio de grasa pretraqueal obtenida por ultrasonido con un Cormack Lehane 3 o 4 en pacientes pediátricos en nuestro estudio.

Son necesarios más estudios para evaluar la utilidad del ultrasonido en la valoración de la vía aérea pediátrica ya que ultrasonido sigue siendo una forma objetiva y confiable para valorar la anatomía de la vía aérea como lo han demostrado estudios en pacientes adultos y obesos.

Siempre es importante hacer una valoración preanestésica completa de nuestro paciente así evitamos complicaciones y secuelas importante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nørskov A.K, Rosenstock C.V, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A and Lundstrom L.H.. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists'™ prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia* 2015 70, 272-281.
2. Ramírez Acosta J. A., Torrico Lara G. G., Encinas Pórcel C. M. Índices predictores de vía aérea en pacientes obesos. *Revista Mexicana de Anestesiología*. Vol. 36. No. 3 Julio-Septiembre 2013, 193-201.
3. Jeffrey L. Apfelbaum, M.D.; Carin A. Hagberg, M.D.; Robert A. Caplan, M.D.; Casey D. Blitt, M.D.; et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 02 2013, Vol.118, 251-270.
4. Murray JP, Geiduschek JM, Caplan RA, Posner KL, Gild WM, Cheney FW. A comparison of pediatric and adult anesthesia closed malpractice claims. *Anesthesiology* 1993; 78: 461–67.
5. Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, Reynolds PI, Matuszczak ME, Rehman MA, Polaner DM, Szmuk P, Nadkarni VM, McGowan FX Jr, Litman RS, Kovatsis PG (2016) Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med* 4(1):37–48.
6. Murray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, et al. Anesthesia related cardiac arrest in children: initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *Anesthesiology* 2000; 93: 6–14.
7. Caplan R, Benumof J, Berry F. 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;98:1269–1277.
8. Nørskov Ak, Rosenstock CV, Wetterslev J, et al. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia*. 2015;70(2):272–281
9. Orozco DE, Álvarez RJJ, Ornelas AJM, Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea; *Cir Cir*. 2010;78:393-399.
10. Yentis SM. Predicting difficult intubation—worthwhile exercise or pointless ritual. *Anaesthesia*. 2002;57:105–109.
11. Adnet F., Borron SW., Racine SX, et al. The intubation difficult scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology*. 1997;87:1290-1297.
12. Oriol-López SA y cols. Valoración, predicción y presencia de intubación difícil. *Rev Mex de Anestesiología*. 2009; 32:41-49.

13. Rivera-Tocancipá, Daniel; Díaz-Sánchez, Elizabeth. Pediatric airway: as difficult as they say?, Colombian Journal of Anesthesiology: 2018;46:52-57.
14. Schmid K.; Buehler PK.; Schmitz A.; Weiss M.; Frequency distribution of modified Cormack-Lehane views— A retrospective audit of tracheal intubation in children with normal airways. Acta Anaesthesiol Scand. 2019;63:1001–1008.
15. Perez J, Acosta A, Díaz E, et al. Vía aérea difícil en pediatría: signos predictores. Rev. Ciencias Médicas. 2007 Apr; 11(1): 1-12
16. Avelar SB, Rangel AF, Bosques NG. Evaluación preoperatoria para intubación en pacientes pediátricos combinando valores predictivos de las clasificaciones clínicas. Rev Mex Anest. 2009, Jun; 32 (2):89-96.
17. Rojas-Gómez MF, Bonilla AJ. Ultrasonido perioperatorio: el reto de aplicar una vieja tecnología en nuevos escenarios clínicos. Rev Colomb Anestesiología. 2016; 44(4):267–269
18. Aristizabal Linares J. P. Utilidad del ultrasonido en la valoración de cuerdas vocales posterior a tiroidectomía. Revista Colombiana de Anestesiología. 2014;42(3):238–242.
19. Ezri T, Gewürtz G, Sessler DI, Medalion B, Szmuk P, Hagberg C, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. Anaesthesia. 2003;58: 1111–1114.
20. Zamudio-Burbano M. A, Casas-Arroyave F. D. El uso del ultrasonido en el manejo de la vía aérea. Revista Colombiana de Anestesiología 2015; 43(4):307–313.
21. Arzola E, Peña S. Valoración de vía aérea pediátrica por ultrasonografía en el Instituto Nacional de Pediatría durante abril de 2018. UNAM Dirección General de Bibliotecas. 2019.

## ANEXOS

### ANEXO 1. ESCALAS PARA VALORACIÓN DE VÍA AÉREA DIFÍCIL

	TÉCNICA	CLASIFICACIÓN
Escala Mallampati	Visualización de estructuras anatómicas faríngeas y la lengua, con el paciente en posición sentada y la boca completamente abierta.	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 el paladar blando.
Clasificación de Cormarck Lehane	Realizar laringoscopia directa. Se valora el grado de dificultad para lograr una intubación endotraqueal, según las estructuras anatómicas que se visualicen.	Grado I: se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil) Grado II: solo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico (difícil) Grado III: solo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (muy difícil) Grado IV: imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación solo posible con técnicas especiales)
Distancia esternomentoniana	Valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, cabeza en completa extensión y boca cerrada.	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.
Patil Aldreti	Valora la distancia que existe entre el cartílago tiroideo (escotadura superior) y el borde inferior del mentón, en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada.	Clase I. Más de 6,5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal muy probablemente sin dificultad). Clase II. De 6 a 6,5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal con cierto grado de dificultad). Clase III. Menos de 6 cm (intubación endotraqueal muy difícil o imposible).





Autor: Orozco DE, Álvarez RJJ, Ornelas AJM, Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea; Cir Cir 2010;78: 393-399.

## ANEXO 2. SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DIFERENTES PRUEBAS

	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP (%)
Mallampati original	42-60	81-89	4-21
Mallampati modificada	65-81	66-82	8-9
Distancia tiromentoniana	65-91	81-82	8-15
Distancia esternomentoniana	82	89	27
Score de Wilson	42-55	86-92	6-9
Apertura bucal	26-47	94-95	7-25
Protrusión de la mandíbula	17-26	95-96	5-21

Autor: Yentis SM. Predicting difficult intubation—worthwhile exercise or pointless ritual. *Anaesthesia*. 2002;57:105–109.

### ANEXO 3. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Hospital de Pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund Centro Médico Nacional Siglo XXI Hoja de recolección de datos "MEDIDA PROMEDIO DE GRASA PRETRAQUEAL OBTENIDA POR ULTRASONIDO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 8 A 15 AÑOS PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA DE ACUERDO AL GRADO DE CORMACK LEHANE EN EL HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO MÉDICO SIGLO XXI "DR. SILVESTRE FRENK FREUND".			
Folio:	Edad:	IMC:	Género:
Mediciones ultrasonográficas: Diámetro anteroposterior en la línea media: Lateral derecho: Lateral izquierdo: Promedio:		Facilidad de intubación: Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil	
Tiempo de intubación (segundos):		Intentos de intubación:	
Visualización de glotis (Cormack-Lehane): 1 2 3 4			
Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV
			
Fuente: Escobar J. ¿Cuánto podemos predecir la vía aérea difícil?. Rev Chil Anest, 2009; 38: 84-90.			
Grado académico del operador R2    R3    R4    R5    Adscrito  Numero de operadores: 1    2    3    4    >4		Fuerza aplicada a la laringoscopia: Considerable _____ No considerable _____	
Uso de guiador: Si _____ No _____		Presión laríngea externa utilizada para visualizar la laringe: Si _____ No _____	

## ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
Coordinación de Investigación en Salud Comisión Nacional de  
Investigación Científica  
Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Servicio de Anestesiología Pediátrica.  
Carta de Consentimiento Informado

**“MEDIDA PROMEDIO DE GRASA PRETRAQUEAL OBTENIDA POR ULTRASONIDO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 8 A 15 AÑOS PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA DE ACUERDO AL GRADO DE CORMACK LEHANE EN EL HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO MÉDICO SIGLO XXI “DR. SILVESTRE FRENK FREUND”.**

Estamos invitando a su hijo (a) a participar en un estudio que se llevará a cabo en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, el cual tiene como propósito comparar mediciones por ultrasonido de su cuello para valorar que tan difícil es la intubación orotraqueal (colocar un tubo, como un popote; por medio de un aparato con luz, laringoscopio, en su garganta una vez que ya esté dormido y listo para su cirugía programada por su servicio tratante). Tomar las medidas de su cuello no duelen, y no toman mucho tiempo es como tomar una fotografía.

Si usted acepta la participación de su hijo(a) en el estudio se realizará lo siguiente: El día de la cirugía en el área quirúrgica el médico residente en anestesiología pediátrica limpiará la zona de su cuello con una torunda de alcohol, se colocará gel; y se tomarán mediciones por ultrasonido del área del cuello de su hijo, este aparato se coloca en contacto con la piel, no implica dolor ni es invasivo. Ingresará a quirófano para la cirugía que tiene programada, ahí el médico anestesiólogo encargado colocará aparatos y cables para vigilar su bienestar. Los medicamentos de anestesia que harán que su hijo(a) se duerma, serán administrados por la vena. Al quedar dormido se le colocará al paciente un tubo por la boca que llegará a la tráquea y por medio del cual se ventilarán los pulmones el tiempo que dure la cirugía, se registrarán todos los datos relacionados con la intubación. Cualquier complicación que se presente será atendida en el hospital por personal capacitado.

**Riesgos:** Riesgo mínimo. Los relacionados con la intubación orotraqueal (colocar el tubo en la garganta) y los explicados en el consentimiento de anestesiología.

**Beneficios:** No serán directamente en los pacientes que participen en el estudio, ya que se observarán a futuro con otros pacientes, donde podríamos determinar intubación difícil al valorar las imágenes del ultrasonido.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Si usted decide no participar, seguirá recibiendo la atención médica brindada por el IMSS, se le ofrecerán los procedimientos establecidos dentro de los servicios de atención médica del IMSS. Es decir, que si usted no desea participar en el estudio, su decisión, no afectará su relación con el IMSS y su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que recibe del IMSS. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio en el momento que quiera no modificará de ninguna manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente del IMSS.

La información que nos proporcione que pudiera ser utilizada para identificarla/o (como su nombre, teléfono y dirección) será guardada de manera confidencial y por separado al igual que los resultados de sus pruebas clínicas, para garantizar su privacidad. El equipo de investigadores y las personas que estén involucradas en el cuidado de su salud sabrán que usted está participando en este estudio. Sin embargo, nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione, al menos que usted así lo desee. Sólo proporcionaremos su información si fuera necesario para proteger sus derechos o su bienestar (por ejemplo, si llegara a sufrir algún daño físico o si llegara a necesitar

cuidados de emergencia), o si lo requiere la ley. Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar su identidad. Su identidad será protegida y ocultada. Para proteger su identidad le asignaremos un número que utilizaremos para identificar sus datos, y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestras bases de datos.

Si tiene preguntas o quiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse con la Dra. Sheila Quiroz Deaquino, que es la investigadora responsable del estudio, al teléfono 55 29103743, o en el servicio de Anestesiología del Hospital de Pediatría CMN SXXI. Si usted tiene dudas o preguntas sobre sus derechos al participar en un estudio de investigación, puede comunicarse con los responsables de la Comisión de Ética en Investigación del Hospital de Pediatría en Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx).

Declaración de consentimiento informado: Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me han dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato.

Al firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

---

Nombre, fecha y firma del padre o tutor

---

Nombre, fecha y firma de quien obtiene el consentimiento

---

Testigo 1: Nombre, fecha, relación y firma

---

Testigo 2: Nombre, fecha, relación y firma

Clave: 2810-009-013



## ANEXO 5. CARTA DE ASENTIMIENTO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
Coordinación de Investigación en Salud  
Comisión Nacional de Investigación Científica  
Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Servicio de Anestesiología Pediátrica  
Número de CLIEIS: \_\_\_\_\_

**CARTA DE ASENTIMIENTO INFORMADO**  
“MEDIDA PROMEDIO DE GRASA PRETRAQUEAL OBTENIDA POR ULTRASONIDO EN  
PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 8 A 15 AÑOS PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA DE  
ACUERDO AL GRADO DE CORMACK LEHANE EN EL HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO  
MÉDICO SIGLO XXI “DR. SILVESTRE FRENK FREUND”.

Te estamos invitando a participar en un estudio de investigación que se lleva a cabo en el Hospital de Pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund del Centro Médico Nacional Siglo XXI, que tiene como propósito comparar mediciones por ultrasonido de tu cuello (vía aérea) para valorar que tan difícil es colocar un tubito (popotito) en tu garganta una vez que ya estes dormido y listo para tu cirugía. Este procedimiento lo hacemos en todos los niños que se van a operar y necesitan ayuda para respirar a través del popotito cuando están completamente dormidos. Tomar las medidas de tu cuello no duelen, y no toman mucho tiempo es como tomar una fotografía.

Los resultados que vamos a obtener con tu participación ayudará a otros niños como tú para saber si es difícil colocar este popotito en sus gargantas antes de dormirlos. Al participar no vas a tener dolor mientras se te haga el estudio, no vamos a darte piquetes o algo que te ocasione molestias. Tu participación en este estudio es voluntaria, si aceptas participar, toda la información como tu nombre, edad, peso, estatura u otros datos serán guardados de forma secreta y sólo la podré conocer yo.

\_\_\_\_\_  
Nombre del Participante.

\_\_\_\_\_  
Fecha

**Firma del encargado de obtener el consentimiento informado.** Le he explicado el estudio de investigación al participante y he contestado todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su asentimiento a participar en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del encargado de obtener el consentimiento informado.

\_\_\_\_\_  
Fecha

## ANEXO 6. CARTAS DE CONFIDENCIALIDAD



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA “DR. SILVESTRE FRENK FREUND”  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

### CARTA CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES/AS, y/o CO-INVESTIGADORES/AS

Ciudad de México, a enero de 2022.

Yo Sheila Quiroz Deaquino investigador/a del Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, hago constar, en relación al protocolo No. \_\_\_\_\_ titulado: “MEDIDA PROMEDIO DE GRASA PRETRAQUEAL OBTENIDA POR ULTRASONIDO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 8 A 15 AÑOS PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA DE ACUERDO AL GRADO DE CORMACK LEHANE EN EL HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO MÉDICO SIGLO XXI “DR. SILVESTRE FRENK FREUND.” Me comprometo a mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, contratos, convenios, archivos físicos y/o electrónicos de información recabada, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, o en el cual participo como co-investigador/a. El método de recabación de información se llevará a cabo de la siguiente manera: en la valoración preanestésica se obtendrá mediciones ultrasonográficas del pacientes y durante el procedimiento de intubación orotraqueal en la sala quirúrgica se registrara los datos relacionados solo con la intubación. Se registrarán todos los datos al término del evento en la hoja de recolección de datos, otorgando un número de folio consecutivo por cada paciente revisado, sin extraer datos personales como nombre o número de seguridad social, para de esta manera guardar la confidencialidad de los pacientes.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la ley federal de transparencia y acceso a la información pública gubernamental, la ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares y el código penal de la Ciudad de México, y sus correlativas en las entidades federativas, a la ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

**A t e n t a m e n t e**

Sheila Quiroz Deaquino  
(firma y nombre del investigador/a)

**CARTA COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD DESEMPEÑANDO FUNCIONES COMO:  
Revisor(a) De Expedientes Clínicos/Otros)**

Yo, Sheila Quiroz Deaquino, en mi carácter de revisor(a) de expedientes clínicos, entiendo y asumo que de acuerdo al Art.16, del reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, es mi obligación respetar la privacidad del individuo y mantener la confidencialidad de la información que se derive de mi participación en el estudio: "MEDIDA PROMEDIO DE GRASA PRETRAQUEAL OBTENIDA POR ULTRASONIDO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 8 A 15 AÑOS PROGRAMADOS PARA CIRUGÍA ELECTIVA DE ACUERDO AL GRADO DE CORMACK LEHANE EN EL HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO MÉDICO SIGLO XXI "DR. SILVESTRE FRENK FREUND".y cuyo(a) investigador(a) responsable es Sheila Quiroz Deaquino.

Asimismo, entiendo que este documento se deriva del cumplimiento del Art. 14 1 de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares a la que está obligado todo(a) investigador(a).

Por lo anterior, **me comprometo a no comentar ni compartir información obtenida a través del estudio mencionado, con personas ajenas a la investigaciónn**, ya sea dentro o fuera del sitio de trabajo, con pleno conocimiento de que la violación a los artículos antes mencionados es una causal de despido de mis funciones.

Sheila Quiroz Deaquino

(Nombre)

\_\_\_\_\_

(Firma)

Enero 2022

(Fecha)

1 "El responsable velará por el cumplimiento de los principios de protección de datos personales establecidos por esta Ley, debiendo adoptar las medidas necesarias para su aplicación. Lo anterior aplicará aún y cuando estos datos fueren tratados por un tercero a solicitud del responsable. El responsable deberá tomar las medidas necesarias y suficientes para garantizar que el aviso de privacidad dado a conocer al titular sea respetado en todo momento por él o por terceros con los que guarde alguna relación jurídica"

## ANEXO 7. ULTRASONIDO

