



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

“DETERMINACION DEL TUBO ENDOTRAQUEAL POR MEDIO DE ULTRASONIDO
EN PACIANTES PEDIATRICOS”

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:

ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. NORMA ELIZABETH CARRILLO MOLINA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:

DR. MARCO ANTONIO CHÁVEZ RAMÍREZ

PROFESOR ADJUNTO:

DR. HORACIO OLIVARES MENDOZA

ASESOR:

DR. JUAN MANUEL RODRÍGUEZ ZEPADA



MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DETERMINACION DEL TUBO ENDOTRAQUEAL POR MEDIO DE ULTRASONOGRAFÍA EN PACIENTES
PEDIATRICOS

Dirigida por:

Dr. Juan Manuel Rodríguez Zepeda

Profesor Titular del Curso de Anestesiología

Dr. Marco Antonio Chávez Ramírez

Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación:

Dr. José Halabe Cherem

AUTORIZACIONES

DR. JOSÉ HALABE CHEREM

Jefe de I División de Enseñanza e Investigación Centro Médico ABC

División de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina U.N.A.M

DR. MARCO ANTONIO CHÁVEZ RAMÍREZ

Jefe del Departamento de Anestesiología

Profesos Titular del Curso de Especialización en Anestesiología

División de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina U.N.A.M

DR. HORACIO OLIVARES MENDOZA

Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Anestesiología

División de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina U.N.A.M

DR. JUAN MANUEL RODRÍGUEZ ZEPEDA

Médico Adscrito del Servicio de anestesiología y Médico anesthesiólogo pediatra del Centro Médico
ABC

Asesor de Tesis

ÍNDICE

INTRODUCCION.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
MARCO TEORICO.....	9
PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	12
HIPOTESIS.....	14
JUSTIFICACION.....	15
OBJETIVO GENERAL.....	16
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
MATERIAL Y METODOS.....	16
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	16
SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	16
UNIVERSO DE ESTUDIO.....	16
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	16
OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	17
TIPO DE VARIABLE.....	18
ASPECTOS ETICOS.....	18
PLAN DE ANALISIS.....	20
RESULTADOS.....	21
CONCLUSIONES.....	22
APENDICE.....	23
BIBLIOGRAFIA.....	24

INTRODUCCION

El cálculo del tamaño del tubo endotraqueal de la vía aérea pediátrica se ha realizado de manera empírica mediante formulas numéricas como la formula de Cole, la cual posee poca sensibilidad y especificidad. (1)

El diámetro de la vía aérea suele ser más pequeño, por lo cual aumenta la resistencia al flujo de aire, la lengua posee un mayor tamaño en relación a la orofaringe, la localización de la faringe es más alta que en el adulto, es decir, en posición más cefálica, por esto las hojas rectas facilitan la laringoscopia en estos pacientes. La epiglotis posee una forma diferente, es corta, "achaparrada", en forma de omega y angulada sobre la apertura laríngea. Las cuerdas vocales se encuentran en ángulo, por lo tanto sí se introduce el tubo traqueal "a ciegas" puede entrar fácilmente en la comisura anterior en lugar de entrar en la tráquea. (2)

La laringe infantil tiene forma de embudo, su porción más estrecha se encuentra a nivel del cartílago cricoides. Al contrario del adulto cuya forma es cilíndrica. Aunque datos en autopsias recientes han demostrado que la parte más estrecha en aproximadamente el 70% de los adultos es también en la región subglótica a nivel del cartílago cricoides, pero la abertura es tan grande que los tubos traqueales comúnmente empujados son casi siempre fáciles de avanzar más allá de la apertura de la glotis. [3]

En los pacientes pediátricos lactantes menores, mayores o pres escolares, un tubo traqueal que se pasa fácilmente a las cuerdas vocales puede ser ajustado en la región subglótica, debido al mayor estrechamiento a nivel del cartílago cricoides. Por esta razón las sondas oro-traqueales sin globo son preferidas para los niños menores de 6 años. Sin embargo, el desarrollo de un mejor diseño del tubo traqueal y varios estudios prospectivos han sido combinados para permitir un uso más frecuente de los tubos traqueales con globo, incluso en los niños. [4] Aun así es de vital importancia tener la certeza de que no haya fuga alrededor del manguito (con o sin la inflación), pues la lesión en la mucosa traqueal es todavía posible.

Debido a las ya descritas diferencias anatómicas que presenta la población pediátrica se vuelven un grupo vulnerable para presentar complicaciones como edema de vía aérea superior, sangrados, ulceraciones e isquemia de la mucosa, cuando se realizan laringoscopias repetidas por un cálculo inadecuado del tubo.

El advenimiento del ultrasonido ha permitido valorar la vía aérea superior a través de estructuras anatómicas adyacentes que guardan relación con la cavidad oral, nasal, faríngea, laríngea y traqueal, a pesar de que éstas se encuentran llenas de aire. (5)

De modo que la epiglotis en la posición transversa y parasagital del transductor se aprecia a través de la membrana tirohoidea como una estructura hipoeicoica curvilínea. Cuyo borde anterior se

encuentra demarcado por el espacio pre epiglotico y su borde posterior por la interface aire mucosa. Se puede identificar fácilmente en la mayoría de los individuos en el plano transversal, con variación cefálica o caudal a la línea del transductor. Si se aprecia desde el plano parasagital no será fácil visualizarla por la sombra acústica que produce el hueso hioides (6). También se puede identificar por la extensión submandibular en la vista sagital entre el hioides y el mentón empleando un transductor curvo. Se puede facilitar la identificación de la epiglotis con la protrusión de la lengua y al deglutir lo cual la hace visible como una estructura móvil sobre la base de la lengua.

Tanto en la lengua como el piso de la boca se pueden visualizar los músculos profundos, la superficie distal de la lengua, que poseen una apariencia hiperecoica curvilínea a través de la interface aire mucosa. Los músculos intrínsecos tienen una apariencia estriada, por otro lado solo los músculos genohioideo, geniogloso y miogloso pertenecientes a los músculos extrínsecos pueden visualizarse por medio de ultrasonido, el resto queda ensombrecido por la rama mandibular y el mastoideo. En la vista sagital los músculos milohioideo y genohioideo aparecen en bandas lineales hipoecoicas extendidas entre la mandíbula y el hueso hioides. Los músculos geniogloso y miogloso se encuentran por debajo del músculo genohioideo. (7)

El hueso hioides se puede visualizar desde la vista transversal y sagital, en la primera se aprecia como una estructura lineal hiperecoica en forma de U invertida, en cambio para la forma sagital o parasagital desde el punto de vista submandibular el hueso hioides posee un estrechamiento curvo hiperecoico que brinda una sombra acústica. (8,9)

Las cuerdas vocales, el cartílago tiroideo provee la mejor ventana para visualizarlas, estas tienen una forma de triángulo isósceles con la sombra central en la tráquea. Se encuentran declinados por los ligamentos vocales. Las cuerdas falsas pasan paralelas y cefálicas hacia las cuerdas verdaderas y en apariencia son hiperecoicas. Durante la fonación las cuerdas vocales verdaderas oscilan y se mueven a través de la línea media cuando se comparan con las falsas las cuales están inmóviles. (10,11)

El cartílago cricoides cuya apariencia es hipoecoica en la vista parasagital y puede apreciarse como una "joroba" en la vista transversal. La superficie posterior de su pared anterior está dividida por la interface aire mucosa que tiene un aspecto brillante. La membrana cricotiroidea se observa en la vista sagital y parasagital como una banda hiperecoica, junto con los cartílagos cricoides y tiroideos (10). Los anillos traqueales T1, T2, T3 aparecen hiperecoicos.

El ultrasonido ha emergido como una herramienta útil para la valoración de la estrechez del diámetro transversal del cricoides (5). Lakhal y colaboradores compararon el diámetro transversal del lumen cricoides por medio de ultrasonido y resonancia magnética en paciente sanos adultos, observando la utilidad de esta técnica radiológica para la valoración del diámetro subglótico de la vía aérea superior.

La calcificación de los cartílagos laríngeos es dependiente de la edad, comenzando está en la tercera década de la vida, creando una sombra acústica, por lo tanto una limitación importante

son los pacientes con mayor edad (5). En cambio en los pacientes pediátricos el diámetro subglótico de la vía aérea superior medido por ultrasonido es un buen predictor del tamaño del tubo traqueal con o sin globo (12).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha demostrado que intubar pacientes pediátricos con tubos muy pequeños pueden resultar en: ventilación insuficiente, poca credibilidad en el monitoreo del dióxido de carbono espirado, fuga del anestésico inhalado al ambiente del quirófano y riesgo de aspiración (13, 14, 15). En contraste un tubo que es demasiado grande puede causar daños en la vía aérea superior (isquemia local, ulceraciones y formación de escaras) o la subsecuente estenosis subglótica. (16, 17)

Las formula de Cole basada en la edad ha demostrado su uso para estimar el tamaño optimo del tubo traqueal por más de la mitad del siglo. Sin embargo ninguno de estos sistemas trabajan de manera adecuada, dando como resultado repetidas laringoscopias necesarias para identificar el tamaño apropiado del tubo para cada paciente. (1)

MARCO TEORICO

ULTRASONIDO

Nociones Básicas de Ultrasonografía

El sonido es una onda mecánica, que requiere de un medio en el que viajar. Más exactamente, se trata de una serie de ondas de presión que se propagan a través de un medio.

Un ciclo de la onda acústica se compone de un cambio completo de presión positiva y negativa. La longitud de onda es la distancia recorrida durante un ciclo, la frecuencia de la onda se mide en ciclos por segundo o hercios (ciclos/s, Hz).

Para los seres humanos el sonido audible oscila entre 16 Hz y 20000 Hz (20 kHz). El rango de audición de otras especies puede ser muy superior a 20 kHz y es inaudible para nosotros. Estas frecuencias de onda más altas se conocen como “ultrasonido”.

Los sonidos, y por lo tanto los ultrasonidos, son fenómenos ondulatorios. Estos fenómenos ondulatorios se producen cuando se induce a una vibración a una molécula. La molécula, al vibrar, se desplaza de su disposición de reposo, bien en sentido longitudinal (vibración longitudinal) o bien en sentido transversal (vibración transversal).

La velocidad con la que una onda acústica viaja a través de un medio se determina por la densidad y la rigidez del medio. Cuanto mayor sea la rigidez, más rápida será la onda. Esto significa que las ondas sonoras viajan más rápido en los sólidos que líquidos o gases.

Se acepta que la velocidad de propagación del sonido en los tejidos orgánicos se sitúa en 1.540 m/seg. Cuando se viaja a través de un medio de la intensidad de las ondas sonoras y la amplitud se reduce. Esto se denomina atenuación y es la razón por la cual los ecos de las estructuras más profundas son más débiles que los ecos de las zonas más superficiales. La principal fuente de atenuación en el tejido blando es la absorción, que es la conversión de la energía acústica en calor.

La onda de sonido se encuentra con un límite entre dos medios diferentes. Algunas de las ondas rebotan hacia la fuente como un eco (reflexión). El ángulo de incidencia es igual al ángulo de la reflexión. La onda de sonido restante viaja a través del segundo medio (o tejido), pero es “doblado” de su trayectoria. El ángulo de incidencia será diferente al ángulo de transmisión. La cantidad de desviación es proporcional a la diferencia de los tejidos “rigidez”. La difusión se produce cuando las ondas de ultrasonido se encuentran con un medio con una superficie no homogénea. Una pequeña porción de la onda de sonido se dispersa en direcciones al azar, mientras que la mayor parte de la onda original continua viajando en su trayectoria original.

Ultrasonido y vía aérea

El advenimiento del ultrasonido ha permitido valorar la vía aérea superior a través de estructuras anatómicas adyacentes que guardan relación con la cavidad oral, nasal, faríngea, laríngea y traqueal, a pesar de que éstas se encuentran llenas de aire. (5)

De modo que la epiglotis en la posición transversa y parasagital del transductor se aprecia a través de la membrana tirohoidea como una estructura hipoeicoica curvilínea. Cuyo borde anterior se encuentra demarcado por el espacio pre epiglotico y su borde posterior por la interface aire mucosa. Se puede identificar fácilmente en la mayoría de los individuos en el plano transverso, con variación cefálica o caudal a la línea del transductor. Si se aprecia desde el plano parasagital no será fácil visualizarla por la sombra acústica que produce el hueso hioides (6). También se puede identificar por la extensión submandibular en la vista sagital entre el hioides y el mentón empleando un transductor curvo. Se puede facilitar la identificación de la epiglotis con la protrusión de la lengua y al deglutir lo cual la hace visible como una estructura móvil sobre la base de la lengua.

Tanto en la lengua como el piso de la boca se pueden visualizar los músculos profundos, la superficie distal de la lengua, que poseen una apariencia hipereicoica curvilínea a través de la interface aire mucosa. Los músculos intrínsecos tienen una apariencia estriada, por otro lado solo los músculos genohioideo, geniogloso y miogloso pertenecientes a los músculos extrínsecos pueden visualizarse por medio de ultrasonido, el resto queda ensombrecido por la rama mandibular y el mastoides. En la vista sagital los músculos milohioideo y genohioideo aparecen en bandas lineales hipoeicoicas extendidas entre la mandíbula y el hueso hioides. Los músculos geniogloso y hiogloso se encuentra por debajo del musculo genohioideo. (7)

El hueso hioides se puede visualizar desde la vista transversal y sagital, en la primera se aprecia como una estructura lineal hipereicoica en forma de u invertida, en cambio para la forma sagital o parasagital desde el punto de vista submandibular el hueso hioides posee un estrechamiento curvo hipereicoico que brinda una sombra acústica. (8,9)

Las cuerdas vocales, el cartílago tiroides provee la mejor ventana para visualizarlas, estas tienen una forma de triángulo isósceles con la sombra central en la tráquea. Se encuentran declinados por los ligamentos vocales. Las cuerdas falsas pasan paralelas y cefálicas hacia las cuerdas verdaderas y en apariencia son hipereicoicas. Durante la fonación las cuerdas vocales verdades oscilan y se mueven a través de la línea media cuando se comparan con las falsas las cuales están inmóviles. (10,11)

El cartílago cricoides cuya apariencia es hipoeicoica en la vista parasagital y puede apreciarse como una "joroba" en la vista transversa. La superficie posterior de su pared anterior está dividida por la interface aire mucosa que tiene un aspecto brillante. La membrana cricotiroides se observa en la vista sagital y parasagital como una banda hipereicoica, junto con los cartílagos cricoides y tiroides (10). Los anillos traqueales T1, T2, T3 aparecen hipereicoicos.

El ultrasonido ha emergido como una herramienta útil para la valoración de la estreches del diámetro transverso del cricoides (5). Lakhali y colaboradores compararon el diámetro transverso

del lumen cricoides por medio de ultrasonido y resonancia magnética en paciente sanos adultos, observando la utilidad de esta técnica radiológica para la valoración del diámetro subglótico de la vía aérea superior.

La calcificación de los cartílagos laríngeos es dependiente de la edad, comenzando está en la tercera década de la vida, creando una sombra acústica, por lo tanto una limitación importante son los pacientes con mayor edad (5). En cambio en los pacientes pediátricos el diámetro subglótico de la vía aérea superior medido por ultrasonido es un buen predictor del tamaño del tubo traqueal con o sin globo (12).

Técnica del examen

Posicionar el transductor en la línea media cervical, al localizar dos líneas hiperecoicas por debajo de ellas se termina el diámetro subglótica. Esto durante la inducción y el paciente en apnea.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Tendrá el ultrasonido mayor efectividad para determinar el calibre del tubo endotraqueal en pacientes pediátricos en contra de la formula de Cole?

JUSTIFICACION

Reportes recientes sugieren que el diámetro subglótico de la vía aérea superior puede ser determinado por ultrasonografía en pacientes adultos sanos y pacientes pediátricos. (5, 18) Sin embargo la posibilidad que el ultrasonido pueda predecir el tamaño óptimo del tubo traqueal en pacientes pediátrico queda por determinarse.

Las formulas basadas en la edad han sido empleadas para estimar el tamaño apropiado del tubo traqueal, sin embargo ninguno de estos sistemas actúan adecuadamente, resultando en repetidas laringoscopias para identificar el tubo apropiado para cada individuo en particular.

Aunque se probó la hipótesis que le diámetro subglótico medido por ultrasonido determinara de manera óptima el tamaño del tubo traqueal contra los métodos ya existentes.

OBJETIVO GENERAL:

Demostrar que el uso del ultrasonido tiene mayor efectividad que la formula de Cole para la determinación de un adecuado tamaño del tubo endotraqueal en la población pediátrica.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar el tamaño del tubo traqueal por ultrasonido y formula de Cole
- Identificar fuga de anestésico inhalado por tamaño inadecuado del tubo
- Identificar daño a la vía aérea superior por múltiples laringoscopias
- Identificar numero de laringoscopias empleadas por paciente
- Calcular la correlación ultrasonido contra formula

HIPÓTESIS:

El ultrasonido tiene mayor efectividad que la formula de Cole para determinar el calibre el tubo endotraqueal.

MATERIAL Y METODOS

- DISEÑO DEL ESTUDIO:

Prolectivo, aleatorizado, analítico

- SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:

A conveniencia, aleatorizada.

- UNIVERSO DE ESTUDIO:

Se estudiaran pacientes pediátricos sometidos anestesia general balanceada que requieran intubación endotraqueal, de manera aleatorizada.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Edad de 0 a 10 años.
- Paciente en dicho rango de edad programado para cirugía con anestesia general e intubación endotraqueal.
- Hombres y mujeres.

Criterios de exclusión:

- Tumoración en vía aérea superior

METODOLOGIA:

Se seleccionaran dos grupos de manera aleatorizada, pacientes programados a procedimiento quirúrgico que requieran anestesia general balanceada más intubación endotraqueal, en el grupo de edad de 1 a 6 años, en el Centro Médico ABC campus Santa Fe y Observatorio.

VARIABLES A ESTUDIAR:

Independientes: edad, sexo, ASA, peso, talla, procedimiento quirúrgico

Dependientes: diámetro subglótico

CONSIDERACIONES ETICAS

El estudio fue validado y autorizado por el consejo de Ética del Hospital Centro Médico ABC, siendo asignado el número de registro TGP 14-05, a su vez cada familiar del paciente acepto y firmo de manera voluntaria el consentimiento informado.

CONSIDERACIONES FINANCIERAS

Recursos humanos: médico residente del tercer año de anestesiología, anesthesiólogo pediatra adscrito al servicio de anestesiología, analizador estadístico.

Recursos materiales: computadora con paquetería básica de Word, impresora, hojas para consentimiento informado, ultrasonido Sonosite Micromaxxx.

RECOLECCION DE DATOS

Edad: _____

Género: _____

Formula Cole: _____

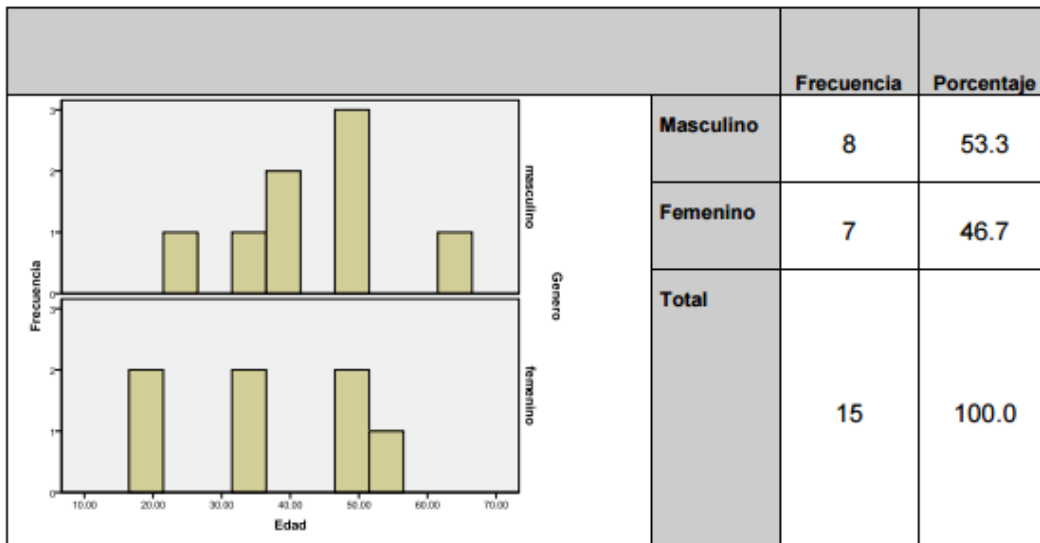
Diámetro subglotico: _____

Diámetro externo tubo endotraqueal: _____

RESULTADOS

Del total de pacientes analizados en el estudio, sometidos a anestesia general en el periodo de mayo 2014 a febrero 2015, se incluyeron 50 para la realización de este protocolo, con la exclusión de 8 (por falla en la técnica ultrasonográfica), de los cuales 8 (53.35%) fueron del género masculino y 7 (46.7%) del femenino, con un promedio de edad de 40.5333 ± 13.2604 años (promedio \pm desviación estándar) (ver tabla 6). Tabla 6. Distribución de Pacientes de Acuerdo al Género Frecuencia Porcentaje Masculino 8 53.3 Femenino 7 46.7 Total 15 100.0 Se observa la distribución con respecto el género en donde el 53.3% de los pacientes fueron del género masculino y el 46.7% femenino. 34

Tabla 6. Distribución de Pacientes de Acuerdo al Género



Se observa la distribución con respecto el género en donde el 53.3% de los pacientes fueron del género masculino y el 46.7% femenino.

DISCUSION

La toma de medición por medio de ultrasonido del diámetro sub glótico nos permite tener una medida más exacta de la vía aérea pediátrica y por ende un menor rango de error al momento de seleccionar el tubo endotraqueal, ya que este mismo nos proporciona una medida que se correlaciona con el diámetro externo del tubo endotraqueal en lugar de la medida del diámetro interno que se ha utilizado a lo largo de los años en la práctica medica.

La eficacia del ultrasonido ya ha sido comprobada en el manejo de la via aérea su advenimiento en la paractica medica ha sido de gran utilidad. Esto se logra mediante la interacción entre aire y fluido, que genera artefactos, debido a la elevada impedancia acústica. El aire interrumpe por completo el haz de ultrasonido (barrera acústica), el fluido es un excelente medio que facilita la transmisión.

CONCLUSIONES

La Ecografía en la vía aérea es una herramienta que se puede utilizar de manera rutinaria en los pacientes pediátricos sometidos a anestesia general, con el fin de ahorrar en tubos desperdiciados, así como minimizar los eventos traumáticos en dichos pacientes por las múltiples intubaciones. El advenimiento del ultrasonido en vía aérea es una herramienta de gran ayuda y aunque en costo elevado puede ayudarnos a mejorar el pronóstico anestésico en una cirugía pediátrica

LIMITES DEL ESTUDIO

Lamentablemente en el centro médico ABC no contamos con una población pediátrica mayor, que nos permita llevar a cabo una mayor muestra de pacientes. No todo el personal médico se encuentra capacitado para poder llevar a cabo dicho procedimiento.

APENDICE

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACION EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA: USO DE ECOGRAFÍA PULMONAR TRANSOPERATORIA COMO PREDICTOR DE EVENTOS ADVERSOS PULMONARES EN PACIENTES SOMETIDOS A TRASPLANTE RENAL EN EL CENTRO MÉDICO ABC. México D. F. a _____ de _____ 2014 Investigadores: Dra. Norma Elizabeth Carrillo Molina, Dr. Juan Manuel Rodríguez Zepeda A usted se le está invitando a participaren 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. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. Uso de la ecografía vía aérea como método alternativo para predecir tubo endotraqueal en pacientes pediátricos. OBJETIVO DEL ESTUDIO. Predicción de eventos adversos pulmonares. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO. En caso de aceptar participar en el estudio se le realizará un ultrasonido mismo que no le producirá ninguna clase de dolor o molestia, no se acompaña de riesgos ya que no es invasivo (se realiza en la traquea) y se efectúa en la sala quirúrgica minutos antes de que se finalice la anestesia. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO. No existen riesgos asociados a la toma de ultrasonido. 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. La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores. 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. Finalmente se le informa que el presente estudio ha sido registrado en el Comité de Ética Institucional con el número: TPG-14-05.

BIBLIOGRAFIA

1. Cole F: Pediatric formulas for the anesthesiologist. *AMA J Dis Child* 1957; 94:672-3
2. Eckenhoff JE: Some anatomic considerations of the infant larynx influencing endotracheal anesthesia. *Anesthesiology* 1951; 12:401-410.
3. Seymour AH, Prakash N: A cadaver study to measure the adult glottis and subglottis: Defining a problem associated with the use of double-lumen tubes. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002; 16:196-198.
4. Bernet V, Dullenkopf A, Maino P, Weiss M: Outer diameter and shape of paediatric tracheal tube cuffs at higher inflation pressures. *Anaesthesia* 2005; 60:1123-1128.
5. Lakhal K, Delplace X, Cottier JP, Tranquart F, Sauvagnac X, Mercier C, et al. The feasibility of ultrasound to assess subglottic diameter. *Anaesth Analg* 2007;104:611-4.
6. Raphael DT, Conard FU 3rd. Ultrasound confirmation of endotracheal tube placement. *J Clin Ultrasound* 1987;15:459-62.
7. Singh M, Chin KJ, Chan VW, Wong DT, Prasad GA, Yu E. Use of sonography for airway assessment: An observational study. *J Ultrasound Med* 2010;29:79-85.
8. Tsui BC, Hui CM. Sublingual airway ultrasound imaging. *Can J Anaesth* 2008;55:790-1.
9. Tsui BC, Hui CM. Challenges in sublingual airway ultrasound interpretation. *Can J Anaesth* 2009;56:393-4.
10. Singh M, Chin KJ, Chan VW, Wong DT, Prasad GA, Yu E. Use of sonography for airway assessment: An observational study. *J Ultrasound Med* 2010;29:79-85.
11. Raphael DT, Conard FU 3rd. Ultrasound confirmation of endotracheal tube placement. *J Clin Ultrasound* 1987;15:459-62.
12. Shibasaki M, Nakajima Y, Ishii S, Shimizu F, Shime N, Sessler DI. Prediction of pediatric endotracheal tube size by ultrasonography. *Anesthesiology* 2010;113:819-24.
13. Browning, DH, Graves SA: Incidence of aspiration with endotracheal tubes in children. *J Pediatr* 1983; 102:582-4
14. Oshodi A, Dysart K, Cook A, Rodriguez E, Zhu Y, Shafter TH, Miller TL: Airway injury resulting from repeated endotracheal intubation: Possible prevention strategies. *Pediatr Crit Care Med* 2010 Apr 1.
15. Roy WL: Intraoperative aspiration in a paediatric patient, *Can Anaesth Soc J* 1985; 32:639-41
16. Sherman JM, Nelson H: Decreased incidence of subglottic stenosis using a "appropriate-sized" endotracheal tube in neonates. *Pediatr Pulmonol* 1989; 6:183-5
17. Dillier CM, Trachsel D, Bauling W, Gysin C, Gerber AC, Weiss M: Laryngeal damage due to an unexpectedly large and inappropriately designed cuffed pediatric tracheal tube in a 13-month-old child. *Can J Anaesth* 2004; 51:72-5
18. Husein M, Manoukian JJ, Platt R, Patenaude Y, Drouin S, Giguere C: Ultrasonography and videobronchoscopy to assess the subglottic diameter in the pediatric population: A first look *J Otolaryngol* 2002; 31:220-6

