



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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA

**COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE SELECCIÓN DEL TAMAÑO DEL
TUBO ENDOTRAQUEAL SIN GLOBO EN PACIENTES DE 2 A 8 AÑOS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE SUB-ESPECIALISTA EN:

ANESTESIOLOGIA PEDIATRICA

PRESENTA:

DRA. NALLELY DE LA LUZ GONZÁLEZ LARA

ASESOR

DR. LUCIO RODRÍGUEZ PÉREZ

DR. FELIPE RANGEL AVILA

MEXICO DF

2012





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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL CENTRO MÉDICO NACIONAL
"LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. JUAN JOSÉ DOSTA HERRERA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE
SUB-ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA
HOSPITAL GENERAL CENTRO MÉDICO NACIONAL
"LA RAZA"

DR. LUCIO RODRIGUEZ PEREZ

ASESOR DE TESIS

DRA. NALLELY DE LA LUZ GONZÁLEZ LARA

RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DE LA SUB-ESPECIALIDAD DE
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA
HOSPITAL GENERAL CENTRO MÉDICO NACIONAL
"LA RAZA"

INDICE

RESUMEN.....	4
SUMMARY.....	5
INTRODUCCION.....	6
MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	22
ANEXOS (CUADROS Y GRAFICAS).....	23

RESUMEN

COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE SELECCIÓN DEL TAMAÑO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL SIN GLOBO EN PACIENTES DE 2 A 8 AÑOS.

González LN., Rodríguez PL., Rangel AF.

OBJETIVO: Evaluar que método es el más adecuado para seleccionar el diámetro del tubo endotraqueal para la intubación, en el paciente pediátrico de 2 a 8 años de edad, que va recibir anestesia general.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio prospectivo, aleatorio, observacional, transversal y analítico. Participaron 50 pacientes pediátricos programados para cirugía ambulatoria electiva, bajo anestesia general, con estado físico ASA I y II, en los que se comparó el diámetro interno en milímetros del tubo endotraqueal calculado por fórmula y la medición del diámetro de la punta de la falange distal del 5º dedo, para obtener la medida más exacta del tubo endotraqueal. Se utilizó el paquete estadístico SPSS V19.0 y Microsoft Excel 2007. Análisis con prueba estadística Anova, aceptando un error tipo 1 de 0.05 (alfa) para el análisis estadístico de la información.

RESULTADOS: Al comparar la fórmula basada en la edad, con el diámetro del tubo que fue adecuado para el niño, encontramos que esta fue igual el 3 (6%) pacientes, en comparación con la medida de la punta del quinto dedo, que fue igual en 24 pacientes (48%).

CONCLUSIONES: La medida del diámetro más ancho de la falange distal del quinto dedo es la forma más exacta de calcular el adecuado tamaño del tubo endotraqueal sin globo en pacientes pediátricos de 2 a 8 años de edad.

PALABRAS CLAVE: Anestesia, Intubación endotraqueal, fórmulas, punta del dedo meñique, medida más adecuada.

SUMMARY

COMPARISON OF TWO METHODS OF SELECTING THE SIZE OF ENDOTRACHEAL UNCUFFED TUBE IN PATIENTS FROM 2 TO 8 YEARS. González LN., Rodríguez PL., Rangel AF.

OBJECTIVE: Assess which method is best suited to select the diameter of the endotracheal tube for intubation in pediatric patients 2 to 8 years old, who will receive general anesthesia.

MATERIAL AND METHODS: We performed a prospective, randomized, observational, cross-sectional and analytical study, involving 50 pediatric patients scheduled for elective outpatient surgery under general anesthesia, between 2 and 8 years, physical status ASA I and II, which compared the internal diameter of endotracheal tube in millimeters calculated by formula and measuring the widest diameter of the tip of the distal phalanx of the little finger, to get the most accurate measure of the endotracheal tube. We used SPSS 19.0 and Microsoft Excel 2007. Statistical analysis with Anova test, accepting a type 1 error of 0.05 (alpha) statistical analysis of information.

RESULTS: By comparing the age-based formula, with the diameter of the tube which was suitable for the child, this was found that equal to 3 (6%) patients, compared with the extent of the tip of the fifth toe, which was similar in 24 patients (48%)

CONCLUSION:

KEY WORDS: Anesthesia, endotracheal intubation, formulas, little finger tip, best fit, endotracheal tube.

INTRODUCCION

Existen diferencias importantes entre la vía aérea superior normal del paciente pediátrico y la vía aérea superior normal del paciente adulto. Estas diferencias son más dramáticas en los lactantes, a medida que estos maduran, las diferencias se vuelven menos significativas.

La laringe del lactante se encuentra en posición superior en el cuello, a nivel de C3 – C4, a diferencia del adulto que se encuentra a nivel de C5 – C6, como resultado, la lengua se encuentra en una posición más alta, cerca del paladar, causando obstrucción de la vía aérea al aproximarse al paladar. La posición más alta de la laringe también crea un ángulo más agudo durante la laringoscopia, dificultando la visualización de la hendidura glótica

La lengua es más grande en proporción al tamaño de la boca. El tamaño relativamente mayor contribuye a la obstrucción de la vía aérea.

La epiglotis en el lactante se describe como relativamente más larga y rígida. Típicamente esta angulada posteriormente durante la laringoscopia, dificultando la visualización de las cuerdas vocales.

La porción más estrecha de la laringe corresponde al cartílago cricoides. La vía aérea del paciente pediátrico, se describe con forma de embudo, con un cartílago cricoides estrecho y un cartílago tiroides más amplio. Esta diferencia es una de las razones por la que los tubos endotraqueales sin globo pueden ser utilizados con éxito en lactantes y niños, para sellar y proteger la vía aérea a nivel del cartílago cricoides. En lactantes y niños pequeños un tubo endotraqueal sin globo, de la medida adecuada, puede formar un sello adecuado a nivel del cartílago cricoides, ofreciendo protección de la aspiración.

Es también a este nivel donde ocurre con mayor frecuencia el edema subglótico. Cuando un tubo endotraqueal es muy grande o el globo está insuflado con mucho aire, puede causar edema de la mucosa, resultando en estridor postintubación en

casos leves, y en estenosis en los casos severos; 1 mm de edema en la vía aérea pediátrica, la cual mide de 4 a 5 mm de diámetro, es mucho más significativo que el vía aérea del paciente adulto, la cual mide de 12 a 15mm de diámetro. Esta es la razón por la cual el Croup es el principal problema en niños pequeños. Es importante recordar además que la resistencia al flujo del aire es inversamente proporcional al radio del lumen a la cuarta potencia.

Otra de las mayores diferencias es la cabeza, en particular el occipucio, este es más grande en los lactantes que en los adultos. La posición adecuada para la laringoscopia y la intubación, es en la posición de olfateo, así como la colocación de un rollo debajo de los hombros o del cuello para colocar al niño en posición adecuada para ventilación con mascarilla y la laringoscopia directa.

La última diferencia es el menor tamaño de las narinas, estas pueden ofrecer una resistencia significativa al flujo de aire, especialmente cuando estas se encuentran con secreciones, edema o sangrado. Estas pueden ofrecer un incremento significativo del trabajo respiratorio. Es importante recordar que los pacientes pediátricos son respiradores nasales obligados hasta los 6 meses de vida.

Todas las diferencias de la vía aérea superior se resuelven al crecer el niño. Usualmente a los 10 años de vida, la vía aérea toma las características de la del adulto (1).

El tracto respiratorio es rico en terminaciones nerviosas tanto sensitivas como motoras. La respuesta refleja a la intubación es una respuesta inespecífica de estrés.

La respuesta al estrés inicia con la liberación de catecolaminas endógenas, particularmente de noradrenalina. El sistema parasimpático también está especialmente estimulado, pero en menor proporción.

La intubación se acompaña generalmente de la elevación de noradrenalina, sin modificación de los niveles de adrenalina y dopamina.

La respuesta a la estimulación nociceptiva actúa sobre el hipotálamo, con liberación de ACTH, cortisol, hormona del crecimiento y hormonas tiroideas. La liberación de estas es consecuencia de la estimulación refleja de los receptores laringotraqueales, del sistema nervioso simpático y parasimpático y de la estimulación del sistema neuroendocrino, con lo que aparecen las principales complicaciones derivadas de la intubación endotraqueal.

Dentro de las consecuencias de la intubación encontramos alteraciones hemodinámicas, debido al aumento de la noradrenalina y en menor medida de la adrenalina y dopamina.

Por la liberación de hormonas y la estimulación del sistema simpático se producen alteraciones del ritmo cardiaco, que van desde taquicardias hasta taquiarritmias y otras alteraciones del ritmo, depresión del segmento ST y aumento del consumo miocárdico de oxígeno.

Por estimulación del sistema parasimpático puede causar bradicardia sinusal, hipotensión e incluso paro cardiaco.

Estas alteraciones en pacientes sin patología asociada no suelen tener repercusiones importantes, pero en pacientes con cardiopatías o con patologías intracraneales, pueden tener consecuencias fatales (2).

En la práctica de los cuidados críticos en pediatría, la precisión en la selección del tubo endotraqueal es importante. El no poder elegir adecuadamente el tamaño del tubo endotraqueal, puede incrementar el número de intentos de intubación, con aumento de la respuesta neuroendocrina al estrés que ocasiona la laringoscopia y la intubación.

Los múltiples intentos de intubación, así como el uso de un tubo endotraqueal de gran tamaño, pueden inducir trauma de la vía aérea y aumentar la incidencia de Croup postoperatorio. Un tiempo de intubación prolongado puede causar hipoxemia y sus complicaciones.

El movimiento del tubo endotraqueal es la causa más frecuente de trauma de la vía aérea. La inestabilidad de este puede derivar en complicaciones fatales.

En pacientes pediátricos, un tubo endotraqueal de tamaño adecuado es aquel que permite una fuga de aire a una presión de 20 – 25 cmH₂O, así como también permite una ventilación fácil, ayudando a evitar la morbilidad de la vía aérea (3, 4).

Un tubo endotraqueal demasiado pequeño resulta en una ventilación insuficiente, poca confiabilidad del monitoreo de los gases espirados, fuga de gases anestésicos que contaminan el ambiente del quirófano e incrementa el riesgo de broncoaspiración.

Un tubo endotraqueal demasiado grande puede causar daño de la vía aérea, tales como isquemia local, ulceración, formación de cicatrices, y potencialmente estenosis subglótica subsecuente (5).

La mala posición del tubo endotraqueal puede llevar a múltiples complicaciones tales como intubación de un solo bronquio, llevando al colapso al pulmón no ventilado y barotrauma del pulmón ventilado, parálisis de las cuerdas vocales, extubación, entre otras complicaciones (6).

Se considera que los niños tiene mayor probabilidad de presentar paro cardiorrespiratorio perioperatorio. Se reporta que la incidencia de paro cardiorrespiratorio relacionado con la anestesia en pacientes pediátricos es de 5.1 por 10,000 anestесias, con una tasa de mortalidad del 46%. Las causas más frecuentemente relacionadas son la respiratoria y las cardiopatías congénitas. La morbilidad y la mortalidad están asociadas a la colocación y al tamaño inadecuado del tubo endotraqueal (7).

El tamaño de la tráquea de los niños cambia a medida que crecen. La edad, la altura, el peso y el tamaño del dedo meñique, se han utilizado para predecir el tamaño apropiado del tubo endotraqueal sin globo.

Los anestesiólogos pediatras tradicionalmente recomiendan el uso de de tubos sin globo hasta antes de los 8 años de edad. Frecuentemente las razones para la aplicación de esta práctica es que el uso de un globo necesita un tubo más pequeño, lo que incrementa la resistencia al flujo de aire y el trabajo respiratorio. Los globos además incrementan el riesgo de lesión de la mucosa de la vía aérea. Esta práctica tradicional refiere que los globos no son necesarios ya que los tubos sin globo sellan perfectamente bien la vía aérea a nivel del cartílago cricoides.

Sin embargo, el uso de tubos con globo, tiene algunas ventajas, tales como un mejor ajuste a la vía aérea, el requerimiento de menor número de laringoscopias para reemplazar el tubo endotraqueal al existir fuga en este, reduce el riesgo de broncoaspiración, mejora la confiabilidad del monitoreo de los gases al final de la espiración, pueden reducir la contaminación del quirófano con los gases anestésicos (8).

La cinta de Broselow se ha utilizado para estimar el peso del niño y la dosificación de los fármacos, así como el tamaño del tubo endotraqueal basado en la longitud del cuerpo del niño para emergencias en pacientes pediátricos. El uso de esta tabla está avalado por los cursos de soporte vital avanzado en trauma y el curso de soporte vital avanzado en pediatría. El uso de esta ha venido creciendo en los últimos años en países europeos, así como en estados Unidos de América.

Sin embargo esta cinta puede dar una estimación baja del peso, se considera que esta es mínima en niños menores de 20 kg, pero esta es significativa en niños mayores de 20kg, en cuanto el tubo endotraqueal se considera que la selección basada en la cinta es mejor que la basada en la fórmula de la edad.

El uso de la cinta de Broselow es aplicable en niños con peso y talla estándar, su uso no es útil en pacientes por fuera de las percentilas estándar (9).

Es importante predecir el tamaño adecuado del tubo endotraqueal antes de la inducción anestésica para prevenir las posibles complicaciones de los múltiples intentos de intubación, o de seleccionar un tubo de menor o mayor tamaño al

adecuado para el paciente. La fórmula basada en la edad, es la guía más utilizada para seleccionar la medida del tubo endotraqueal (10).

En múltiples instituciones se utilizan fórmulas para la elección del tamaño del tubo endotraqueal, las fórmulas que utilizan la edad para seleccionar el tubo endotraqueal son las más utilizadas, dentro de estas encontramos las siguientes: $\text{edad}/4 + 4$ para el tubo sin globo y $\text{edad} / 4 + 3$ para los tubos con globo, las que resultan en la medida del diámetro interno en milímetros.

Dentro de estas fórmulas basadas en la edad del paciente, también encontramos la fórmula de Cole modificada, la cual toma $\text{edad (años)} + 16$ dividido entre 4 para el diámetro interno, y la fórmula de Corfield en donde el diámetro interno (mm) = $\text{edad} + 18 / 4$.

La fórmula de Cole, se ha utilizado ampliamente para calcular el tamaño del diámetro interno del tubo endotraqueal en niños, esta se basa en la edad del paciente, sin embargo esta fórmula se basa en medias de población caucásica. Estudios realizados en población japonesa, demuestran que el tamaño del tubo fue 0.5mm mayor en el 29% de los pacientes. La fórmula es la siguiente: $\text{edad (años)} + 16$ (7, 10, 11, 12).

Los médicos de emergencias pediátricas recomiendan la fórmula basada en la longitud del paciente: $\text{Diámetro interno en mm} = 2 + \text{talla en cm} / 30$. Dentro de estas fórmulas basadas en la talla del paciente se encuentra otra de predicción multivariada: $\text{DI en mm} = 2.44 + \text{edad (años)} \times 0.1 + \text{talla (cm)} \times 0.02 + \text{peso (kg)} \times 0.016$.

Otro método utilizado para predecir el adecuado tamaño del tubo endotraqueal es el máximo diámetro de la punta del dedo meñique, la cual corresponde al diámetro interno en milímetros del tubo endotraqueal (10,13).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó estudio prospectivo, aleatorio, observacional, transversal, analítico en los Quirófanos del 7mo.piso de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”. Se incluyeron en el estudio pacientes pediátricos, programados para cirugía ambulatoria electiva (Circuncisión, hernioplastía umbilical, orquidopexia, orquiectomía, hernioplastía inguinal o inguino escrotal, hidrocelectomía unilateral o bilateral y cirugía plástica) bajo anestesia general balanceada.

Se consideraron pacientes entre 2 y 8 años de edad, estado físico ASA I y II en el periodo de Enero a Febrero del 2012; se excluyeron aquellos pacientes pediátricos manejados con anestesia regional, estado físico ASA: III, IV y V, programados para cirugía de cuello, cara y cráneo; con infección respiratoria aguda, menores a 2 años y mayores a 8 años de edad, con antecedentes de enfermedad crónica, prematuridad, o retraso en el desarrollo, con patología de las vías respiratorias bajas, pacientes que estuvieron sometidos a ventilación mecánica prolongada previamente, pacientes con estenosis conocida de la vía aérea, pacientes con criterios de vía aérea difícil, pacientes con desnutrición grado III, pacientes con talla baja y pacientes con acromegalia. Se eliminaron los pacientes que requirieron intubación con tubo endotraqueal con globo.

Se realizó la invitación personalizada a los Padres de los pacientes pediátricos, explicando el objetivo, aceptaron participar por lo que firmaron el formato de consentimiento informado. Para el control de calidad un colaborador (anestesiólogo) realizó y supervisó el correcto llenado de las hojas de registro.

Se comparó el diámetro interno en milímetros obtenido con el cálculo de la fórmula de Cole modificada basada en la edad ($\text{edad} + 16/4$), con el máximo diámetro de la punta del dedo meñique, por medio de un vernier en milímetros, para obtener la medida más exacta del tamaño del tubo endotraqueal.

El vaciado de datos se realizo en hoja de cálculo con apoyo del programa SPSS V 19, Microsoft Excel 2007, su análisis se realizó con la prueba estadística de Anova, estableciendo en nivel de significancia del 0.05 y un valor de $p < 0.05$ se considero estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Un total de 50 niños de edad comprendida entre 2 a 8 años participaron en este estudio, ningún paciente fue excluido del estudio.

En los 50 niños incluidos en el estudio se cálculo el diámetro del tubo endotraqueal utilizando la fórmula de Cole modificada, basada en la edad (edad +16/4), así como la medida del diámetro más ancho de la punta del dedo meñique, por medio de un vernier. Estas se compararon con la medida del diámetro interno del tubo endotraqueal con el que fue intubado el paciente pediátrico, todas estas medidas se tomaron en milímetros.

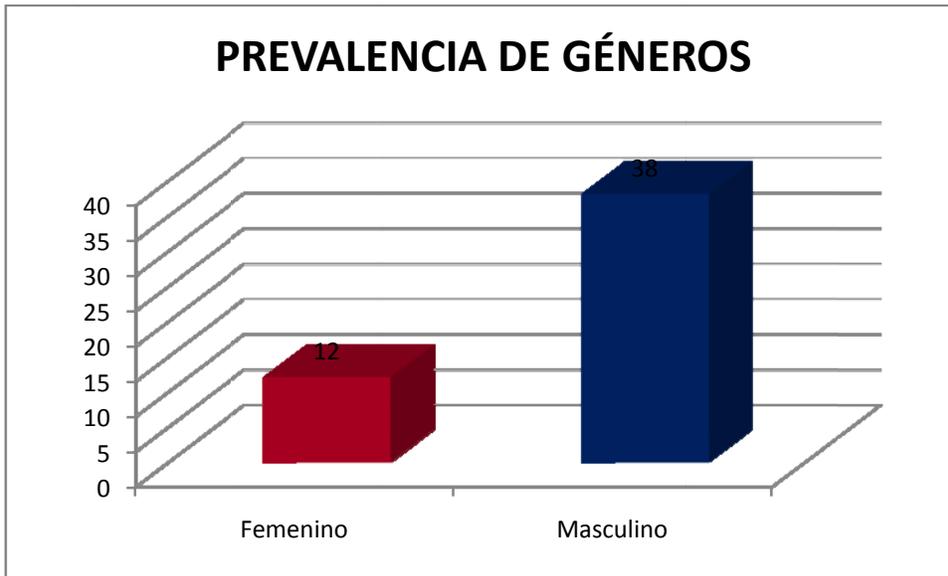
En este estudio se incluyeron 12 pacientes (24%) del sexo femenino y 38 (76%) del sexo masculino. El rango de edades de la muestra fue de 2 años a 8 años, con una media de edad de 4.5 años \pm 1.8 años (Tabla 1, Cuadro 1 y 2).

Tabla 1

Edad	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años
Femenino	2	1	3	2	1	1	2
Masculino	6	9	4	8	6	4	1
Total	8	10	7	10	7	5	3

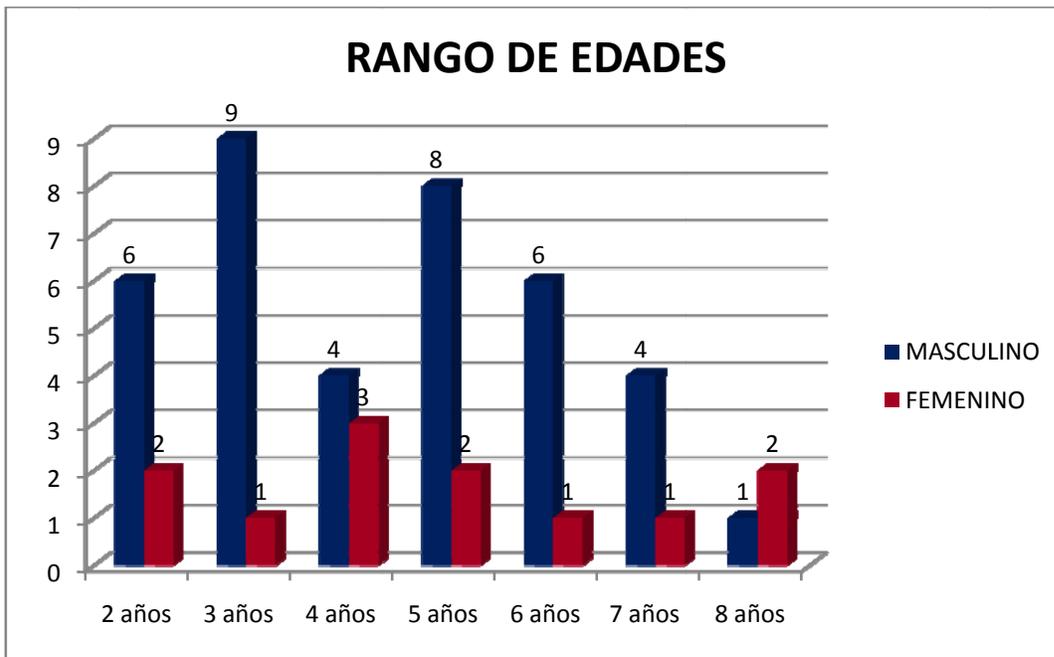
Número de pacientes por sexo y grupo de edad.

Cuadro 1.



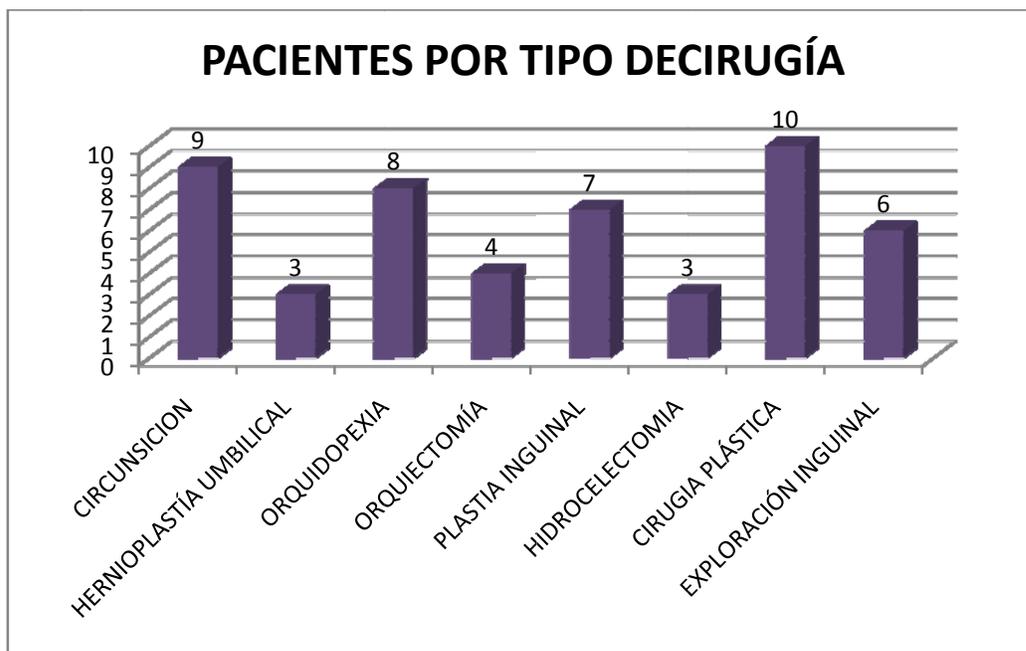
Prevalencia de géneros, Femenino (24%), Masculino (76%)

Cuadro 2.



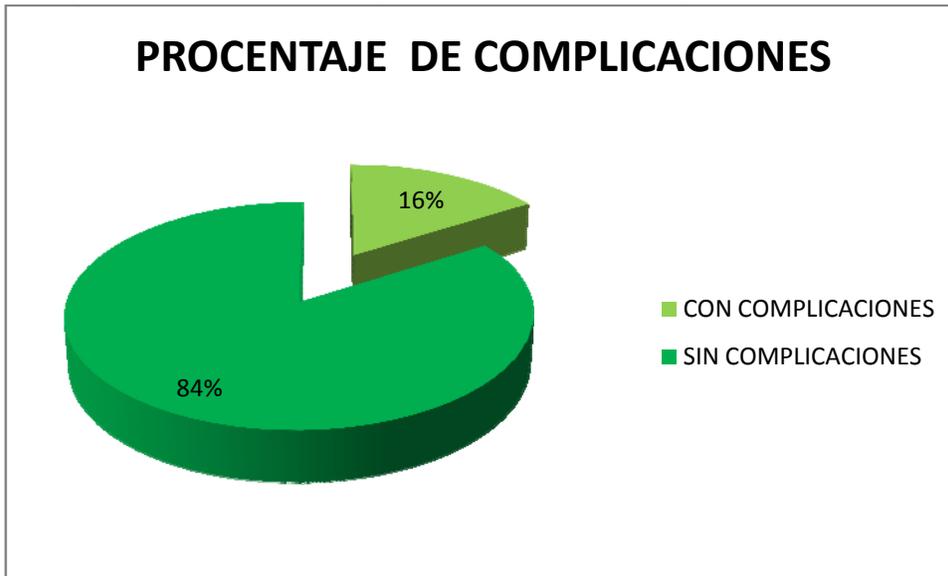
Los 50 pacientes se sometieron bajo anestesia general a los siguientes procedimientos quirúrgicos: 3 pacientes representan 6% Hernioplastia umbilical, Circuncisión 9 (18%), Orquiectomía 4 (8%), Orquidopexia 8 (16%), Hernioplastia inguinal 7 (14%), Hidrocelectomía 3 (6%), Exploración inguinal 6 (12%), Cirugía plástica 10 (20%) (Cuadro 3).

Cuadro 3.

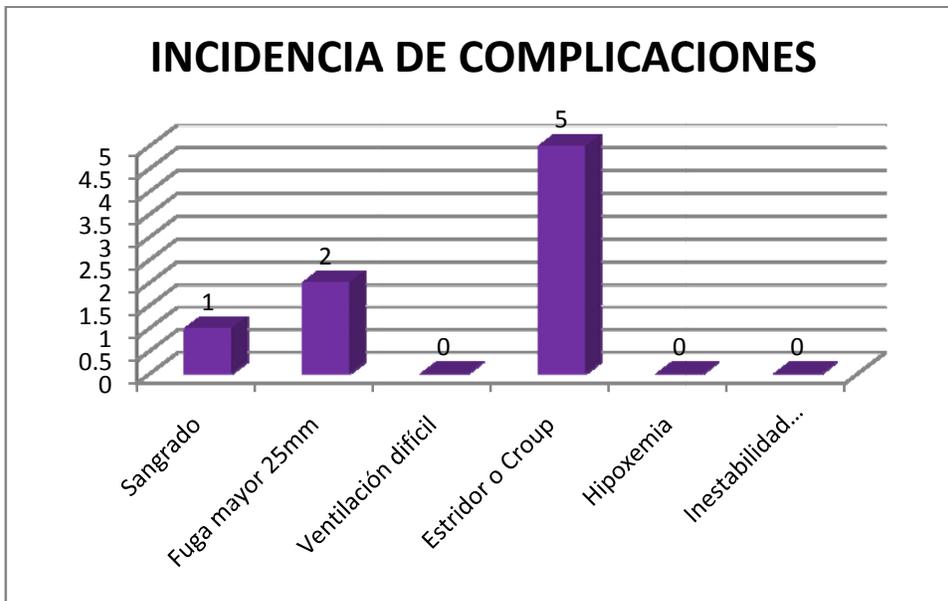


De los 50 pacientes incluidos, el 16% que corresponde a 8 pacientes, presentaron alguna complicación posterior a la intubación, la más frecuente fue estridor postintubación con 5 pacientes que representan el 62.5% de las complicaciones, el sangrado de la vía aérea se encontró en 1 paciente (12.5%) y la fuga mayor a 25mmHg en 2 pacientes (25%) (Cuadro 4 y 5).

Cuadro 4.



Cuadro 5.



Al realizar el comparativo de la medida obtenida por la fórmula basada en la edad, con el diámetro del tubo que fue adecuado para el niño, encontramos que esta fue igual el 3 pacientes, que corresponden a el 6% de los casos, en 46 pacientes (92%) estimo un número menor y en 1 paciente (2%) estimo un número mayor al adecuado (Tabla 2).

Tabla 2.

Diámetro por fórmula	Mayor	Igual	Menor
No. Pacientes	1 (2%)	3 (6%)	46 (92%)

Diámetro calculado por fórmula

Al realizar el comparativo de la medida obtenida por la medida del diámetro más ancho de la falange distal del quinto dedo, con el diámetro del tubo que fue adecuado para el niño, encontramos que esta fue igual el 24 pacientes, que corresponden a el 48% de los casos, en 14 pacientes (28%) estimo un número menor y en 12 paciente (24%) estimo un número mayor al adecuado (Tabla 3).

Tabla 3.

Diámetro de la media del 5º dedo	Mayor	Igual	Menor
No. pacientes	12 (24%)	24 (48%)	14 (28%)

Diámetro calculado por la medida de la falange distal del 5º dedo

Al utilizar el error α (alfa) de 0.05, encontramos que el poder estadístico es de 0.05, lo que sugiere que el azar no fue un determinante en los resultados obtenidos, y que la muestra estudiada fue adecuada para la realización de las pruebas estadísticas.

Al realizar el análisis estadístico de los valores obtenidos con la prueba de Anova, encontramos una $p=0.000$, lo que nos demuestra una fuerte correlación entre la medida del diámetro más ancho de la punta de la falange distal del quinto dedo, siendo estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN

Entender las diferencias entre la vía aérea del paciente pediátrico, es el primer paso para manejar la vía aérea con habilidad y confianza (1).

En el presente estudio realizamos una comparación para seleccionar de forma más exacta el adecuado tamaño del tubo endotraqueal sin globo en pacientes pediátricos. Comparamos una de las fórmulas más utilizadas para calcular el diámetro interno (mm), con la medida del diámetro más ancho de la punta del dedo meñique.

La literatura reporta que hasta el 70% de los anesthesiólogos utilizan la fórmula de Cole para calcular la medida del diámetro del tubo endotraqueal, sin embargo con el uso de esta fórmula, hasta el 51% de los pacientes requieren un tubo endotraqueal de mayor medida que el predicho por la fórmula. También se reporta que el uso de la fórmula únicamente es aplicable al 32% de los pacientes (7).

En nuestro estudio encontramos que el 92% de los pacientes requirieron un tubo de mayor diámetro que el predicho por la fórmula, sólo el 6% corresponde al número predicho, con lo que encontramos una tendencia similar a lo reportado, que el porcentaje de pacientes que requirió una medida mayor de tubo endotraqueal es mayor comparado con los pacientes a los que se adecuo el número dado por la fórmula.

La medida del diámetro más ancho de la falange distal del dedo meñique se encuentra reportada en la literatura como una medida para estimar el diámetro del tubo endotraqueal, existen artículos que reportan que el uso de esta medida da resultados similares a los calculados por la fórmula basada en la edad, sin embargo también existen reportes que no es una media confiable para calcular el diámetro del tubo endotraqueal en la mayoría de los niños (13).

En el presente estudio encontramos que la medida del diámetro más ancho de la punta del dedo meñique corresponde en el 48% de los pacientes al diámetro adecuado para la intubación del niño, el 28% corresponde a una estimación de un

número menor del tubo endotraqueal, y en el 24% la estimación de la medida del tubo endotraqueal fue mayor.

Nuestra experiencia con este estudio es que la medida obtenida del diámetro más ancho de la falange distal del dedo meñique fue la forma más exacta de obtener el adecuado tamaño del tubo endotraqueal sin globo.

Sin embargo, encontramos diferentes fórmulas de calcular el tamaño del tubo endotraqueal, existen fórmulas basadas en el peso, en la talla, existen fórmulas que incluyen todas las medidas antropométricas del paciente, por lo que se necesitan realizar más estudios comparativos al respecto.

CONCLUSIONES

La intubación endotraqueal en los pacientes pediátricos requiere el conocimiento de las diferencias anatómicas de la vía aérea, así como de un anesthesiólogo con experiencia para realizarla.

Basándose en los resultados de esta investigación, es que la medida del diámetro más ancho de la falange distal del quinto dedo es la forma más exacta de calcular el adecuado tamaño del tubo endotraqueal sin globo en pacientes pediátricos de 2 a 8 años de edad.

Sin embargo, tanto la fórmula basada en la edad, como el diámetro de la punta del dedo meñique, son formas de estimar rápidamente el tamaño del diámetro interno del tubo endotraqueal, lo que es útil, sobre todo en situaciones de emergencia.

Haciendo referencia a lo reportado en la literatura, el último punto en estas conclusiones es, siempre contar con tres tubos endotraqueales al momento de realizar una intubación, el del número calculado por cualquiera de las fórmulas que existen, o la estimación rápida del diámetro de la punta del dedo meñique, medio número por abajo y otro medio número por arriba del calculado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Infosino A., Pediatric upper airway and congenital anomalies. *Anesthesiology Clin N Am* 20 (2002) 747-766
2. Torres M. José Luis. *Tratado de Anestesia y Reanimación*. Tomo II. Ed. Aran. 2001: 1595
3. Ming-Hung S., Chin-Yang C., Bai-Chuan S., Chao-Tsen H., et al. Accuracy of a New Body Length-based Formula for Predicting Tracheal Tube Size in Chinese Children. *Chang Gung Med J* Vol. 31 No. 3, 276 – 279
4. Gardner A., Cook R., Henson R., Osborne S., Gardner G. Best practice in stabilisation of oral endotracheal tubes: a systematic review. *Aust Cit Car* 18: (2) 158 - 165
5. Shibasaki M., Nakajima Y., Ishii S., Shimizu F., et al Prediction of Pediatric Endotracheal Tube Size by Ultrasonography. *Anesthesiology* 2010; 113: 819 –824
6. Bong-Jae L., Jae-Woo Y., Jun Y., Dong-Ok K., et al. Bedside Prediction of Airway Length in Adults and Children. *Anesthesiology*, No 3, 2009: 256-260
7. Chumpathong S., Sukavanicharat P., Butmangkun W., Suraseranivongse S., et al. Effectiveness of endotracheal-tube size by age-based formula for Thai pediatric cardiac patients: a retrospective study. *Asian Biomedicine* Vol. 4 No. 5 October 2010; 765-771
8. Khine H., Corrdry D., Kettrick R., Martin T., et al. Comparision of cuffed an uncuffed endotracheal tubes in young children during general anesthesia. *Anesthesiology* 86: 627- 631
9. Hofer C., Ganter M., Tucci M., Klaghofer R., et al. How reliable is lenght-based determination of body weight and tracheal tube size in the paediatric age group? The Broselow tape reconsidered. *BJA* 88 (2): 283 – 285
10. Koichi T., Yuji M., Atsushi O., Osamu K. Do age-based formulae predict the appropriate endotracheal tube sizes in Japanese children?. *J Anesth* (2001) 15:145–148
11. Young H., Do S., Ho Kwak Y. Can the Broselow Tape Be Used to Estimate Weight and Endotracheal Tube Size in Korean Children? *Acad Emerg Med*. May 2007, Vol. 14 (5): 489-491
12. Davis D., Barbee L., Ririe D. Pediatric endotracheal tube selection: A comparision of age-based and height-based criteria. *Jour Am Asso Nurs Anest*. Jun 1998, Vol 66 (3): 299 – 303
13. Turkistani A., Abdullah KM., Delvi B., Al-Mazroua KA. The 'best fit' endotracheal tube in children. *M.E.J. Anesth* 20 (3), 2009. 383 - 387

ANEXOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROYECTO DE INVESTIGACION CLINICA.

Lugar y fecha _____

Por medio de la presente autorizo voluntariamente que mi hijo(a)

Participe en el proyecto de investigación titulado: **Comparar dos métodos de selección del tamaño del tubo endotraqueal sin globo en pacientes de 2 a 8 años, bajo anestesia general, en la UMAE Hospital General, Centro Médico Nacional."La Raza" Dr. Gaudencio González Garza.**

El objetivo de este estudio es: Evaluar que método es el más adecuado para seleccionar el diámetro del tubo endotraqueal para la intubación, en el paciente pediátrico bajo anestesia general programado para cirugía electiva en la UMAE Hospital General, Centro Médico Nacional."La Raza" Dr. Gaudencio González Garza.

Se me ha explicado ampliamente sobre los riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios que se obtendrán de mi participación en el estudio, que puede presentar: si la intubación fue traumática (sangre en la hoja, lesión de labios o dientes, lesión de la laringe) para lo cual existe tratamiento.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para su tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o su tratamiento.

El investigador principal se compromete a respetar mi moral, pudor, privacidad y anonimato en caso de presentación o publicaciones posteriores de la información del presente proyecto. Así como de tener la libertad de abandonar el estudio cuando yo así lo considere, sin que por ello afecte la calidad de la atención.

Nombre y firma del padre o representante legal

Nombre, matrícula y firma del investigador principal

Testigos

Cédula de recolección de datos

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

Nombre del paciente: -----Fecha-----

Numero de expediente-----

Edad: -----Sexo: (M) (F) Peso-----Diagnostico----- TQx-----

Diámetro de tubo endotraqueal con formula basada en edad (1) $DI = edad + 16 / 4$

Diámetro más amplio de la punta de la falange distal del dedo meñique (2)

	1	2
NUMERO DE TUBO ENDOTRAQUEAL (SIN GLOBO =s/g) Escala francesa		
DIAMETRO MAS AMPLIO DE LA PUNTA DE LA FALANGE DISTAL DE DEDO MEÑIQUE EN (mm)		
DIAMETRO INTERNO DE TUBO ENDOTRAQUEAL EN (mm)		
Incidencia de complicaciones		
(1) -Sangre en la hoja de Laringoscopio	()	()
(2) - Fuga mayor a 25 mm H ₂ O	()	()
(3) -Ventilacion difícil	()	()
(4) - Estridor O CROUP	()	()
(5) -Hipoxemia	()	()
(6) - Inestabilidad hemodinámica	()	()
TUBO ENDOTRAQUEAL CON EL QUE SE INTUBO TRAQUEA	()	()