



VARIABLES PREDICTIVAS DE DIÁMETRO Y LONGITUD DE INSERCIÓN DE TUBO ENDOTRAQUEAL EN NIÑOS DE 1 A 120 MESES INGRESADOS EN EL ÁREA DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL "VICENTE CORRAL MOSCOSO" EN EL PERÍODO MAYO 2018- OCTUBRE 2019.

Predictive variables of Diameter and Length of Endotracheal Tube Insertion in children from 1 to 120 months admitted to the Intensive Care Area of the "Vicente Corral Moscoso" Hospital in the Period May 2018- October 2019.

Adriana Evelyn Rubio Ramírez *¹  Paul Escalante Canto¹

<https://orcid.org/0000-0002-8189-0206>

1. Postgrado de Pediatría, Escuela de Medicina, Facultad de Ciencia Médicas, Universidad de Cuenca, Ecuador.

Recibido: 5 Julio 2020

Aceptado: 21 Agosto 2020

Publicado: 31 Diciembre 2020

Membrete bibliográfico:

Rubio A, Escalante P. Variables Predictivas de diámetro y Longitud de Inserción de Tubo Endotraqueal en niños de 1 a 120 meses Ingresados en el Área de Terapia Intensiva del Hospital Vicente Corral Moscoso En el Período Mayo 2018- Octubre 2019. Rev. Ecuat. Pediatría 2020;21(3): Artículo 19:1-9.

 Copyright Rubio A, et al. Este artículo es distribuido bajo los términos de [Creative Commons Attribution License CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), el cual permite el uso y redistribución citando la fuente y al autor original sin fines comerciales.



RESUMEN

Introducción: La principal causa de morbi-mortalidad pediátrica incluye el compromiso de la vía aérea, por lo que una correcta intubación salva la vida del paciente. El objetivo de este estudio fue determinar las variables predictivas de diámetro y longitud de inserción de tubo endotraqueal en niños intubados en el área de terapia Intensiva del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-Ecuador.

Métodos: En el presente estudio observacional con una muestra no probabilística tipo censo, se determinó el diámetro del tubo endotraqueal (DTE) utilizado y la profundidad de inserción mediante rayos x para determinar la Longitud del Tubo Endotraqueal (LTE). Se utiliza correlación y regresión lineal para predecir DTE y LTE en base a Edad, Peso y Talla de niños de 1 a 120 meses de edad. Se utiliza estadística no paramétrica.

Resultados: Fueron 102 casos que constituyeron una frecuencia de intubación del 30.6 %, el motivo más frecuente fue patología respiratoria. La ecuación de predicción del DTE=3.54+0.14*(edad años) + 0.04*(Peso kg). R²=0.65, P=0.0001, para LTE=10.36+0.31*(edad años) + 0.18*(Peso kg). R²=0.65, P=0.0001.

Conclusiones: El diámetro y longitud del tubo endotraqueal se correlacionan con variables propias de cada paciente como edad y peso.

Palabras Clave:

DeCS: Intubación Intratraqueal, Niño, Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico, Radiografía Torácica, Tráquea.

* Autor para correspondencia.

Received: July 5, 2020.
Accepted: August 21, 2020.
Published: December 31, 2020.

Bibliographic letterhead:

Rubio A, Escalante P. Risk factors associated with hospital stay in children with *Staphylococcus aureus* bacteremia. Rev. Ecuat. Pediatría 2020; Article 19:1-9.



Copyright Rubio A, et al. This article is distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which allows the use and redistribution citing the source and the original author without commercial purposes.



ABSTRACT

Introduction: The main cause of morbidity and mortality in pediatrics includes the compromise of the airway and ventilation, proper intubation will save the patient's life, being therefore transcendent to consider age, height, weight and sex.

Objective: To determine the predictive variables of diameter and length of endotracheal tube insertion in children aged 1 to 120 months admitted to the Intensive Care area of Vicente Corral Moscoso Hospital.

Methods: Correlational study, with a sample of 102 intubated patients, determined the size of the tube used and the depth of insertion using x-rays; For qualitative variables descriptive statistics were used, for the quantitative Kolmogorov-Smirnov test, in the bivariate analysis the Mann Whitney U and Spearman correlation was used. Subsequently, the multivariate linear regression analysis was executed, the final equation was modeled and Pearson coefficients were obtained, finally ANOVA analysis was performed.

Results: The frequency of intubation was 30.6%, the most frequent reason was respiratory pathology. The diameter of the tube can be predicted individually using age, weight and height, and by combining age and weight the prediction increases to 64.9%. To estimate the depth of the tube, weight (63.4%), age and height are useful, and combining age and weight increases the accuracy to 65.2%. There is no correlation between diameter, insertion length and sex.

Conclusions: The diameter and length of the endotracheal tube correlate with each patient's own variables such as age and weight.

Keywords:

MESH: Intubation, Intratracheal; Child; Intensive Care Units, Pediatric; Trachea.

INTRODUCCIÓN

La intubación orotraqueal es un procedimiento frecuente, las características propias de la vía aérea del niño hacen que su ejecución sea un desafío para el profesional, presenta varias complicaciones las cuales pueden variar desde 0.1% y aumentar considerablemente ya que en su ejecución están implícitos múltiples factores¹⁻³

Entre las principales causas de morbilidad en el mundo incluyen problemas respiratorios cuyo deterioro involucra el compromiso de la ventilación,

independientemente de la causa que lo originó, una adecuada intubación salvará la vida del paciente^{4,5}

Para realizar el procedimiento se deben considerar referencias anatómicas y fisiológicas de la vía aérea, por lo que se han publicado múltiples métodos que permiten seleccionar el tamaño y profundidad de inserción del tubo, aunque no existen al momento confirmaciones técnicas completamente confiables para verificar su posición, debiendo complementar y confirmar mediante: signos clínicos, oximetría de pulso, capnografía, radiografía de tórax, etc⁶

La mayor parte de la literatura en relación a la intubación se refiere a pacientes adultos y pediátricos en países desarrollados, obteniendo diversos métodos y variadas fórmulas, sin embargo, hay escasos estudios relacionados a la intubación y su verificación en la población pediátrica latinoamericana, motivo por el cual se realizó el presente estudio. El objetivo de este estudio es determinar las variables predictivas de diámetro y longitud de inserción de tubo endotraqueal en niños de 1 a 120 meses ingresados en el área de terapia Intensiva del Hospital Vicente Corral Moscoso.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Diseño del estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo correlacional.

Escenario

El presente estudio se realizó en Unidad de Terapia Intensiva y en el área de cuidados críticos de la emergencia del Hospital Vicente Corral Moscoso, del Ministerio de Salud Pública de Cuenca, Coordinación 6, Azuay-Ecuador. La parte observacional del estudio desde el 1 de mayo del 2018 hasta el 31 de octubre del 2019. Los eventos fueron observados durante el periodo de observación. Los datos terminaron de recolectarse el 12 de noviembre del 2019.

Participantes

Participaron niños con una edad menor o igual a 10 años (120 meses) que ingresaron al servicio de cuidados intensivos y requirieron intubación. Se excluyeron pacientes que no tuvieron los datos completos para el análisis.

Variables

Las variables independientes fueron: sexo, edad, peso y talla. Las variables dependientes fueron diámetro y longitud del tubo. Las variables moderadoras o confusoras: estado nutricional, causas de intubación, colocación adecuada del tubo y complicaciones.

Fuentes de datos

La fuente fue directa en el servicio de Terapia Intensiva por parte del autor y colaboradores. Se

procedió a la recolección de datos mediante un formulario.

Procedimientos

Una vez que el paciente se encontró intubado y en la Terapia intensiva, se tomó el diámetro del tubo utilizado. En la radiografía de tórax (postintubación) se estableció la profundidad de inserción del tubo en centímetros. Los procedimientos de colocación de tubo y radiografía constituyen el protocolo habitual de tratamiento en la Terapia Intensiva.

Control de las fuentes de sesgo.

Se realizó un doble chequeo de la calidad y fidelidad de los datos luego de 24 horas de la colocación del tubo endotraqueal. En ocasiones el tubo fue colocado por el personal de guardia, en cuyo caso el registro fue realizado con la cooperación del personal y el chequeo fue realizado por el investigador principal una vez que ingresó al nuevo turno.

Tamaño del estudio

La muestra fue no probabilística, se incluyeron todos los casos posibles de intubación durante el período en este reporte.

Manejo de variables cuantitativas

Las variables discretas se presentan en frecuencia y sus porcentajes (%). Se utiliza intervalo de confianza al 95% para proporciones.

Métodos Estadísticos

Una vez recolectados los datos en el formulario, se ingresaron en el programa estadístico SPSS de IBM 15.0 versión libre. Se realizó un test de Kolmogorov-Smirnov para determinar normalidad y en base a ello el uso apropiado de pruebas paramétricas como las medianas.

Para la determinación de la prevalencia de intubación en el servicio se consideró como numerador al total de pacientes intubados durante el periodo de tiempo que duró el estudio y como denominador al total de pacientes ingresados en el servicio durante el mismo

periodo, el resultado se multiplicó por cien para expresar en porcentaje.

En el análisis bivariante (contrastación de hipótesis) se utilizó en dependencia de los cruces las siguientes pruebas: cualitativa (sexo) con cuantitativa (diámetro y longitud del tubo) la U de Mann-Whitney; cuantitativa (edad, peso y talla) con cuantitativas (diámetro y longitud del tubo) correlación de Spearman.

Finalmente se realizó un análisis de regresión lineal multivariado tomando en primer lugar como variable dependiente al diámetro del tubo y en segundo lugar a la longitud del tubo utilizado y como variables independientes (predictoras) al sexo (masculino y femenino), peso en kilogramos y talla en metros como variables independientes, se modeló una ecuación final de predicción de dichos parámetros de intubación, se obtuvo los coeficientes de Pearson para dicha ecuación y se consideró una correlación adecuada en porcentajes mayores a 60%, finalmente se realizó análisis ANOVA para la regresión y mediante análisis paso a paso las variables con correlación estadísticamente significativas cuando el P valor sea <0.05 .

Se verificó si cada variable predictora se asocia con el resultado en la tabla de coeficientes, considerando significativa la asociación común P valor <0.05 Los datos obtenidos se representaron en tablas.

Aspectos Éticos.

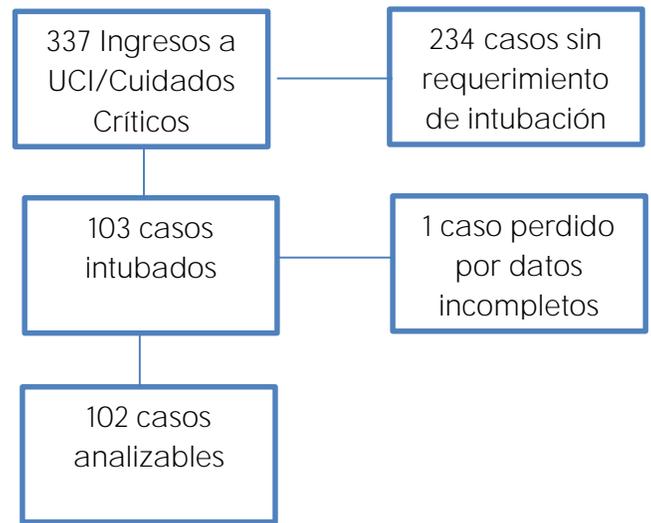
El protocolo fue aprobado el Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, y por el departamento de Enseñanza del Hospital Vicente Corral Moscoso.

RESULTADOS

Participantes

El número de pacientes fue 103. El diagrama de flujo está representado en la **Figura 1**. De los pacientes ingresados a UCI/Área crítica de emergencia 103/337 (30.56%) (IC95% 30.3-30.83%) tuvieron necesidad de intubación.

Figura 1. Diagrama de Flujo de los participantes del estudio.



Características de los participantes

Fueron 54/102 Mujeres que constituyeron la mayoría de los casos, en una edad de 1 a 24 meses y con estado nutricional adecuado. La etiología más prevalente como causa de intubación fue la neumonía (**Tabla 1**).

Tabla 1. Descripciones generales del grupo.

| Variables | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------------|------------|------------|
| Edad | | |
| 1 a 24 meses | 69 | 67.6% |
| 25 a 48 meses | 11 | 10.7% |
| 49 a 72 meses | 14 | 13.8% |
| 73 a 96 meses | 6 | 5.9% |
| 97 a 120 meses | 2 | 1.9% |
| Sexo | | |
| Hombre | 48 | 47.1% |
| Mujer | 54 | 52.9% |
| Estado nutricional | | |
| Eutrófico | 56 | 54.9% |
| Desnutrido | 46 | 45.1% |
| Diagnóstico | | |
| Neumonía Grave | 23 | 22.5% |
| Cardiopatías | 21 | 20.5% |
| Shock séptico | 11 | 10.8% |
| TEC Grave | 7 | 6.9% |
| Estatus epiléptico | 6 | 5.8% |
| Otros | 34 | 33.3% |

Resultados principales

En 95/102 casos se utilizó el diámetro adecuado del tubo endotraqueal, y en la tabla 4 se puede observar que en el 93.1% de los casos se utilizó un diámetro adecuado del tubo, y en 65/102 casos la profundidad de colocación fue la adecuada. Se identificaron 13/102 complicaciones (12.75% IC95% 12.10-13.39%), la más frecuente fue fuga de aire (46.2%) (Tabla 2). No hubo diferencias en el diámetro del tubo usado en hombres 4.0 versus mujeres 4.3 $P=0.934$. Tampoco se establecieron diferencias por sexo en el largo del tubo en hombres 12, en mujeres 12.3 $P=0.946$.

Tabla 2. Diámetro, profundidad, número de intentos y complicaciones

| Variable(s) | | Frecuencia N=102 | Porcentaje |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|------------|
| Diámetro | Inadecuado | 7 | 6.9 |
| Profundidad | Inadecuado | 37 | 36.3 |
| Intentos | > 3 | 18 | 17.6 |
| | <= 3 | 84 | 82.4 |
| Complicaciones | Presentes | 13 | 12.7 |
| Tipo de complicación | Fuga de aire | 6 | 46.2 |
| | Desplazado | 1 | 7.7 |
| | Atelectasia | 3 | 23.1 |
| | Selectivo (bronquial) | 3 | 23.1 |

Análisis de Asociación

Existió asociación estadística entre talla y el diámetro del tubo endotraqueal (DTE), entre peso y DTE, entre Edad y DTE. También existió asociación entre Longitud del Tubo Endotraqueal (LTE) (Figura 2).

Predicción del DTE

Al realizar la regresión lineal múltiple para predecir el DTE en base a edad, peso y talla del paciente, solamente la edad y el peso fueron factores predictores en un segundo modelo (Tabla 3).

Tabla 3. Regresión lineal Múltiple entre edad-peso-talla versus DTE

| Modelo | Variable(s) | Coefficiente B estandarizado | t | P |
|-----------------------|-------------|------------------------------|--------|---------|
| 1 | Constante | | 10.247 | <0.0001 |
| | Edad (años) | 0.437 | 2.597 | 0.011 |
| | Peso (Kg) | 0.328 | 1.670 | 0.098 |
| | Talla (M) | 0.060 | 0.279 | 0.781 |
| $R^2=0.65, P=0.0001$ | | | | |
| 2 | Constante | | 36.142 | <0.0001 |
| | Edad (años) | 0.459 | 3.129 | 0.002 |
| | Peso (Kg) | 0.364 | 2.480 | 0.015 |
| $R^2=0.649, P=0.0001$ | | | | |

La ecuación de predicción del DTE= $3.54+0.14*(\text{edad años}) + 0.04*(\text{Peso kg})$.

Predicción de la LTE

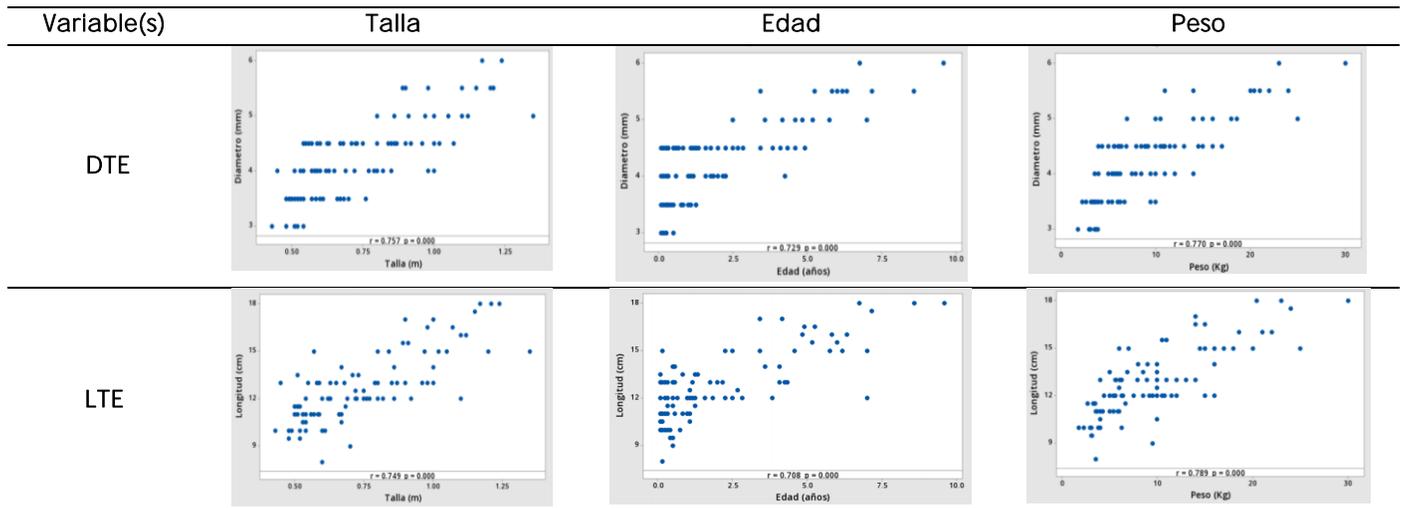
Al realizar la regresión lineal múltiple para predecir la LTE en base a edad, peso y talla del paciente, solamente la edad y el peso fueron factores predictores en un segundo modelo (Tabla 4).

Tabla 4. Regresión lineal Múltiple entre edad-peso-talla versus DTE

| Modelo | Variable(s) | Coefficiente B estandarizado | t | P |
|-----------------------|-------------|------------------------------|--------|---------|
| 1 | Constante | | 9.933 | <0.0001 |
| | Edad (años) | 0.324 | 1.929 | 0.057 |
| | Peso (Kg) | 0.494 | 2.523 | 0.013 |
| | Talla (M) | 0.006 | 0.030 | 0.976 |
| $R^2=0.65, P=0.0001$ | | | | |
| 2 | Constante | | 34.255 | <0.0001 |
| | Edad (años) | 0.326 | 2.228 | 0.028 |
| | Peso (Kg) | 0.498 | 3.403 | 0.001 |
| $R^2=0.651, P=0.0001$ | | | | |

La ecuación de predicción del LTE= $10.36+0.31*(\text{edad años}) + 0.18*(\text{Peso kg})$.

Figura 2. Matriz de dispersogramas entre el diámetro (DTE) y Longitud (LTE) del tubo endotraqueal con talla, edad y Peso Spearman



DTE: Diámetro del Tubo endotraqueal. LTE: longitud del Tubo Endotraqueal

DISCUSIÓN

La prevalencia de intubación en el presente estudio, es relativamente baja 30.56%, esta puede variar desde el 10.4% hasta el 44.8%⁷⁻⁹. La patología respiratoria fue el principal motivo de intubación, lo que coincide con la literatura internacional^{10,11}.

La utilización adecuada del diámetro del tubo en la presente investigación fue elevada similar a los reportes previos¹⁰, pero diferente a otras ubicaciones consultadas como Souza Neilo¹¹ en Sao Paulo, y F Neunhoeffer en Alemania¹², donde el margen de error aumenta, dichos resultados podrían explicarse por las diferencias en las características propias de la población de estudio, la experticia del profesional o la fórmula/ método que el operador eligió para seleccionar el tubo, situaciones que son condiciones determinantes para el éxito del procedimiento.

En cuanto a la profundidad de inserción del tubo endotraqueal, en la presente investigación fue adecuada en menor porcentaje, resultados similares a los publicados en el 2009, 2011 y 2016 los cuales varían desde el 63 al 80%^{9,12,13}, pero diferente a la publicada

en el 2008¹⁴ en el que el adecuado posicionamiento era del 82%.

Escoger el diámetro y la longitud adecuados del tubo endotraqueal tiene relevancia para evitar complicaciones propias del procedimiento tales como fuga de aire, tubo desplazado, fuera de vía aérea, atelectasia e intubación selectiva, los cuales en la presente investigación se presentan en bajo porcentaje ya que pueden llegar hasta 46.5%¹⁰ similar a lo reportado por Nakayama en Pensilvania y Rodríguez¹⁵ en Colombia, cabe recalcar que pueden presentarse otras complicaciones como bradicardia, alteración saturación oxígeno, arritmias, etc que no se tomaron en cuenta en la presente investigación.

La edad, talla y peso de los pacientes del presente estudio de manera individual presentan un considerable índice de predicción del diámetro del tubo endotraqueal; se puede realizar la estimación del mismo en base a cada una de estas variables siendo más preciso con la edad, como lo reafirma Eck Jhon¹⁶ en el 2002 en un estudio que involucra a la población norteamericana, Naveen Eipe¹⁷, Furuya¹⁸ en China, Saowapark¹⁹ en Tailandia (niños sin cardiopatía) y Subramanian y cols²⁰ en India en donde especifica que la edad tiene mayor índice de predicción en

mayores de 6 meses, en los estudios mencionados la predicción varía entre 54 % al 62%; en contraste a los propuesto Neil²¹ en el 2015, demuestra que la edad subestima en gran porcentaje el tamaño del tubo, Hofer²² en el 2002 en Suiza concluye que el peso medido por la cinta de Broselow es más preciso que la edad, y en Japón Wang²³ en 1997 y Mingh²⁴ en el 2008 definen a la talla como variable con mayor poder predictivo al escoger el diámetro del tubo. Se puede concluir de esta manera que la mayor cantidad de estudios investigados aportan importancia y validez al resultado obtenido en el presente estudio, demostrando que no existen grandes diferencias entre la población europea y la americana para la elección del tubo endotraqueal, logrando de esta manera que ésta ecuación sea aplicada en nuestra población.

Boensh²⁵ en el 2015 agrupa la gran variedad de fórmulas publicadas hasta la fecha para estimar la profundidad de inserción del tubo endotraqueal, considerando a la talla, edad y peso como variables predictivas. La longitud a la que se localizó el tubo endotraqueal en el presente estudio no fue adecuada en un alto porcentaje, el peso y la edad demuestran tener correlación siendo esta mayor en base al peso, como lo confirma Lau Nicky²⁶ en el 2006 en pacientes menores de un año. En contraste Edmond²⁷ manifiesta que la talla posee mayor correlación para estimar la profundidad del tubo, la Sociedad Británica de Anestesiología¹² en el 2016 mediante un estudio piloto valida a la superficie corporal (talla y peso) como variable para estimar la profundidad y Unpierre²⁸ en Brasil en el 2005 determina a la edad como la variable más precisa (62%); teniendo en consideración lo expuesto se puede concluir que no hay consenso para determinar con mayor exactitud la profundidad del tubo, la fórmula planteada en el presente estudio al aplicarla en la práctica clínica no estima un valor real y seguro en los lactantes, lo cual puede deberse a múltiples circunstancias que no se tomaron en cuenta en el actual estudio como: clasificación de la población por grupo etario, malformaciones o patologías de base, posición de la cabeza durante la toma de la radiografía, fórmula o método que el operador utilizó, etc siendo éstas limitantes de la presente publicación y motivo para ejecutar nuevos estudios.

CONCLUSIONES

Las complicaciones presentadas durante el procedimiento están representadas en bajo porcentaje, sin embargo, éstas se limitan especialmente al procedimiento más no a complicaciones clínicas. Para estimar el diámetro del tubo puede utilizarse con mayor precisión la edad en base a la ecuación realizada en el presente estudio, y con mayor poder predictivo al combinar en una sola ecuación tanto la edad como el peso. La profundidad de inserción del tubo fue inadecuada en un porcentaje no despreciable, esta se relaciona significativamente con la edad y el peso. El sexo no es una variable que puede utilizarse para predecir la profundidad y el diámetro del tubo.

INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA DEL ARTÍCULO

Abreviaturas

DTE: Diámetro del Tubo Endotraqueal.

LTE: Longitud del Tubo Endotraqueal.

Nota del Editor

La Revista Ecuatoriana de Pediatría permanece neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.

Originalidad del artículo

La Revista Ecuatoriana de Pediatría garantiza que el artículo es original y sin redundancia, el sistema antiplagio de nuestra revista reportó similitud menor al 4%. El artículo proviene de una tesis de Especialidad cuya disertación completa está disponible en el repositorio de Universidad de Cuenca: [Despace.ucuenca/34118](https://despace.ucuenca/34118)

Acceso abierto

Este artículo tiene la licencia de Creative Commons Attribution 4.0 CC-BY-NC-SA., que permite el uso, el intercambio, la adaptación, la distribución y la reproducción en cualquier medio o formato, siempre que otorgue el crédito adecuado al autor original y a la fuente. Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Se debe proporcionar un enlace a la licencia Creative Commons e indicar si se realizaron cambios. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>.

DECLARACIONES ÉTICAS

Protección de personas:

Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos:

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Consentimiento de publicación:

Los autores han obtenido el consentimiento informado de los tutores de los pacientes y el respectivo asentimiento. Este documento obra en poder del autor de correspondencia. Se ha firmado la autorización para publicación del presente artículo caso por parte de los tutores o padres.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Agradecimientos

A los trabajadores, a los pacientes y al personal de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Vicente Corral Moscoso, lugar en donde se realizó el estudio.

Financiamiento

Los autores realizaron el financiamiento de los gastos incurridos en la producción de este artículo.

Contribuciones de los autores

DAMC: Idea de investigación, recolección de datos, escritura del artículo, análisis estadístico, correcciones editoriales.

AA: Idea de investigación, diseño del estudio, análisis crítico, dirección de la investigación.

HPO: Idea de investigación, análisis crítico, dirección de la investigación. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Adriana Evelyn Rubio Ramírez, Médico por la Universidad Católica de Cuenca (2012), Especialista en Pediatría por la Universidad de Cuenca, Ecuador (2020). Correo: evelyn_2r@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3772-6257>

Paúl Escalante Canto, Doctor en Medicina y Cirugía, por la Universidad Católica de Cuenca (2003), Especialista en Pediatría, por la Universidad de Cuenca (2008)

BIBLIOGRAFÍA

- Echeverry Marín PC, Engelhardt T. Algoritmo para el manejo de la vía aérea difícil en pediatría. *Revista Colomb Anestesiol.* Octubre 2014; 42(4):325-334. **SU:** [Redalyc/1951](#)
- Rodríguez JJ. Frecuencia de Complicaciones en el Manejo de la vía Aérea: Revisión Sistemática de la Literatura. *Arch Med.* 2018; 14(4):9. **SU:** [Internet/23887](#)
- Moyao-García D. La vía Aérea en Pediatría. *Rev Mex Anest* 2016;36(1):5-7. **SU:** [medigraphic/63736](#)
- Miller KA, Nagler J. Advances in Emergent Airway Management in Pediatrics. *Emerg Med Clin North Am.* 2019 Aug;37(3):473-491. DOI: 10.1016/j.emc.2019.03.006. Epub 2019 May 10. **PMID:** [31262416](#).
- Zambrano E, Alonso A. Intubación endotraqueal y cricotiroidotomía Cuidados Intensivos Pediátricos. España. 2004. Recuperado de: <https://docplayer.es/69507176-Intubacion-endotraqueal-ycricotiroidotomia.html>
- Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, Samson RA, Hazinski MF, Atkins DL, et al. Part 14: pediatric advanced life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2010 Nov 2;122(18 Suppl 3):S876-908. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971101. **PMID:** [20956230](#).
- Orreaga. Manejo de la Vía Aérea pediátrica [Internet]. *AnestesiAR.* 2017 [citado 30 de enero de 2020]. Disponible en: <https://anestesiAR.org/2017/manejo-de-la-via-aerea-pediatica/>
- Harris EA. Endotracheal tube mal position within the pediatric population: a common event despite clinical evidence of correct placement. *CAN J ANESTH.* Octubre 2008;6
- Geisser W, Maybauer DM, Wolff H, Pfenninger E, Maybauer MO. Radiological validation of tracheal tube insertion depth in out-of-hospital and in-hospital emergency patients. *Anaesthesia.* 2009;64(9):973-977.
- Moreno DRP, Caprotta CG, Jaén R, Araguas JL, Pacheco P, Chede C, et al. Intubación endotraqueal: complicaciones inmediatas en dos unidades de cuidados intensivos pediátricos. *arch argentinos.* Febrero de 2006; 8; 104(1): 15-22.
- Souza Nélío de, Carvalho Werther Brunow de. Complications of tracheal intubation in pediatrics. *Rev. Assoc. Med. Bras.* [Internet]. 2009 [cited 2017 Nov 19]; 55(6): 646-650.
- Neunhoffer F, Wahl T, Hofbeck M, Renk H, Esslinger M, Hanelt M, et al. A new method for determining the insertion depth of tracheal tubes in children: a pilot study. *Br J Anaesth.* Marzo de 2016;116(3):393-7.
- Validar a través de rayos x de Tórax post-intubación la inserción del tubo orotraqueal en pacientes pediátricos atendidos en la Unidad máxima Urgencia de Colombia [Internet]. Colombia; 2011 [citado 30 enero 2020]. Disponible en <https://es.scribd.com/document/353617151/Informe-Final>

14. Harris EA, Endotracheal tube mal position within the pediatric population: a common event despite clinical evidence of correct placemen. CAN JANTESTH. Octubre 2008;6.
15. Nakayama DK, Gardner MJ, Rowe MI. Emergency endotracheal intubation in pediatric trauma. Ann Surg. febrero de 1990;211(2):218-23.
16. Eck J, De Lisle Dear G, Phillips BG, Ginsberg B. Prediction of tracheal tube size in children using multiple variables. Pediatric Anesthesia. Julio de 2002; 12(6),495-498.
17. Eipe N, Barrowman N, Writer H, Doherty DA. A weight-based formula for tracheal tube size in children. Pediatric Anesthesia. 2009 19(4),343-348.
18. Furuya A, Nomura H, Kuroiwa G, Tamaki F, Suzuki S, Nonaka A, et al [Endotracheal tube selection in children: wich is the better predictor for the selection, tracheal internal diameter in X-ray photograph or agebased formula?]. Masui. Junio de 2009;58(6):724-7.
19. Chumpathong S, Sukavanicharat P, Butmangkun W, Suraseranivongse S, Raksakietisak M, Rushatamukayanunt P, etc al. Effectiveness of endotracheal-tube size by age-based formula for Thai pediatric cardiac patients: a retrospective study. Asian Biomed. 1 de octubre 2010;4(5):765-71.
20. Subramanian S, Nishtala M, Ramavakoda CY, Kothari G. Predicting endotracheal tube size from length: Evaluation of Broselow tape in Indian children. J anaesthesiol Clin Pharmacol. 2018;34(1):73-7
21. Neil J, Crna TP, Nafiu O. Endotracheal tube size estimation in children undergoing anesthesia: effect of high body mass index. Division of pediatric Anesthesiology. 2015;1.Disponible: <http://www5.pedsanesthesia.org/meetings/2015winter/guide/protected/posters/uploads/131--GAI-44.pdf>
22. Hofer CK, Ganter M, Tucci M, Klaghofer R, Zollinger A. How reliable is length-based determination of body weight and tracheal tube size in the paediatric age group? The Broselow tape reconsidered. Br J Anaesth. Febrero 2002;88(2):283-5.
23. Wang T, Wu R, Chen C, Chang T, Hseih, Tan P. Endotracheal tube size selection guidelines for Chinese children. Prospective study of 533 cases. 1997;96:9.
24. Shih M-H, Chung C-Y, Su BC, Hung C-T, Wong S-Y, Wong TK-M. Accuracy of a new body length-based formula for predicting tracheal tube size in Chinese children. Chang Gung Med J. 2008;31(31):276-80.
25. Boensch M, Schick V, Spelten O, Hinkelbein J. Abschätzung der optimalen Tubuslänge: Systematische Übersichtsarbeit zu publizierten Formeln bei Säuglingen und Kindern. Anaesthesist. febrero de 2016;65(2):115-21.
26. Lau N, Playfor SD, Rashid A, Dhanarass M. New formulae for predicting tracheal tube length. Pediatr Anesth. Diciembre de 2006;16(12):1238-43.
27. Bloch Edmond, FFARCS, Ossey K, Gisberg B. Tracheal Intubation in children: A new Method for Assuring Correct Depth of tube placement. Anesth Analg. 1988;67:590.
28. Bueno FU, Eckert G, Piva JP, Garcia PCR. Profundadde Inserção doTubo Endotraqueal em Crianças Submetidas à Ventilação Mecânica.2005;17:4.

DOI: Digital Object Identifier PMID: PubMed Identifier SU: Short URL
