



## Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



### Trabajos originales

# Caracterización de las infecciones en niños portadores de cánula de traqueotomía: revisión sistemática de la literatura

## Characterization of infections in children with Tracheostomy Tube: A Systematic Review of the Literature

Martha Lucía Gutiérrez-Pérez\*, Juan Antonio Lugo-Machado\*\*, Dalia Iveth Yocupicio-Hernández\*\*\*, Diana Camila Navarro-Pimiento\*\*\*\*

\* Estudiante de Medicina, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Líder y fundadora del Otorhinolaryngology Interest Group UEB (ORLIG-UEB).

\*\* Especialista en otorrinolaringología cirugía de cabeza y cuello y Sub especialista en otorrinolaringología pediátrica, Servicio de Otorrinolaringología, Hospital de Especialidades no 2 «Luis Donaldo Colosio Murrieta, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cd Obregón, Sonora Profesor de la Universidad de Sonora, Campus Cajeme, Cd Obregón, Sonora.

\*\*\* Estudiante de la Escuela de Medicina, Universidad de Sonora, Campus Cajeme, Cd Obregón, Sonora.

\*\*\*\* Estudiante de Medicina, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Miembro del Otorhinolaryngology Interest Group UEB (ORLIG-UEB).

Forma de citar: Gutiérrez-Pérez ML, Lugo-Machado JA, Yocupicio-Hernández DI, Navarro-Pimiento DC. Caracterización de las infecciones en niños portadores de cánula de traqueotomía: revisión sistemática de la literatura. Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello. 2021; 49(2): 112-120. DOI.10.37076/acorl.v49i2.582

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido: 17 de diciembre de 2020

Evaluado: 25 de mayo de 2021

Aceptado: 10 de junio de 2021

#### Palabras clave (DeCS):

traqueotomía, cánula, infecciones bacterianas, pediatría, niño, revisión sistemática.

### RESUMEN

**Introducción:** actualmente los profesionales de la salud se enfrentan al manejo de las vías aéreas artificiales en grupos pediátricos, esto requiere de cuidados delicados y mucha atención para detectar, establecer y manejar situaciones apremiantes; por esta razón, existe un mayor riesgo de aparición de infecciones bacterianas traqueopulmonares. El objetivo del estudio fue analizar la caracterización de las infecciones en pacientes pediátricos portadores de cánula de traqueotomía en las diferentes publicaciones científicas. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión sistemática mediante la búsqueda de la literatura existente entre los años 2015-2020 en las bases de datos Elsevier, PubMed, Google Académico y SciELO, teniendo en cuenta los

#### Correspondencia:

Martha Lucía Gutiérrez Pérez

martha.gutierrez24@hotmail.com

Avenida Carrera 9 # 131 A - 02 | Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

Teléfono: +57 3185482906

criterios de inclusión artículos en idioma inglés, español y población de edad entre los 0-15 años con infección de cánula de traqueotomía en los años 2015-2020. *Resultados:* de 258 artículos distribuidos en las bases de datos, se seleccionaron 21 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión. *Conclusiones:* a pesar de que en la actualidad existan criterios clínicos, factores de riesgo y pruebas de laboratorio asociados a infecciones de la cánula postraqueotomía en pacientes pediátricos, se requiere mayor investigación para definir las guías clínicas de manejo en la toma de decisiones médicas. Asimismo, se consideró como limitación importante la cantidad de literatura existente con respecto al tema.

## ABSTRACT

### Key words (MeSH):

Tracheotomy; Cannula; Bacterial Infections; Pediatrics; Child; Systematic Review.

*Introduction:* Currently, health professionals face the management of artificial airways in pediatric groups, this requires delicate care and a lot of attention to detect, establish and manage pressing situations, which is why there is a greater risk of tracheo-pulmonary bacterial infections. The objective was to analyze the characterization of infections in pediatric patients with tracheostomy tubes in the different scientific publications. *Method:* A systematic review of the literature was carried out between the years 2015-2020 in Elsevier, PubMed, Google Academic and SciELO databases, taking into account the inclusion criteria of the population aged 0-15 years in the years 2015-2020. The amount of existing literature on the subject was considered an important limitation. *Results:* From 258 articles distributed in the databases, 21 articles were selected that met the inclusion criteria. *Conclusions:* Although there are currently clinical criteria, risk factors and laboratory tests associated with infections of the post-tracheotomy tube in pediatric patients, further research is required to define clinical guidelines for management in medical decision-making.

## Introducción

El acceso a las vías respiratorias para la ventilación mecánica puede proporcionarse mediante un tubo endotraqueal translaringeo o de traqueotomía. Si bien, la cánula de traqueotomía es un dispositivo que facilita la respiración del niño, también genera una situación de estrés familiar, teniendo en cuenta que del 15 % al 19 % de los niños sufren complicaciones relacionadas con la traqueotomía (1, 2). Durante los episodios de insuficiencia respiratoria aguda, los pacientes generalmente son ventilados a través de un tubo endotraqueal. El cambio a un tubo de traqueotomía a menudo se considera cuando se espera que la necesidad de ventilación mecánica se prolongue (3).

La neumonía y la traqueítis asociadas a la ventilación mecánica son parte del espectro de patologías infecciosas en este grupo de pacientes (4). Se reporta que aproximadamente del 30 % al 40% de niños con cánula de traqueotomía fueron readmitidos en el hospital dentro de los primeros 12 meses por este tipo de infecciones de las vías respiratorias inferiores (5). No hay un momento óptimo para esta transición de la intubación orotraqueal a la traqueotomía; existe una variación del patrón de práctica entre los médicos. La decisión debe ser individualizada de acuerdo con las circunstancias clínicas y la preferencia del paciente, de modo que se justifique la evaluación diaria del progreso del paciente, la preparación para el destete y la necesidad de traqueotomía (6).

Sin embargo, muchos médicos consideran que los pacientes no deben ser ventilados a través de un tubo endotraqueal durante más de tres semanas a menos que sean inestables o que no se beneficien de la traqueotomía (7). Esta opinión se basa en la observación de que la traqueotomía mejora la atención de enfermería, la comodidad, la comunicación del paciente y reduce la necesidad de sedación (3, 8).

Es necesario aclarar los siguientes términos: *traqueobronquitis* frente a traqueítis. Estos términos a menudo se usan indistintamente para describir infecciones asociadas con las vías respiratorias artificiales; en este caso, nosotros usaremos el término *traqueobronquitis*. Un término separado, traqueítis bacteriana, se usa para describir la infección bacteriana exudativa invasiva de los tejidos blandos de la tráquea, que ocurre en niños previamente sanos con mayor frecuencia en el contexto de una infección viral del tracto respiratorio (9).

El diagnóstico de la traqueobronquitis en niños con vías respiratorias artificiales es un diagnóstico clínico que está mal definido. Ninguna prueba individual confirma el diagnóstico. Para los niños que dependen crónicamente de la traqueotomía, la traqueobronquitis generalmente se diagnostica clínicamente sobre la base de fiebre y secreciones traqueales purulentas de nueva aparición, en ausencia de otras causas para estos hallazgos. Los cultivos de esputo son útiles en el manejo, pero los cultivos de esputo positivos por sí solos son insuficientes para hacer el diagnóstico.

Se señala por algunos autores que las vías respiratorias artificiales se colonizan rápidamente con microbios potencialmente patógenos. Las bacterias colonizadoras comunes incluyen *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, especies de *Acinetobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, especies de *Enterobacter*, *Stenotrophiconas* y otros gramnegativos (10). La mayoría de los casos de traqueobronquitis asociada al ventilador están asociados con un solo microorganismo en cultivo cuantitativo con mayor o igual a 10 elevado a la 4 UFC/mL (11-13).

La terapia antimicrobiana oral es apropiada para el tratamiento de la traqueobronquitis en niños crónicamente dependientes de traqueotomía que no parecen tener una enfermedad sistémica. La antibioticoterapia intravenosa generalmente está indicada para pacientes con traqueobronquitis bacteriana asociada a las vías respiratorias artificiales, que parecen estar sistémicamente enfermos. Después de iniciar el tratamiento para la traqueobronquitis asociada a las vías respiratorias artificiales, se debe reevaluar el diagnóstico dentro de las 48 a 72 horas en función del curso clínico en desarrollo y los datos de laboratorio disponibles (10).

Existen pocos informes publicados sobre la traqueobronquitis en niños que dependen crónicamente de la traqueotomía. En nuestra experiencia, la mayoría de estos niños se recuperan de un solo episodio de traqueobronquitis sin secuelas duraderas. Las infecciones frecuentes o recurrentes del tracto respiratorio probablemente contribuyen a la morbilidad y mortalidad en esta población; sin embargo, las neumonías recurrentes desempeñan un papel más importante que las infecciones traqueales (14). Por lo anterior, con el fin de profundizar en su diagnóstico y tratamiento, es necesario analizar la caracterización de las infecciones en pacientes pediátricos portadores de cánula de traqueotomía basados en la evidencia.

## Materiales y métodos

Este estudio es una revisión sistemática de la literatura que se realizó durante los meses de marzo-julio de 2020 en Bogotá, Colombia y Sonora, México, en donde se hizo una búsqueda en los localizadores de artículos en ciencias de la salud: Elsevier, PubMed y SciELO, con los términos de MeSH “pediatrics”, “tracheostomy”, “infection”. Como muestra de estudio, se seleccionaron pacientes pediátricos de 0-15 años. Los criterios de inclusión para la selección de artículos fueron: idioma inglés o español, publicados en los últimos cinco años (2015-2020), con participantes de 0 a 15 años que utilizaron cánula de traqueotomía. Como criterios de exclusión: no se utilizaron estudios de calidad de vida ni protocolos de práctica clínica. Las variables consideradas fueron microorganismos causantes de infección por cultivo, criterios diagnósticos, tratamiento asociado.

Se recolectaron los diferentes artículos y se evaluaron de forma independiente por dos de los autores teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad. A partir de ello, dos au-

tores leyeron de forma independiente la versión del texto completo, elegidos de acuerdo con los resultados cuantitativos. Posteriormente, se organizó la información y los datos en una tabla clasificada por autores, la muestra del estudio, el diseño y los resultados. Se excluyeron seis artículos, uno de calidad de vida, tres revisiones de la literatura, uno que no cumplía con el criterio de inclusión de la edad y uno del diseño de un protocolo práctico. El plan de análisis se basó en la duración del estudio, la muestra determinada, el diagnóstico clínico y el manejo intrahospitalario. La **Figura 1** describe el proceso de selección. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés. Este estudio se considera “investigación de bajo riesgo” de acuerdo con la normatividad de Colombia y según la categoría de la investigación expuesta en la Resolución No. 008430 de 1993.

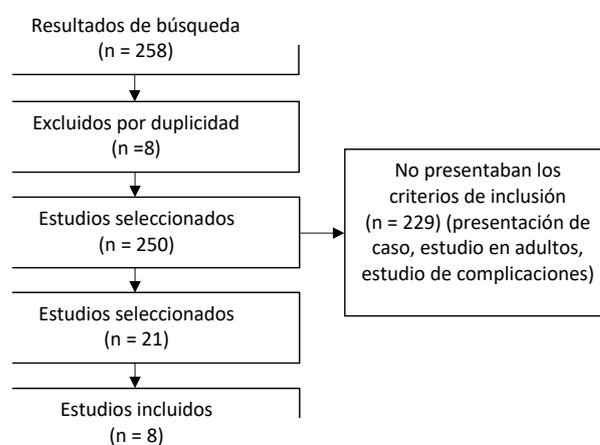


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de estudios para revisión de la literatura de infección de traqueotomía en niños. Fuente: elaboración propia de los autores.

## Resultados

Se localizaron 258 artículos en total; 114 de ellos en la plataforma Elsevier, de los cuales solo ocho cumplieron con los criterios de inclusión. En la base de datos de PubMed se localizaron 76 escritos, de los cuales se seleccionaron tres; en este buscador ocho artículos fueron duplicidad. En la base de SciELO se encontraron cuatro publicaciones, de las cuales solo una cumplía con el criterio de selección. En Google Académico se encontró un total de 64 artículos, se seleccionaron solo nueve (**Tablas 1 y 2**).

Tabla 1. Artículos seleccionados de acuerdo con las bases de datos

Base de datos	Total de artículos	Duplicados	Seleccionados
Elsevier	114	-	8
PubMed	76	8	3
SciELO	4	-	1
Google Académico	64	-	9

Fuente: elaboración propia de los autores.

Tabla 2. Resumen de estudios

Estudio	Características del estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Effectiveness of airway clearance techniques in children hospitalized with acute bronchiolitis. Van Ginderdeuren F, et al. (3)	Tipo de estudio: aleatorizado, por bloque permutado. Duración: 2012-2015. Número de participantes: 93 niños. Edad: 0-2 años. Tiempo medio de alta hospitalaria: 6 días.	-Primer episodio de bronquiolitis (sibilancias, sibilancias con crepitaciones y dificultad respiratoria). -24 horas de admisión hospitalaria con bronquiolitis leve a moderada, Score de severidad Wang mayor o igual a 3 y menor o igual a 8.	Score Wang mayor a 3 y mayor a 8, comorbilidades como fibrosis quística, enfermedad cardíaca; enfermedad neuromuscular o congénita; estrés respiratorio que requiera la admisión inmediata a la unidad de cuidados intensivos, edad gestacional menor a 34 semanas, tratamiento inmediato con corticosteroides, antibióticos o más de tres inhalaciones con broncodilatadores al ingreso hospitalario.
Incidence, epidemiology, and outcomes of pediatric tracheostomy in the United States from 2000 to 2012. Muller RG, et al. (7)	Tipo de estudio: análisis de cohorte retrospectivo. Duración: 2000-2012. Número de participantes: 24 354. Edad: 0-18 años. Sexo: 14 675 masculino (60,3 %) y 9646 femenino (39,7 %).	-Pacientes menor o igual a 18 años con códigos de procedimiento para traqueotomía permanente o temporal desde 2000 hasta 2012. -Edad, sexo, raza y región geográfica de EE. UU. (se clasificó en 4 regiones: noreste, medio oeste, sur y oeste). -Duración de la estancia, gastos hospitalarios, peso al nacer, número de procedimientos, diagnósticos, incidencia de complicaciones médicas o quirúrgicas, disposición y mortalidad hospitalaria.	Revisión de traqueotomías (31,74).
Acute pediatric tracheitis: distinguishing the disease by tracheostomy status. Ni JS, et al. (9)	Número de participantes: 2394. Edad: 0-20 años. Sexo: 1447 masculino, 947 femenino.	-Pacientes menor o igual a 20 años -Edad, sexo, raza, región, cuartil de ingresos para los códigos postales de los pacientes, departamento de emergencias, servicios, admisión electiva, tratamiento en el hospital infantil, índice de duración de la estancia (DE), laringoscopia y otra traqueoscopia, broncoscopia, intubación endotraqueal, traqueotomía previa, estado de obstrucción y estado de alta.	Datos estadísticos sobre grupos menor o igual a 10, debido al pequeño tamaño de la muestra.
Pediatric bacterial tracheitis—a variable entity: case series with literature review. Casazza G, et al. (10)	Tipo de estudio: retrospectivo y revisión de la literatura. Duración: 2011-2016. Número de participantes: 36. Sexo: 20 masculino, 16 femenino. Edad: 1-14 años. Media más o menos desviación estándar de edad fue 6,7 más o menos 4,5 años (mediana de 5,5). Media de período prodrómico 4,2 más o menos 3,2 días (mediana de 3).	Diagnóstico con el código de traqueítis aguda.	Pacientes mayores de 18 años, con traqueotomía, quienes desarrollaron traqueítis bacteriana como complicación de la intubación prolongada.

Tabla 2. Resumen de estudios

Estudio	Características del estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
A case-control study on the impact of ventilator-associated tracheobronchitis in the PICU. Wheeler DS, et al. (11)	Tipo de estudio: retrospectivo de casos y controles. Duración: 2004-2010. Número de participantes: 73. Edad: menor a 30 días, 30 días hasta 24 meses, 24 meses hasta 12 años, mayor a 12 años. Sexo: 32 masculino, 41 femenino.	-Edad, sexo, gravedad de la enfermedad, diagnóstico primario y duración de la ventilación mecánica (antes del traqueobronquitis asociada a ventilador [TAV]). -Riesgo de mortalidad pediátrica de admisión (PRISM) -III puntuación (25) más o menos 10, número de días de ventilación del grupo de control (mayor al 75 % de los días hasta el desarrollo de la TAV), diagnóstico primario, disfunción del sistema orgánico subyacente, procedimiento quirúrgico, cargos hospitalarios y de la unidad de cuidados intensivos pediátrica (PICU).	Pacientes que requirieron la colocación de una traqueotomía, ya sea antes de la admisión a la PICU o durante la admisión a la PICU. -Pacientes admitidos en la unidad de cuidados intensivos cardíaca (CICU).
Indications, risk of lower airway infection, and complications to pediatric tracheotomy: report from a tertiary referral center. Grønhoj C, et al. (12)	Duración: 2008-2015. Número de participantes: 69 niños. Mediana de tiempo de seguimiento: 3,2 años. Mediana de edad en el momento de la traqueotomía: fue de 10 años en el primer grupo y 8 años en el segundo.	Menores de 18 años con traqueotomía.	Si el paciente no fue tratado con antibióticos se consideró el cultivo positivo como contaminación sin relevancia clínica y, por lo tanto, no como infección de vía aérea baja (LAI).
Tracheostomy in children: epidemiology and clinical outcomes. Sanders CD, et al. (13)	Duración: 2007-2012. Número de participantes: 185. Edad: 0-18 años.	-Comorbilidades que incluyen dependencia del ventilador, prematuridad, afecciones neurológicas (encefalopatía, avivamiento, parálisis / paresia de las cuerdas vocales y trastorno convulsivo), enfermedad neuromuscular (miopatías congénitas, parálisis adquirida y miopatía por enfermedad crítica), anomalías congénitas (incluida la secuencia de Pierre Robin, síndrome de Goldenhar, atresia coanal, síndrome CHARGE y laringo-/traqueo/broncomalacia) y anomalías adquiridas (incluidas estenosis subglótica/laríngea/traqueal, malformaciones linfáticas y tumores de las vías respiratorias).	-Cultivos de vías respiratorias obtenidos tras decanulación de traqueotomía. -Ingresos durante los cuales se realizó una traqueotomía o decanulación. -Cultivos de vías respiratorias inferiores.
Respiratory tract infections in children with tracheostomy. Tan C-Y, et al. (15)	Tipo de estudio: estudio retrospectivo. Duración: 2002-2017. Número de participantes: 90 niños. Sexo: 55 masculino, 35 femenino.	Condición subyacente: n = 82 con una de las siguientes: -Anomalías de las vías respiratorias (n = 40). -Parálisis cerebral (n = 18). -Malformaciones congénitas. o trastornos del sistema nervioso central (n = 13). -Prematuridad (n = 12). -Dos condiciones (n = 8).	Hospitalización si había otras comorbilidades durante la hospitalización del episodio de infección.

Tabla 2. Resumen de estudios

Estudio	Características del estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Description of respiratory microbiology of children with long-term tracheostomies. McCaleb R, et al. (16)	Tipo de estudio: revisión retrospectiva de gráficos. Duración: 1995-2011. Número de participantes: 93. Edad: la mediana de edad en el momento de traqueotomía fue de 0,84 años, y la mediana del tiempo con traqueotomía fue 4,29 años. Sexo: 53 masculino, 40 femenino.	-Datos demográficos generales, edad en el momento en que se colocó el tubo de traqueotomía, diagnóstico primario que lleva a la necesidad de traqueotomía, resultados del cultivo y régimen de cuidados respiratorios. -Sujetos que tuvieron más de una visita clínica elegible, los datos de solo la primera visita. -Nivel 2: niños con un tubo de traqueotomía colocado. -Nivel 3: niños con un ventilador mecánico solo durante la noche. -Nivel 4: niños con un ventilador mecánico las 24 horas del día.	-Análisis de virología durante la enfermedad aguda. -Resultados de una cultura de análisis por diagnóstico subyacente.
Surveillance tracheal aspirate cultures do not reliably predict bacteria cultured at the time of an acute respiratory infection in children with tracheostomy tubes. Cline JM, et al. (17)	Tipo de estudio: estudio retrospectivo. Duración: 2003-2007. Número de participantes: 170 niños. Grupos de cultivos emparejados: -El par de cultivos consecutivos disponible más temprano, donde el primero se obtuvo en el ámbito ambulatorio y el segundo se obtuvo en el momento del ingreso hospitalario. -El par más disponible de cultivos consecutivos donde ambos fueron obtenidos en el momento del ingreso hospitalario. *El mismo paciente podía tener pares de cultivos representados en cada grupo, pero el paciente no podía tener más de un par en un grupo.	Historia médica de todos los niños menores de 18 años con tubos de traqueotomía de "Wake Forest University clinics". Encuesta realizada a neumólogos pediátricos en ped-lug LISTSERV. Además de los miembros de American Society of Pediatric Otolaryngology.	No hubo.
Development of chronic pseudomonas aeruginosa - positive respiratory cultures in children with tracheostomy. Russell CJ, et al. (18).	Tipo de estudio: estudio retrospectivo de un solo centro. Número de participantes: 210 niños. Edad: 0-18 años. Sexo: masculino 61 %; n = 127. Raza: 68 %; n = 142. Aseguración pública: 88 %; n = 184.	Pacientes pediátricos sometidos a traqueotomía en el Children's Hospital Los Angeles (CHLA), usando el código del procedimiento, que fueron dados de alta del hospital con traqueotomía entre el 1/1/2005 y el 30/6/13 con al menos 2 años de cultivos respiratorios registrados después de la traqueotomía.	No hubo.
Pseudomonas aeruginosa and post-tracheotomy bacterial respiratory tract infection readmissions. Russell CJ, et al. (19)	Tipo de estudio: estudio de cohorte retrospectivo de un solo centro. Número de participantes: 240 niños. Fecha: 2005-2013. Sexo: masculino 60% n=144. Etnia: hispana 68 %, n = 162. Asegurador público: 89 %, n = 213.	Pacientes pediátricos (0-18 años) con traqueotomía determinada por el código del procedimiento del CHLA fueron dados de alta del hospital con traqueotomía entre el 1/1/2005 y el 30/6/2013; tenían al menos un año de seguimiento documentado en CHLA.	Pacientes pediátricos que murieron durante la hospitalización o que se sometieron a una decanulación dentro de los 12 meses posteriores al alta después de la traqueotomía, o aquellos pacientes con DE atípicos (mayor a 400 días) o DE excesivos después de la traqueotomía (mayor a 200 días).

Tabla 2. Resumen de estudios			
Estudio	Características del estudio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Length of stay and hospital revisit after bacterial tracheostomy - associated respiratory tract infection hospitalizations. Hospital Pediatrics. Russell CJ, et al. (20)	Tipo de estudio: estudio de cohorte retrospectivo multicéntrico. Duración: 2007-2014. Número de participantes: 3715. Egresos: 7355. Sexo de las altas hospitalarias: masculino 59 % (n = 4343). Femenino 41 % (n= 3012). Raza de las altas hospitalarias: blancos no hispanos 38,6 % (n = 2839). Asegurador público: 73,3% (n = 5391).	Pacientes dados de alta de 42 hospitales infantiles sin ánimo de lucro, utilizando el código de traqueotomía y con: diagnóstico principal de infecciones bacterianas del tracto respiratorio asociadas a la traqueotomía (bTARTI) o diagnóstico principal de un síntoma de una infección del tracto respiratorio con un diagnóstico secundario de bTARTI, también se incluyeron códigos de neumonía por aspiración y traqueítis bacteriana aguda.	Cualquier paciente hospitalizado durante 30 días, cualquier paciente transferido de un estado en un hospital externo, cualquier paciente que no recibió antibióticos dentro de las 48 horas posteriores al ingreso, y cualquier alta que terminó con la muerte del paciente.
Tracheostomy colonisation and microbiological isolates of patients in intensive care units-a retrospective study Cader SHA, et al. (21)	Tipo de estudio: revisión retrospectiva. Duración: 2005-2015. Número de participantes: 108. Edad: menor de 12 años. Sexo: 56 masculino y 51 femenino.	Todos los pacientes que requirieron ventilación mecánica y, por tanto, fueron sometidos a intubación orotraqueal, y los que fueron sometidos a una traqueotomía convencional.	-Pacientes que habían sido intubados en otros hospitales o en la unidad de cuidados intensivos (UCI). -Pacientes que tenían un método de intubación diferente al orotraqueal (nasofaríngeo, máscara de laringe). -Pacientes que ya se sometieron a una traqueotomía. -Pacientes con registros incompletos o perdidos. -Pacientes con neumonía previa, otros problemas de infección de las vías respiratorias.
Comparison of pediatric tracheostomy stoma cleaning solutions Zustiak TG, et al. (22)	Tipo de estudio: revisión retrospectiva de gráficos. Duración: 2013-2018. Número de participantes: 102. Edad: menor de 1 año. Sexo: 58 masculino.	-Notas de enfermería y médicos. -Sujetos menor de 1 año de edad en la UCI neonatal.	-Pacientes diagnosticados con una enfermedad de inmunodeficiencia. -Pacientes que pesen menos de 3 kg. -Pacientes que murieron dentro de las 48 horas posteriores a la traqueotomía.
Hospital readmissions for newly discharged pediatric home mechanical ventilation patients. Kun SS, et al. (23)	Tipo de estudio: estudio de cohorte retrospectivo. Duración: 2003-2009. Número de participantes: 109. Edad: 0,83 readmitidos y 1,1 no readmitidos. Sexo: 27 masculinos readmitidos y 39 masculinos no readmitidos.	-Comorbilidades: parálisis cerebral, anomalías cromosómicas o anomalías genéticas, cardiopatía congénita (corregida o no), retraso en el desarrollo neurológico que provoca la necesidad de asistencia para las actividades de la vida diaria, epilepsia, antecedentes de prematuridad (menor de 37 semanas de gestación) y sonda de alimentación o dependencia de la derivación ventricular. -Edad, dependencia de la sonda de alimentación, tipo de ventilador y lugar de residencia como variables predictoras, sin asociaciones estadísticamente significativas con reingreso no electivo.	-Pacientes que fueron iniciados en otras instituciones o tenían más de 21 años al inicio. -Tres pacientes iniciaron el tratamiento con ventilación mecánica domiciliaria (HMV) en otro hospital y se remitieron al CHLA para un tratamiento adicional. -DE y cambio en la gestión antes del alta del índice.

Fuente: elaboración propia de los autores.

De acuerdo con los resultados de los artículos seleccionados, las comorbilidades que se describieron como más frecuentes asociadas con la infección de la cánula de traqueotomía en niños fueron: enfermedad neuromuscular (3, 12, 13, 18, 20), prematuridad (13, 15, 18, 23), uso de ventilador (13, 15, 20, 21, 23), anomalías congénitas (3, 13, 15, 23) y otras menos frecuentes como la enfermedad pulmonar crónica (18, 19), obstrucción de la vía aérea (18), fibrosis quística (3), enfermedad cardíaca (3), y anomalías adquiridas (13).

Los factores asociados al índice de duración de estancia hospitalaria (DE) fueron la edad de 30 días a 12 meses con mayores probabilidades de volver a ingresar al hospital, así como también la presencia de cuatro o más enfermedades crónicas complejas (adicionando mayor posibilidad de reingreso) y las comorbilidades mencionadas anteriormente. Con respecto a una estancia hospitalaria más prolongada, se consideraron: el diagnóstico principal de neumonía por aspiración y el ingreso a la UCI en algún momento de la hospitalización (20).

---

## Discusión

Los niños con cánula de traqueotomía poseen un mayor riesgo de infecciones traqueopulmonares, puesto que el tubo de traqueotomía evita el protector natural de pasajes nasales y orales de la vía aérea, lo cual proporciona un portal abierto de entrada de bacterias en las vías respiratorias inferiores (17). Asimismo, el material plástico del tubo de la traqueotomía predispone a una mayor colonización de microorganismos patógenos debido a la formación de biopelículas por *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, aumentando así la probabilidad de desarrollar exacerbaciones de los síntomas respiratorios (14-16).

En el estudio de 68 niños que se sometieron a traqueotomía en una sola institución, se observó que el 53 % tenía cultivos traqueales positivos a los 30 días de la cirugía. Casi la mitad de los niños con cultivos positivos no requirieron terapia con antibióticos ya que carecían de síntomas y el crecimiento bacteriano se atribuía a la colonización. *Staphylococcus aureus* fue el organismo más comúnmente aislado en esta serie (12).

En los últimos años, la traqueotomía se ha realizado cada vez con más frecuencia en niños con enfermedades complejas y crónicas (8), este procedimiento se realiza aproximadamente al 2 % de los pacientes pediátricos (22). En la medida en la que se proporcione un buen manejo ambulatorio se pueden reducir o prevenir futuras hospitalizaciones, considerando que esto se asocia con una mejor supervivencia (14, 19).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede evidenciar una cantidad limitada de literatura del tema presentado. Sin embargo, múltiples estudios señalan la relevancia de las infecciones en la cánula por traqueotomía en la población pediátrica dada a su prevalencia, vulnerabilidad y características propias de esta población (22). En el momen-

to de la búsqueda bibliográfica, se encontró una discrepancia en diferentes estudios frente al uso de tratamiento antibiótico empírico por infecciones del tracto respiratorio asociados con la traqueotomía (14, 16).

Un hallazgo significativo en la revisión fue la dificultad de identificar la etiología de las infecciones en la traqueotomía debido a que la toma de los cultivos varía dependiendo el protocolo de cada institución, así como el de cada estudio (14). Además, el cultivo de las secreciones traqueales muestra múltiples bacterias colonizadoras (16). Cabe destacar que el microorganismo más prevalente asociado a este cuadro clínico reportado en la literatura es *Pseudomonas aeruginosa*, el cual estuvo presente en la totalidad de estudios revisados.

El considerar como factores de riesgo la etnia hispana y el género masculino asociados con la readmisión y el desarrollo de cultivos positivos crónicos de *Pseudomonas aeruginosa*, respectivamente, se consideran con precaución debido al tamaño de la muestra, así como la cantidad de proporción masculino-femenino y la demografía en la población estudiada (14, 18). También en un solo estudio se evidencia que el uso de agentes promotores de la motilidad gastrointestinal está asociado con la disminución de readmisión, por lo que se considera más investigación entorno a esta variable (19).

En niños crónicamente dependientes de la traqueotomía es común la traqueobronquitis. En estudios de niños con cánulas de traqueotomía recién colocadas, aproximadamente del 30% al 40% fueron reingresados en el hospital dentro los primeros 12 meses por infecciones de las vías respiratorias inferiores (traqueobronquitis y neumonía) (19, 23). La neumonía representó la mayoría de los reingresos, pero probablemente ocurrieron muchos episodios adicionales de traqueobronquitis que no requirieron ingreso hospitalario.

---

## Conclusiones

Los niños que requieren vías respiratorias artificiales tienen un mayor riesgo de infecciones bacterianas traqueopulmonares debido a la colonización bacteriana de las vías respiratorias artificiales y las lesiones de la mucosa relacionadas con la canulación; esta entidad presenta signos clínicos como fiebre, tos y aumento de la producción de esputo sin evidencia radiográfica de neumonía.

Dentro de los estudios se incluye la radiografía de tórax, hemograma completo con diferencial, tinción de Gram y cultivo de aspirado traqueal. Los estudios virales son útiles en algunas circunstancias. Los criterios de diagnóstico comúnmente utilizados incluyen ausencia de evidencia clínica o radiográfica de neumonía, cultivo positivo obtenido por aspiración traqueal profunda o broncoscopia, mayor o igual a dos de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre mayor a 38 °C, tos, producción de esputo, estertores y/o sibilancias. En lactantes de menor o igual de un año de edad: dificultad respiratoria, apnea y/o bradicardia. La terapia antimicrobiana empírica inicial tiene como objetivo proporcionar cobertura para los pató-

genos más probables y se individualiza de acuerdo con la gravedad de la enfermedad.

Es necesario enfatizar que existe una gran diferencia entre la colonización de la vía aérea artificial y la presencia de un cuadro de infección aguda. Este último presenta criterios diagnósticos, mientras que la colonización son hallazgos de cultivos de la vía aérea artificial con alto grado de controversia en el uso de antibióticos.

Además, la precisión y la reducción del riesgo de infección son de gran importancia en el cuidado de la traqueotomía para los niños, ya que esta es una población con mayor morbilidad y mortalidad que la población general (22).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, consideramos importante la continuidad de la investigación en este tema, debido a que hay mucha discrepancia en el tratamiento de las infecciones de la cánula de traqueotomía en niños, así como la identificación de los factores de riesgo determinantes para la readmisión.

## Financiación

Este estudio ha sido autofinanciado por los autores.

## Contribuciones

Cada autor contribuyó significativamente con la búsqueda de literatura, revisión, adecuación y redacción del artículo.

## REFERENCIAS

- Westwood EL, Hutchins JV, Thevasagayam R. Quality of life in paediatric tracheostomy patients and their caregivers - A cross-sectional study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019;127:109606.
- Singh A, Zubair A. Pediatric Tracheostomy. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [citado 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560622/>
- Van Ginderdeuren F, Vandenplas Y, Deneyer M, Vanlaethem S, Buyl R, Kerckhofs E. Effectiveness of airway clearance techniques in children hospitalized with acute bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol.* 2017;52(2):225-231. doi: 10.1002/ppul.23495
- Kohbodi GA, Rajasurya V, Noor A. Ventilator-associated Pneumonia. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [citado 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507711/>
- Tracheobronchitis associated with tracheostomy tubes and endotracheal intubation in children - UpToDate [Internet]. [citado 26 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/tracheobronchitis-associated-with-tracheostomy-tubes-and-endotracheal-intubation-in-children>
- Mehta AB, Cooke CR, Wiener RS, Walkey AJ. Hospital Variation in Early Tracheostomy in the United States: A Population-Based Study. *Crit Care Med.* 2016;44(8):1506-14. doi: 10.1097/CCM.0000000000001674
- Muller RG, Mamidala MP, Smith SH, Smith A, Sheyn A. Incidence, Epidemiology, and Outcomes of Pediatric Tracheostomy in the United States from 2000 to 2012. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;160(2):332-338. doi: 10.1177/0194599818803598
- Watters KF. Tracheostomy in Infants and Children. *Respir Care.* 2017;62(6):799-825. doi: 10.4187/respcare.05366
- Ni JS, Kohn J, Shah UK, Levi JR. Acute pediatric tracheitis: Distinguishing the disease by tracheostomy status. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;130:109800. doi: 10.1016/j.ijporl.2019.109800
- Casazza G, Graham ME, Nelson D, Chaulk D, Sandweiss D, Meier J. Pediatric Bacterial Tracheitis-A Variable Entity: Case Series with Literature Review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;160(3):546-549. doi: 10.1177/0194599818808774
- Wheeler DS, Whitt JD, Lake M, Butcher J, Schulte M, Stalets E. A Case-Control Study on the Impact of Ventilator-Associated Tracheobronchitis in the PICU. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16(6):565-71. doi: 10.1097/PCC.0000000000000405
- Grønhoj C, Charabi B, Buchwald C von, Hjuler T. Indications, risk of lower airway infection, and complications to pediatric tracheotomy: report from a tertiary referral center. *Acta Otolaryngol (Stockh).* 2017;137(8):868-71.
- Sanders CD, Guimbellot JS, Muhlebach MS, Lin FC, Gilligan P, Esther CR Jr. Tracheostomy in children: Epidemiology and clinical outcomes. *Pediatr Pulmonol.* 2018;53(9):1269-1275. doi: 10.1002/ppul.24071
- Barros CE, Almeida JA, Silva MHE, Ayres GHDS, Oliveira CG, Braga CADSB, et al. Pediatric tracheostomy: epidemiology and characterization of tracheal secretion - a literature review. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2019;65(12):1502-1507. doi: 10.1590/1806-9282.65.12.1502
- Tan C-Y, Chiu N-C, Lee K-S, Chi H, Huang F-Y, Huang DT-N, et al. Respiratory tract infections in children with tracheostomy. *J Microbiol Immunol Infect Wei Mian Yu Gan Ran Za Zhi.* 2020;53(2):315-20.
- McCaleb R, Warren RH, Willis D, Maples HD, Bai S, O'Brien CE. Description of Respiratory Microbiology of Children With Long-Term Tracheostomies. *Respir Care.* 2016;61(4):447-52. doi: 10.4187/respcare.03518
- Cline JM, Woods CR, Ervin SE, Rubin BK, Kirse DJ. Surveillance tracheal aspirate cultures do not reliably predict bacteria cultured at the time of an acute respiratory infection in children with tracheostomy tubes. *Chest.* 2012;141(3):625-631. doi: 10.1378/chest.10-2539
- Russell CJ, Simon TD, Neely MN. Development of Chronic Pseudomonas aeruginosa-Positive Respiratory Cultures in Children with Tracheostomy. *Lung.* 2019;197(6):811-817. doi: 10.1007/s00408-019-00285-6
- Russell CJ, Simon TD, Mamey MR, Newth CJL, Neely MN. Pseudomonas aeruginosa and post-tracheotomy bacterial respiratory tract infection readmissions. *Pediatr Pulmonol.* 2017;52(9):1212-1218. doi: 10.1002/ppul.23716
- Russell CJ, Mamey MR, Koh JY, Schragger SM, Neely MN, Wu S. Length of Stay and Hospital Revisit After Bacterial Tracheostomy-Associated Respiratory Tract Infection Hospitalizations. *Hosp Pediatr.* 2018;8(2):72-80. doi: 10.1542/hpeds.2017-0106
- Cader SHA, Shah FA, Nair SKGR. Tracheostomy colonisation and microbiological isolates of patients in intensive care units-a retrospective study. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2020;6(1):49-52. doi: 10.1016/j.wjorl.2019.04.002
- Zustiak TG, Finch MD, Griffin KH. Comparison of Pediatric Tracheostomy Stoma Cleaning Solutions. *Respir Care.* 2020;65(8):1090-1093. doi: 10.4187/respcare.07429
- Kun SS, Edwards JD, Ward SL, Keens TG. Hospital readmissions for newly discharged pediatric home mechanical ventilation patients. *Pediatr Pulmonol.* 2012;47(4):409-14. doi: 10.1002/ppul.21536