



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

TÍTULO
**EVALUACIÓN DE LAS COMPLICACIONES EN EL TRANSOPERATORIO
Y EL POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES LLEVADOS A
TRAQUEOSTOMÍA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA DESDE
ENERO 2010 HASTA ENERO 2020.**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE SUBESPECIALIDAD EN
OTORRINOLARINGOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA
Dra. Laura Abello Beltrán
Médico Residente de Otorrinolaringología Pediátrica

TUTOR DE TESIS
Dr. Juan Gutiérrez Butanda
Profesor titular del curso de subespecialidad de otorrinolaringología
pediátrica – Tutor de tesis

ASESORES METODOLÓGICOS
Dra. Patricia Cravioto Quintana
Fis. Mat. Fernando Galvan Castillo

CIUDAD DE MÉXICO, 2022



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.

**EVALUACIÓN DE LAS COMPLICACIONES EN EL TRANSOPERATORIO Y EL
POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES LLEVADOS A TRAQUEOSTOMÍA
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA DESDE ENERO 2010 HASTA
ENERO 2020.**



DR. JOSÉ NICOLÁS REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DE DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. JUAN GUTIERREZ BUTANDA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE SUBESPECIALIDAD DE
OTORRINOLARINGOLOGÍA PEDIÁTRICA



DR. JUAN GUTIERREZ BUTANDA
TUTOR DE TESIS

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
MARCO TEÓRICO	7
ANTECEDENTES	7
Epidemiología.....	9
Indicaciones.....	10
Procedimiento Quirúrgico.....	13
Complicaciones.....	16
Cánulas de Traqueostomía.....	18
Cuidados Postoperatorios.....	19
Decanulación.....	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
JUSTIFICACIÓN	24
OBJETIVOS.....	24
OBJETIVO GENERAL	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
HIPÓTESIS.....	25
MATERIAL Y MÉTODOS	25
TIPO DE ESTUDIO.....	25
POBLACIÓN A ESTUDIAR.....	26
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	26
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	26
SELECCIÓN DE PACIENTES.....	26
VARIABLES.....	27
TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	31

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	31
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	44
CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	60

RESUMEN

TÍTULO:

Evaluación de las complicaciones en el transoperatorio y el postoperatorio de los pacientes llevados a traqueostomía en el Instituto Nacional de Pediatría desde enero 2010 hasta enero 2020.

AUTOR: Dra. Laura Abello Beltrán.
Médico Residente Otorrinolaringología Pediátrica

TUTOR: Dr. Juan Gutiérrez Butanda.
Jefe de Servicio Otorrinolaringología Pediátrica

ASESORES METODOLÓGICOS: Dra. Patricia Cravioto Quintana
Fís. Mat. Fernando Galván Castillo

INTRODUCCIÓN:

La traqueostomía en pacientes pediátricos es poco frecuente, se considera indicada en pacientes con intubaciones prolongadas, obstrucción o protección de la vía aérea. Aunque se estima que es un procedimiento seguro no es inocuo, teniendo múltiples complicaciones transoperatorias y postoperatorias, que oscilan entre problemas de fácil solución hasta el riesgo de pérdida de la vía aérea y la muerte. Se deben identificar las complicaciones en nuestra población y la frecuencia de las mismas para poder intervenirlas tempranamente y, si es posible, prevenir las.

JUSTIFICACIÓN:

Puesto que las complicaciones de las traqueostomías son usuales y tienen un amplio espectro de gravedad, es fundamental generar conocimiento sobre su frecuencia en la población pediátrica, brindando herramientas de aprendizaje, ya que muchas de las complicaciones pueden ser prevenidas o intervenidas oportunamente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La traqueostomía es un cambio importante en la calidad de vida de los niños y las complicaciones consecuentes a esta pueden ser fatales. Sin embargo, identificar estas complicaciones permite conocer nuestra población y evaluar que acciones se pueden implementar para optimizar el manejo de los pacientes, información que no solo es útil a especialistas, sino también a otros profesionales de la salud y padres para dar una intervención oportuna.

OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS:

Identificar las complicaciones en el transoperatorio y el postoperatorio de los pacientes llevados a traqueostomía en el Instituto Nacional de Pediatría desde enero de 2010 hasta enero 2020, para determinar las complicaciones, su frecuencia y evaluar si se pueden prevenir o intervenir tempranamente por un equipo clínico o quirúrgico.

TIPO DE ESTUDIO:

Observacional, retrospectivo y descriptivo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Se incluyen pacientes menores de 18 años, que requirieron traqueostomía en el Instituto Nacional de Pediatría, por los servicios de otorrinolaringología y cirugía pediátrica, que hayan sido valorados por los servicios de otorrinolaringología o cirugía pediátrica. Se excluyen pacientes cuyo procedimiento fue realizado en otra institución, que no tengan seguimiento postquirúrgico o la información requerida y relevante es incompleta en la historia clínica.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Métodos de estadística descriptiva, medidas de tendencia central y medidas de dispersión, media, desviación estándar, mediana, rango intercuartil y porcentaje.

1. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

La traqueostomía es un procedimiento quirúrgico realizado generalmente por otorrinolaringólogos o cirujanos con el objetivo de crear una comunicación directa de la tráquea con la piel, a través de una incisión ejecutada en el cuello y la inserción de una cánula para facilitar el paso del aire a los pulmones. Su objetivo es restablecer la permeabilidad de la vía aérea y permitir su adecuada función respiratoria.

La traqueostomía se observó por primera vez en dibujos egipcios en 3600 aC y se realizó con frecuencia durante la epidemia de difteria de 1.800. Sin embargo, la primera en adulto, reportada en la literatura, se data del año 1.620 y en un niño en 1.766. En la década de 1.900, debido al desarrollo de la intubación endotraqueal y la vacuna contra la difteria, se redujo la necesidad de traqueostomía. Entre 1970 y 1980, la obstrucción de las vías respiratorias relacionada con la infección fue la indicación más común de traqueostomía (1).

La historia de la traqueostomía en la población pediátrica ha sufrido drásticas modificaciones, puesto que anteriormente era considerado un procedimiento de emergencia en niños con obstrucción grave de la vía aérea, pero el desarrollo de vacunas para las infecciones de las vías aéreas (*Corynebacterium diphtheria* y *Haemophilus influenza*) y la consecuente disminución de episodios de difteria y epiglotitis ha llevado a que la realización de traqueostomía sea cada vez más un procedimiento que se realiza de forma programada en pacientes ubicados en las unidades de cuidado intensivo pediátrico (UCIP) (2).

Junto con el desarrollo del cuidado del paciente críticamente enfermo, se han elaborado nuevas tecnologías para dar soporte a las funciones vitales, prolongando así la sobrevivencia en pacientes que anteriormente estaban destinados a morir. Por

ello ha aumentado el número de pacientes tratados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (1,2).

Uno de los soportes que con frecuencia requieren los pacientes pediátricos es el ventilatorio, ya sea que se necesite una maniobra invasiva en la vía aérea o solo la vigilancia de la misma. La ventilación mecánica, y para ello la intubación endotraqueal, trae consigo aumento en el riesgo de neumonía asociada al ventilador, pues se suprimen los mecanismos de defensa laríngeos, además de las complicaciones locales asociadas como estenosis subglótica, inmovilidad de pliegues vocales, traqueomalacia, incompetencia glótica, etc. (2).

En consecuencia, a pesar de que las razones infecciosas y de urgencia quirúrgica han disminuido conforme los avances científicos y tecnológicos, estos mismos han hecho que la sobrevida aumente y por ende existan más UCIP, manteniendo pacientes críticamente enfermos que por sus múltiples comorbilidades, como malformaciones de la vía aérea, enfermedades cardíacas, neurológicas y pulmonares, que llevan a insuficiencia respiratoria crónica y a la necesidad de ventilación mecánica prolongada (2). De esta manera la intubación prolongada es ahora la razón más común para la traqueostomía (1).

Para aquellos pacientes con un período de intubación esperado mayor a dos semanas, se prefiere la traqueostomía, no solo para limitar el riesgo de un posible trauma laríngeo relacionado con la intubación (que resulte en estenosis glótica y subglótica), sino también para disminuir la estancia hospitalaria, la necesidad de sedación, así como el número de trabajadores de la salud necesarios para atender al paciente (1). Se sabe que los pacientes pediátricos toleran la intubación durante un período más largo que los adultos, pero no existe un momento seguro para la traqueostomía en niños después de una intubación prolongada. Puesto que no hay criterios establecidos para los niños, cada paciente debe ser evaluado individualmente (1,2).

Las vías aéreas superiores son la causa del 50% de la resistencia de las vías aéreas durante la inspiración. Dado que las vías respiratorias superiores son derivadas por traqueostomía, para aquellos pacientes con falla de la extubación o que tienen una enfermedad neurológica, la traqueostomía puede ser útil para disminuir el trabajo de la respiración. También puede permitir que los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica obtengan ventilación mecánica en el hogar. Por lo tanto, disminuye la duración de la estancia en la UCIP y en el hospital (1,3). Hoy en día, los procedimientos de traqueostomía a menudo se realizan al lado de la cama sin ningún riesgo adicional de complicaciones (1).

La decisión de realizar este procedimiento no solo es del personal médico, sino que también debe ser consultado con los padres puesto que se debe discutir el pronóstico general, los beneficios de cada paciente, los cuidados que requiere y el estigma que representa tener un hijo con traqueostomía, tanto en la parte social como emocional (4).

EPIDEMIOLOGÍA

Aunque la traqueostomía pediátrica es una operación rara, realizada anualmente en un 0.07% de niños hospitalizados en los Estados Unidos, los pacientes con traqueostomía son un subconjunto extremadamente vulnerable de pacientes que requieren usualmente esfuerzos de reanimación de urgencia en instituciones pediátricas (3,4).

Estudios han demostrado tasas de mortalidad del 0.5 al 2% intraquirúrgicas y del 9 al 15% en niños hasta de diez años después de la traqueostomía. Sin embargo, muchos de estos pacientes son crónicamente enfermos y su mortalidad no es directamente atribuible a la traqueostomía, aproximadamente el 3% de esta mortalidad es directamente atribuible a complicaciones relacionadas con la traqueostomía (5). En los primeros dos años después de la traqueostomía, existe un riesgo de mortalidad de 0.5 a 5% atribuido a eventos relacionados con la

traqueostomía. La muerte por complicaciones de la traqueostomía se puede evitar con mayor frecuencia con una intervención inmediata, ya que la mortalidad relacionada con la traqueostomía en pacientes pediátricos generalmente resulta de la obstrucción de la cánula o la decanulación accidental (6). Usualmente la presencia de morbilidades y mayor tasa de mortalidad es inversamente proporcional a la edad de los pacientes.

INDICACIONES

Se han establecido muchas razones por las cuales un paciente puede llegar a requerir traqueostomía: (i) anatómicas, posterior a intubaciones oro-traqueales prolongadas, trauma cervical, etc., y (ii) no anatómicas como enfermedad neurológica, cardiovascular, pulmonar o neoplásica (7).

La traqueostomía se puede realizar en niños de cualquier edad. Sin embargo, se realiza con mayor frecuencia en niños menores de 1 año. El aumento de las traqueostomías dentro de este grupo de edad se ha atribuido a un aumento en la supervivencia de los recién nacidos prematuros y aquellos que requieren ventilación prolongada (7,8).

La decisión de realizar una traqueostomía en un niño es compleja y depende de varios factores: la gravedad de la obstrucción de las vías respiratorias, la dificultad y la duración de la intubación y la condición médica subyacente del niño. Todos estos factores deben ser evaluados uno por uno por el pediatra y el cirujano conjuntamente y la indicación de traqueostomía debe basarse en las condiciones individuales de cada niño (4).

El uso cada vez mayor de la intubación traqueal para el manejo de niños con problemas de las vías respiratorias, con un aumento resultante en la supervivencia de estos niños, condujo a un aumento en la incidencia de estenosis subglótica, que luego se convirtió en la causa más común de traqueostomía en pediatría. Sin

embargo, las constantes mejoras en las técnicas quirúrgicas para la corrección de la estenosis subglótica, que llegaron a ser tratables sin la necesidad de una traqueostomía previa, combinada con un mejor cuidado de las vías respiratorias de los niños intubados, redujeron las indicaciones para traqueostomía en niños con estenosis subglótica (9). Actualmente, la indicación más común para la traqueostomía pediátrica es la intubación prolongada, seguida de la intubación para la higiene traqueobronquial y las malformaciones congénitas de las vías respiratorias.

Los niños que requieren ventilación mecánica se manejan inicialmente mediante intubación traqueal, y la indicación de traqueostomía depende de la enfermedad subyacente y la edad del niño. Los recién nacidos generalmente toleran la intubación durante meses, con edema mínimo o inflamación laríngea. Para niños mayores y adolescentes con enfermedades subyacentes irreversibles, y donde no hay posibilidad de extubación, la traqueostomía está indicada después de 10 a 14 días de intubación. Para los niños en el mismo grupo de edad, pero donde la enfermedad primaria permite la posibilidad de extubación, dependiendo del progreso clínico, se recomienda la fibrobroncoscopia semanal después de 10 a 14 días de intubación para evaluar la condición de la vía aérea superior. Cuando hay ulceración de la mucosa o anomalías isquémicas de la laringe o la tráquea, causadas por el tubo traqueal, se recomienda la traqueostomía (3,4,10).

La intubación puede estar indicada para proteger las vías respiratorias de los niños, si hay problemas con el aclaramiento de las secreciones laringotraqueales, pero no evita por completo la aspiración si la laringe es incompetente. Otras medidas de protección incluyen la alimentación nasogástrica o la gastrostomía, para reducir las secreciones originadas por el mecanismo de deglución, y el tratamiento agresivo médico o quirúrgico del reflujo gastroesofágico (10,11).

Teniendo en cuenta lo dicho, las indicaciones generales para el procedimiento son: obstrucción, intubación orotraqueal prolongada con falla en la extubación o

imposibilidad para la misma y la higiene de vía aérea. Y dentro de estas se encuentran etiologías congénitas o adquiridas (*Tabla 1.*) (1,5,6,9).

Congénitas	Adquiridas
Estenosis subglótica congénita	Estenosis subglótica postextubación
Laringomalacia	Trauma cervical y craneofacial severo
Inmovilidad bilateral de pliegues vocales paramediana o en aducción	Alérgicas: angioedema o shock anafiláctico
Hemangioma subglótico	Neoplasia facial o cervical
Malformaciones cardiovasculares y pulmonares	Apnea del sueño severa con cor pulmonar
Desórdenes neuromusculares	Intoxicación por agentes exógenos (fuego o corrosivos)
Anomalías craneofaciales y/o cromosómicas	Infecciosas: laringotraqueitis, epiglotitis, difteria, infección en espacios profundos del cuello
Alteraciones del sistema nervioso central	

Tabla 1. Patologías que pueden requerir traqueostomía en pacientes pediátricos.

Se plantea que este procedimiento se plantea que se puede realizar si la ventilación mecánica del paciente es $\leq 40 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$ ya que por encima de esta son más probables las complicaciones como traqueomegalia, neumomediastino y aumenta el riesgo de neumotórax (5,6,12).

Se contraindica cuando el procedimiento es técnicamente imposible como en malformaciones linfáticas gigantes, tumores que no permitan la exposición, lesiones cervicales severas y en trastornos severos de la coagulación (13).

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Es un procedimiento relativamente corto pero implica un desafío para el cirujano por: el espacio quirúrgico limitado, comorbilidades de los pacientes y la anatomía.

Unas de la diferencias anatómicas respecto a los adultos son (13,14,15):

- La tráquea es más alta, aproximadamente anivel de C4.
- Cuello corto.
- Tejidos blandos y grasa redundante.
- Tráquea es más laxa y móvil.
- La lengua tiende a ser más grande.
- La tráquea en recién nacidos tiene un diámetro exteno de 5.5 mm., interno de 4.5 mm. y una longitud de 4 a 4.5 cms. desde la glotis hasta la carina.
- La subglotis en recién nacidos a término es de 4mm y en pretérmino de 3.5 mm.
- Cúpulas pleurales altas.

Estos datos son importantes para poder realizar una buena ubicación anatómica y marcar los reparos para su correcta realización.

El paciente idealmente debe estar con anestesia general, con intubación orotraqueal, decúbito supino, en extensión máxima de la cabeza, si ésta no está contraindicada. Se puede realizar elevando los hombros inferiormente. Se puede fijar el mentón en hiperextensión para evitar perder la línea media o hacer una traqueostomía muy baja, además esto permite que los cartílagos se marquen mejor (15).

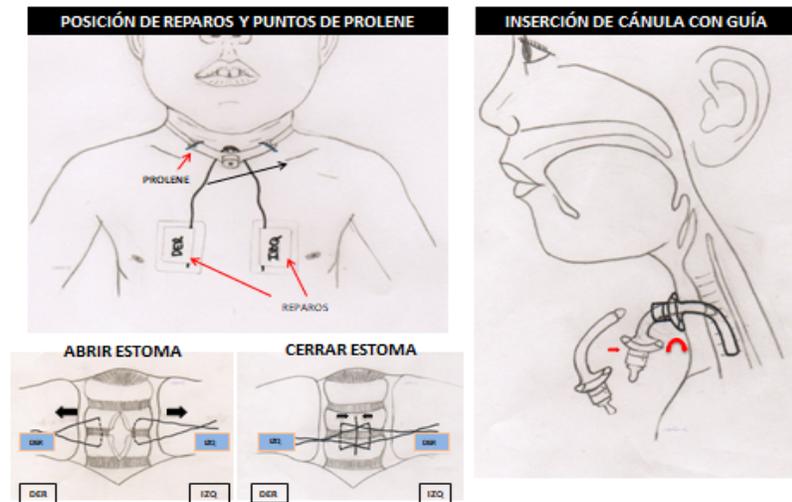
Es importante señalar que lo ideal es que las traqueostomías sean programadas, pero se presentan casos donde la inminencia de asegurar la vía aérea no permite toda la preparación. Estos pacientes van a requerir un procedimiento en los que la

vía aérea no se encuentra asegurada y donde el riesgo es mayor, si la urgencia es vital.

Es fundamental durante todo el procedimiento tener comunicación con el anesthesiólogo por la manipulación e incisión en la vía aérea (16,17). Los pasos para la realización de la traqueostomía son:

1. Marcación de referencias anatómicas cervicales.
2. Infiltración con lidocaina 1:200000 en piel, tejido celular subcutáneo y músculos pretraqueales.
3. Incisión horizontal en línea media entre cricoides y escotadura esternal, puede corresponder también al segundo pliegue cutáneo cervical.
4. Se profundiza en tejido celular subcutáneo, se palpa tráquea durante la disección evitando lesión del nervio laríngeo recurrente o de la yugular anterior.
5. La fascia se separa con disección roma en línea media, se identifica la yugular anterior y si es necesario se liga.
6. Se divulsionan los músculos pretraqueales y se retraen lateralmente, evitar la disección lateral excesiva.
7. Identificar istmo de la glándula tiroides, si está en el campo se retrae superiormente o se secciona con doble ligadura de sutura.
8. Se identifica fascia pretraqueal y arcos traqueales 2, 3 y 4.
9. Entre 2 y 3 arcos traqueales se realizara la insición idealmente por lo que se debe realizar una fijación con seda 3.0 para separar la tráquea a 2 mm. de la línea media. Este punto no se puede desgarrar ya que asegura la vía aérea y tampoco puede entrar en contacto con la luz de la tráquea para evitar granulomas endoluminales (*Figura 1.*).
10. Se revisa hemostasia y ausencia de neumotorax irrigando agua en campo operatorio, por lo cual se solicita al anesthesiólogo presión positiva.

11. Se informa a anestesia que se realizará incisión vertical entre 2-3 o 3-4 arcos traqueales, se identifica tubo endotraqueal y se solicita que se retire poco a poco pero sin retirar completamente de la tráquea.
12. Succión permanente de secreciones.
13. Introducción de cánula de traqueostomía sin lesionar pared posterior.
14. Se cambia circuito de anestesia e ventilación al puerto de la traqueostomía.
15. Cuando se logra ventilación pulmonar adecuada se retira tubo endotraqueal completamente y se fija cánula con prolene 3.0.
16. Las referencias derecha e izquierda se fijan sin tensión al tórax, son útiles en decanulación accidental.
17. Si se quiere madurar el estoma traqueal y hacer una fístula traqueocutanea (definitiva o prolongada), se fijan 4 puntos simples con 4.0 absorbible desde los cartílagos a la piel, a las 1, 5, 7 y 11 horas (*Figura 1.*) (11).
18. Se ubica una rienda cervical para fijar la cánula.
19. Se solicita radiografía de tórax para confirmar la adecuada posición y que no esté selectivo el extremo distal en un bronquio fuente.



Unidad de Otorrinolaringología y Cirugía Maxilofacial – Hospital Universitario San Ignacio

Figura 1. Ilustración de ubicación de cánula de traqueostomía y posición de suturas en estoma.

Con una adecuada técnica quirúrgica se minimiza el riesgo de complicaciones y se disminuye el tiempo quirúrgico.

La forma de realizar una traqueostomía varía según las necesidades y la condición del paciente. La anteriormente mencionada es la técnica abierta, que es la más frecuente en población pediátrica. Sin embargo, existe otra forma de realizar la intervención: traqueostomía percutánea.

COMPLICACIONES

Los niños sufren de dos a tres veces más morbilidad y mortalidad por traqueostomía que los adultos, y por ello se debe tratar de disminuir todos los factores que puedan ser prevenibles para intentar hacerla segura. El número de complicaciones es aún mayor durante el período neonatal, particularmente entre los prematuros. La traqueostomía se considera un procedimiento de alto riesgo en este grupo de edad. Esto puede explicarse en parte por los tubos más pequeños que se usan con estos niños y también por las enfermedades involucradas, en particular la displasia broncopulmonar (18,19).

La incidencia de complicaciones de traqueostomía temprana varía del 5 al 49% (varía según los diferentes estudios). Las complicaciones tardías se describen en 24 a 80% de los niños (que van desde leves a complicadas) (*Tabla 2.*). Existe otro tipo de clasificación de estas (1,4,6,7,8,9,12,17):

- Intraquirúrgicas: Desde el inicio de la anestesia hasta la finalización de la misma.
- Postoperatorias tempranas: La primera semana postoperatoria, es decir, 7 días.
- Postoperatorias tardías: Desde el día postoperatorio 8 en adelante.

Complicaciones tempranas	Complicaciones tardías
Decanulación accidental	Decanulación accidental
Tapón de moco, sangrado con obstrucción	Tapón de moco, sangrado con obstrucción
Enfisema subcutáneo	Fístula traqueocutánea
Neumotórax (0.6 – 6%)	Dificultad para la producción de la voz
Intubación selectiva a bronquio fuente	Disminución de la reserva pulmonar
Infección	Aspiración
Lesión de nervio laríngeo recurrente	Estenosis traqueal
Infección	Infección, absceso cervical
Fístula esofágica	Fístula traqueoesofágica
Falsa ruta	Granulomas estomales
Neumomediastino	Fístula de la arteria innominada
Paro cardiaco	Fuga de aire, dificultad para la ventilación
Atelectasias pulmonares	Imposibilidad para la decanulación
Muerte	Imposibilidad para el manejo ambulatorio
	Traqueomalacia
	Muerte

Tabla 2. Complicaciones tempranas y tardías de la traqueostomía.

Se ha demostrado que las complicaciones de la traqueostomía se reducen cuando el procedimiento se lleva a cabo en hospitales terciarios y por cirujanos capacitados para manejar la obstrucción de las vías respiratorias en niños.

Capacitación específica para los profesionales de la salud en el cuidado de estos niños también reduce la incidencia de complicaciones, al igual que enseñar a los familiares y miembros de la comunidad que cuidan a estos niños sobre las maniobras de cuidado y reanimación.

Hasta el 40% de los niños con traqueostomías pueden morir por otras causas, mientras que la mortalidad directamente relacionada con la traqueostomía varía de 0.5 a 3% (11, 20, 21).

CÁNULAS DE TRAQUEOSTOMÍA

La cánula de traqueostomía ideal debe ofrecer una serie de características:

El tubo debe ser lo suficientemente suave como para moldearse a la tráquea y la garganta sin causar presión, molestias o lesiones en la piel o la mucosa traqueal. Sin embargo, no debe ser tan suave que desarrolle arrugas o pliegues, lo que hace que su luz se obstruya (22, 23). El tubo debe fabricarse con un material que provoque la mínima reacción tisular posible y preferiblemente debe estar disponible en los mismos tamaños y sistemas de numeración que los tubos traqueales correspondientes (24,25).

La cánula ideal debe tener un conector externo para conectar un ventilador mecánico y el tubo interno debe ser extraíble para su limpieza.

Desafortunadamente, ninguna de las cánulas disponibles actualmente en metal ofrecen todas estas características. Sin embargo, para la mayoría de los autores es preferible usar cánulas de plástico. En población pediátrica la que cumple con la mayoría de las características ideales es la Shiley™ (*Figura 2.*) (5,11,24).



Figura 2. Cánula de traqueostomía Shiley™ con sus accesorios: neumotaponador, camisa y guía (izquierda a derecha).

Es importante tener en cuenta el diámetro y la longitud al elegir la cánula de traqueostomía. Una cánula con un diámetro demasiado grande puede dañar la mucosa o incluso causar isquemia en la pared traqueal. Esto puede provocar ulceración y estenosis. Por la misma razón, las cánulas de traqueostomía utilizadas con niños, usualmente no tienen balón de insuflación, debido al riesgo de lesión isquémica y estenosis residual. El diámetro de la cánula generalmente se puede estimar a partir del diámetro del tubo traqueal apropiado para el niño. La longitud de la cánula de traqueostomía también es importante, especialmente con los recién nacidos y los niños pequeños. Una cánula que sea demasiado corta puede facilitar la decanulación accidental o la creación de una falsa ruta, una cánula demasiado larga puede dañar una carina o provocar una intubación selectiva de uno de los bronquios (5,10,23).

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

Gran parte del éxito del procedimiento depende de los cuidados postoperatorios ya que las complicaciones tardías implican un riesgo que puede ser fatal y se requiere

un personal entrenado en el manejo de la traqueostomía y de la vía aérea, al igual que una familia comprometida con el cuidado de la misma (10,12,23,26).

El primer cambio de cánula debe realizarse a la semana por una de iguales características o según las necesidades del paciente, asegurando la maduración de la fístula traqueocutánea, para realizar este cambio se deben retirar las suturas de fijación de prolene y para ampliar la permeabilidad del estoma en caso de que sea estrecho se pueden traccionar los reparos de seda a tráquea.

En el postoperatorio inmediato aumentan las secreciones de la tráquea las cuales se pueden aspirar con la precaución de no lesionarla, la succión se puede realizar con sonda nelaton que no sobrepase la cánula ya que esto causa: sangrado, trauma y granulomas.

Se puede emplear una tienda de traqueostomía con O₂ húmedo para humidificar las secreciones y facilitar la salida de moco. Se debe succionar cada hora y se puede instilar solución salina previamente para lavar las secreciones y retirarlas.

Se deben realizar curaciones diarias del estoma. Control con nasofibrolaringoscopia por cánula cada 6 a 12 meses y realizar cambios de la cánula por higiene y según el crecimiento del paciente (25,26). Es importante que la guía de la cánula de traqueostomía siempre esté en la habitación del paciente y en sitio visible para que en caso de decanulación accidental se pueda ubicar la cánula rápidamente sin perder la permeabilidad de la vía aérea.

Se debe hacer entrenamiento a la familia para los cuidados y manejo en caso de decanulación o de obstrucción. Se ha demostrado que un adecuado entrenamiento de todo el personal minimiza el riesgo de complicaciones y de mortalidad asociado a la traqueostomía. Se realizó un estudio prospectivo observacional en Connecticut Children's Medical Center, entrenando a todos los residentes de pediatría en este tema. Los resultados indican el valor potencial de un programa educativo de

traqueostomía, aunque estas habilidades no son un requisito para la finalización del programa pediátrico. Los estudios han demostrado pobre capacitación y confianza en el manejo de la vía aérea entre el grupo de residentes a pesar de ser los primeros en responder en muchos entornos de hospitales pediátricos. Abordar esta brecha de conocimiento y habilidades puede ayudar a evitar eventos adversos relacionados con la traqueostomía en el entorno hospitalario. La traqueostomía y el manejo de las vías respiratorias es un componente vital en estos pacientes críticos y crónicos. Dado que las complicaciones de la traqueostomía se pueden resolver en gran medida, esta es un área valiosa de educación para estos socorristas no quirúrgicos en un esfuerzo por prevenir eventos adversos potencialmente mortales en esta población de pacientes (3).

DECANULACIÓN

El retiro de una cánula es un procedimiento que requiere una previa valoración completa de la vía aérea y solo debe intentarse después de que se haya resuelto la enfermedad primaria que indicó la procedencia de la traqueostomía. El intento de decanulación debe ir precedido de fibrobroncoscopia para descartar enfermedades obstructivas (laríngeas o subglóticas), estenosis traqueal, granulomas, colapso traqueal por encima de la traqueostomía y otros que impidan la extracción de la cánula. Si está presente alguno, se deben tratar las obstrucciones antes de extraer la cánula de traqueostomía (16,20).

Posterior a la evaluación de la indicación inicial y de tener la seguridad de la coordinación aspiración deglución, así como de la movilidad de los pliegues vocales, función pulmonar y diámetro de la vía aérea (50% o más de lo esperado para la edad del paciente) el paciente es candidato a decanulación.

Si cumple todos los criterios se puede programar una decanulación idelamente intrahospitalaria (15,16,20):

- Disminución progresiva del tamaño de la cánula de traqueostomía con adecuadas saturaciones.
- Ocluir cánula en períodos de tiempo progresivos con adecuada saturación.
- Si progresa adecuadamente se retira esta y se cubre con gasa, la cual se cambia diariamente hasta que cierre la fístula.
- Idealmente y según la cooperación del paciente se debe realizar presión sobre la gasa a nivel del estoma cuando realice maniobras de valsalva o hable, ya que esto ayudará a que no permanezca permable la fístula.

La traqueostomía en pacientes pediátricos es un procedimiento poco frecuente y que requiere un muy buen criterio profesional y un paciente muy bien seleccionado para su realización. Sin embargo, tiene un impacto hospitalario severo por las múltiples complicaciones y un espectro muy variable de las mismas.

La modificación de la calidad de vida es drástica y tiene implicaciones no solo en salud sino también en su componente social. Por tanto, la trascendencia de identificar los determinantes que hacen que este procedimiento se complique es muy significativa y útil en la educación de todo el personal médico que atiende a pacientes pediátricos.

En el Instituto Nacional de Pediatría este tema no ha sido sujeto a estudio, a pesar de la complejidad de nuestros pacientes y de la frecuencia con que se lleva a cabo este procedimiento, tanto por el equipo de Cirugía como por el de Otorrinolaringología. De ahí la relevancia de identificar en nuestra experiencia las complicaciones que se han presentado y los determinantes de las mismas, para realizar oportunidades de estudio y acciones de mejora, ya que de esto podrán surgir muchas herramientas que brindaran una mejor atención a futuros pacientes.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La realización de traqueostomía en pacientes pediátricos, es un procedimiento que se reserva a casos seleccionados, puesto que frecuentemente estos pacientes presentan múltiples comorbilidades asociadas que les hace propensos a complicaciones. Aunque el procedimiento en sí mismo tiene un alto índice de seguridad, no está exento a contratiempos que pueden ocurrir en el transoperatorio y el postoperatorio más frecuentemente.

En esta tesis se estudiarán los casos de los pacientes que fueron sometidos a traqueostomía en el Instituto Nacional de Pediatría y se identificarán las complicaciones o inconvenientes que tuvieron que sobrellevar. De esta forma se intentará conocer nuestra población y evaluar que acciones pueden ser implementadas para optimizar el manejo de nuestros pacientes.

Esta tesis permitirá que no sólo los especialistas de Otorrinolaringología y Cirugía, sino también Pediatras y Médicos Generales, tengan conceptos claros y herramientas clínicas para resolver las complicaciones consecuentes al procedimiento. Proporcionará información relevante sobre las complicaciones, características clínicas y las acciones que se deben tener en cuenta al evaluar pacientes con traqueostomía.

Dado la variedad de complicaciones que oscilan desde leves hasta potencialmente fatales, para el Otorrinolaringólogo y el Cirujano es fundamental conocer, y responder las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles fueron las complicaciones más frecuentes en el transoperatorio y el postoperatorio de los pacientes llevados a traqueostomía en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo 2010 a 2020? ¿Cuáles de estas complicaciones pueden ser prevenibles e intervenidas tempranamente?

3. JUSTIFICACIÓN

La importancia de determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes de las traqueostomías en el Instituto Nacional de Pediatría es que, a pesar de ser una intervención poco frecuente y en pacientes muy seleccionados, tiene muchas complicaciones, unas de las cuales son fácilmente tratadas quirúrgica o clínicamente y otras resultan ser fatales, por tratarse de la vía aérea. Adicionalmente es importante comparar los resultados de la literatura con los hallazgos en los pacientes del Instituto Nacional de Pediatría, que es un centro de referencia de III nivel, para conocer nuestras estadísticas con el fin de posibilitar un manejo integral y oportuno. También al realizar este estudio se podrá brindar mayor fuerza a la literatura y al conocimiento que se tiene disponible.

Mediante la revisión de los pacientes de esta institución, se intentarán herramientas de aprendizaje ya que muchas de las complicaciones de estos pacientes pueden ser prevenibles e intervenidas tempranamente, no solo por equipos quirúrgicos, sino también por Pediatras y Médicos Generales, con el fin de que puedan tomar decisiones dirigidas en estos pacientes.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar las complicaciones durante el transoperatorio y el postoperatorio de los pacientes llevados a traqueostomía en el Instituto Nacional de Pediatría desde enero de 2010 hasta enero 2020, para evaluar la frecuencia de estos desenlaces en nuestra población.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las complicaciones más frecuentes a las cuales se enfrenta el equipo de trabajo en el momento de atender pacientes con complicaciones derivadas de la traqueostomía.
- Determinar las complicaciones que pueden ser prevenibles e intervenidas tempranamente por un equipo clínico o quirúrgico.
- Caracterizar socio-demográficamente la población en estudio.

5. HIPÓTESIS

No aplica

6. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto intenta identificar las complicaciones derivadas de las traqueostomías y cuales se presentan con mayor frecuencia en el ámbito pediátrico. Se realizará una descripción sociodemográfica de la población, así como la descripción de cada complicación y las intervenciones clínicas o quirúrgicas que se realizaron.

Se hará una búsqueda de los expedientes desde enero de 2010 hasta enero de 2020 de los pacientes que hayan sido intervenidos por el servicio de otorrinolaringología y cirugía para realizar un seguimiento en el tiempo e identificar si han presentado alguna complicación derivada de este procedimiento.

TIPO DE ESTUDIO

Observacional, retrospectivo y descriptivo.

POBLACIÓN A ESTUDIAR

Pacientes menores de 18 años que requirieron traqueostomía en el Instituto Nacional de Pediatría por los servicios de otorrinolaringología y cirugía pediátrica, entre enero de 2010 y enero de 2020.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes que requirieron traqueostomía realizada en el Instituto Nacional de Pediatría.
- Pacientes que hayan sido valorados por los servicios de otorrinolaringología o cirugía pediátrica.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes cuyo procedimiento quirúrgico fue realizado en otra institución.
- Pacientes que no tengan seguimiento postquirúrgico en el Instituto Nacional de Pediatría.
- Pacientes que no tengan información requerida y relevante completa en la historia clínica.

SELECCIÓN DE PACIENTES

Se realiza una búsqueda en los expedientes del Instituto Nacional de Pediatría a todos los pacientes con el procedimiento quirúrgico de: Traqueostomía, Traqueostomía abierta y Traqueostomía percutánea, desde enero de 2010 hasta enero de 2020, se revisarán las evoluciones de estos pacientes a lo largo del tiempo. Se seleccionarán de estos casos, los pacientes que cumplan los criterios de inclusión.

TABLA DE VARIABLES

Nombre de la variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Medición de la variable
Fecha de nacimiento	Fecha de nacimiento del paciente	Ordinal	Día/mes/año
Edad	Es el tiempo de vida desde el nacimiento hasta la realización de la traqueostomía	Intervalo	Años/meses
Sexo	Estará acorde a los genitales externos del paciente.	Nominal	1: Femenino 2: Masculino
Indicación	Razón por la cual se realizó la intervención	Nominal	1: Intubación prolongada 2: Obstrucción de la vía aérea 3: Higiene de la vía aérea
Prioridad	Denomina la urgencia o programación de la traqueostomía	Nominal	1: Urgencia quirúrgica 2: Programado
Complicación por la traqueostomía	Presentó una complicación derivada del procedimiento o uso de la traqueostomía	Nominal	1: Si 2: No
Edad de presentación de la complicación	Edad a la cual presentó la complicación derivada de la traqueostomía	Intervalo	Años/meses

<p>Momento de la complicación</p>	<p>Denominación del tiempo entre la realización de la traqueostomía y el desarrollo de la complicación</p>	<p>Nominal</p>	<p>1: Intraquirúrgica: Desde el inicio de la anestesia hasta la finalización de la misma 2: Temprana: Primera semana postoperatoria 3: Tardía: Después de la primera semana postoperatoria</p>
<p>Comorbilidades en vía aérea</p>	<p>Enfermedades asociadas a la vía aérea que presenta el paciente en el momento de la realización de la traqueostomía</p>	<p>Nominal</p>	<p>1: Laringomalacia 2: Estenosis subglótica 3: Inmovilidad de pliegues vocales 4: Hemangioma 5: Malformaciones en vía aérea 6: Apnea del sueño 7: Infecciones en vía aérea 8: Vía aérea difícil</p>
<p>Comorbilidades generales</p>	<p>Enfermedades no asociadas a la vía aérea que presenta el paciente en el momento de la realización de la traqueostomía</p>	<p>Nominal</p>	<p>1: Malformaciones cardiovasculares 2: Desórdenes neuromusculares 3: Anomalías genéticas 4: Alteraciones del sistema nervioso central 5: Trauma facial o cervical 6: Neoplasias 7: Reacciones alérgicas 8: Intoxicación por agentes exógenos</p>

			<p>9: Infecciones sistémicas</p> <p>10: Trastornos hematológicos</p> <p>11: Trastornos en la deglución o vía digestiva</p> <p>12. Alteraciones en la inmunidad</p> <p>13. Trastornos metabólicos</p> <p>14: Alteraciones pulmonares</p>
Tipo de complicación	Define si la complicación que presentó el paciente podía ser evitada o no.	Nominal	<p>1: Prevenible</p> <p>2: No prevenible</p>
Complicación	Corresponde al tipo de complicación que presentó el paciente posterior a la realización de la traqueostomía.	Nominal	<p>1: Decanulación accidental</p> <p>2: Tapón de ocluye la cánula</p> <p>3: Sangrado</p> <p>4: Enfisema subcutáneo</p> <p>5: Fístula traqueocutánea</p> <p>6: Neumotórax o neumomediastino</p> <p>7: Intubación selectiva</p> <p>8: Infección</p> <p>9: Lesión del nervio laríngeo recurrente</p> <p>10: Problemas de fonación</p> <p>11: Aspiración</p>

			12: Fístula traqueoesofágica 13: Falsa ruta 14: Alteraciones pulmonares 15: Estenosis traqueal 16: Granulomas 17: Imposibilidad para la decanulación 18: Dificultad para la ventilación 19: Muerte
Intervención quirúrgica	La solución para corregir la complicación requirió intervención quirúrgica o no.	Nominal	1: Si 2: No
Oportunidad de tratamiento	Manifestación de la complicación hasta la solución de la misma	Nominal	1: Oportuno 2: Tardío
Decanulación programada	Define si el paciente ya se pudo decanular o no	Nominal	1: Si 2: No
Especialidad tratante	Especialidad que realizó el procedimiento	Nominal	1: Otorrinolaringología 2: Cirugía
Ejecutor del procedimiento	Define el cargo del cirujano que realizó el procedimiento	Nominal	1: Adscrito 2: Residente
Gravedad de la complicación	Corresponde a la gravedad de las	Nominal	1: Leve 2: Grave

	complicaciones que presentó el paciente		
--	--	--	--

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Es un muestreo por conveniencia de los expedientes del Instituto Nacional de Pediatría desde enero de 2010 hasta enero de 2020.

7. ANÁLISIS O PLAN ESTADÍSTICO

Los datos serán recolectados y digitalizados en una base de datos de Excel Office. Posteriormente se usarán métodos de estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y medidas de dispersión, media, desviación estándar, mediana, rango intercuartil y porcentaje.

8. RESULTADOS

Se presenta el siguiente trabajo a manera de tesis de titulación, donde se reporta la presencia de las complicaciones en el transoperatorio y el postoperatorio de los pacientes llevados a traqueostomía en el Instituto Nacional de Pediatría desde enero 2010 hasta enero 2020.

Durante el tiempo de estudio se realizaron 214 Traqueostomías por parte de los servicios de Otorrinolaringología Pediátrica y Cirugía Pediátrica; de las cuales el 90.65% (194 casos) reportaron la presencia de complicaciones vs un 9.35% (20 casos) sin complicaciones.

Se presentará de manera inicial las características generales de la población de estudio, posteriormente se compararán las diferentes variables entre la población con complicaciones y sin complicaciones con finalidad de identificar factores de riesgo.

La población estudiada se dividió a manera de género el 55.15% (107 pacientes) corresponden al género masculino y un 44.84% (87 pacientes) femenino. La media de edad de presentación de complicaciones osciló en 41 meses de edad, rango de mínimo 28 días máximo 204 meses, ± 34 meses.

Posterior a la traqueostomía el tiempo medio de presentación de complicaciones fue 6.8 meses, el menor tiempo de presentación de complicaciones fue 0 meses y el máximo 84 meses posteriores.

Variables	Complicación n =194 (90.65%)	Sin Complicación n = 20 (9.35%)
Genero		
- Femenino	87 (44.84)	5 (50)
- Masculino	107 (55.15)	5 (50)
Edad de Traqueostomía (meses)		
- Rango	10 (días) – 204	1 – 144
- Media	34.9	10.2
- DE \pm	24.5	4.5
Edad de Presentación de Complicación (meses)		
	28 (días) – 204	-
- Rango	41	-
- Media	34	-
- DE \pm		

Tiempo Presentación Complicación (meses)	0 – 84	-
- Rango	6.8	-
- Media	4.3	-
- DE ±		

Tabla 3. Características Generales

Las principales indicaciones registradas fueron: Intubación Prolongada, Obstrucción de la vía aérea e Higiene de la Vía Aérea; por porcentaje de presentación de complicaciones observados de manera respectiva 51.54% (100 casos), 35.56% (69 casos), 12.88% (25 casos).

Se clasificaron por prioridad en dos rubros: Programados y Urgencias Quirúrgicas, reportamos 78.35% (152 casos) y 21.65% (42 casos) respectivamente (*Figura 3 y 4*). La Indicación de traqueostomía y prioridad de esta no influyeron en la presencia de complicaciones, sin reportar valores estadísticamente significativos ($p = 0.89$ y 0.48 respectivamente).

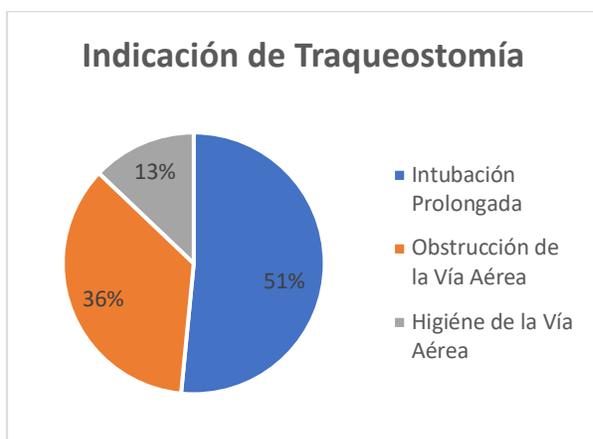


Figura 3. Indicación Traqueostomía

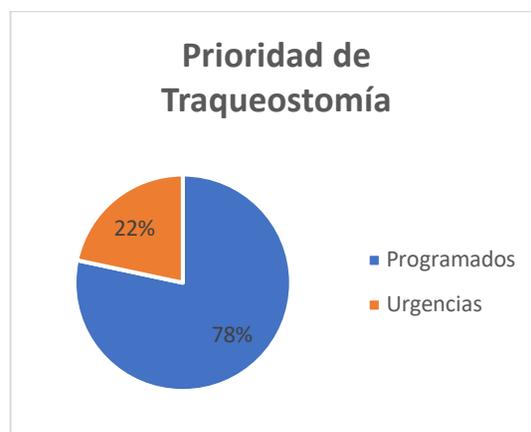


Figura 4. Prioridad de Traqueostomía

Clasificamos por el momento de presentación de complicaciones en tres rubros: Intraquirúrgico (Desde el inicio de la anestesia hasta el final de esta), Temprana (primera semana postquirúrgica) y Tardía (después de la primera semana postquirúrgica); con un porcentaje de presentación de 3.61% (7 casos), 8.76% (17 casos) y 87.63% (170 casos) respectivamente.

Se reportaron 200 comorbilidades de vía aérea tanto en pacientes con complicaciones y sin complicaciones; la principal comorbilidad de la vía aérea de nuestro estudio fue Estenosis Subglótica en 67 casos, Laringomalacia en 29 casos, Malformaciones en Vía Aérea en 23 casos, Infecciones de Vía Aérea en 23 casos, Vía Aérea Difícil en 22 casos, Hemangioma Subglótico en 13 casos y Apnea del Sueño en 12 casos; 54 casos no reportaron la presencia de Comorbilidades.

La *Figura 5*, representa la proporción de comorbilidades de vía aérea en nuestro estudio, mientras que la *Figura 6* compara la presencia de comorbilidades de vía aérea con la presencia de complicaciones de traqueostomía.

La presencia de comorbilidades de vía aérea con relación a la presencia de complicación de traqueostomía no reportó un valor estadísticamente significativo, con una $p = 0.26$. Sin embargo, el número de comorbilidades de la vía aérea si modifica la presencia de complicaciones de traqueostomía reportando valores estadísticamente significativos con un valor de $p = 0.001$.

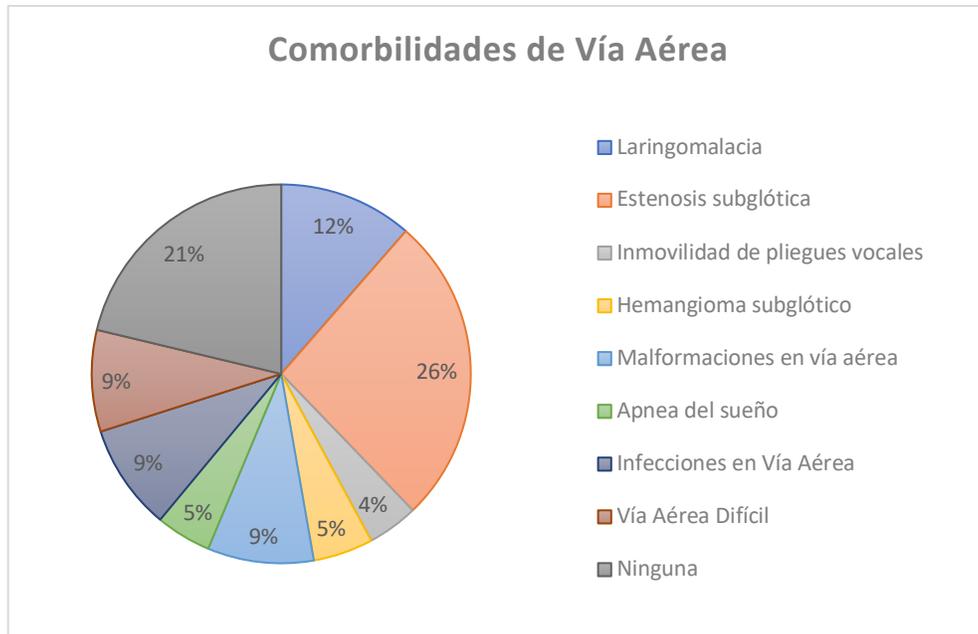


Figura 5. Porcentaje de Comorbilidades de Vía Aérea

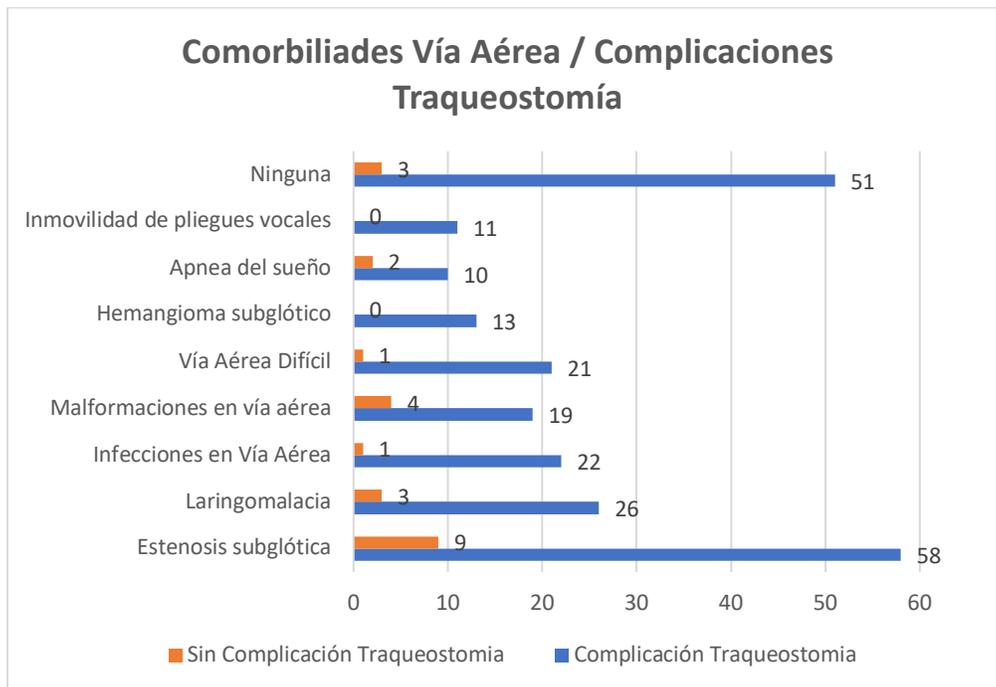


Figura 6. Relación de Complicaciones de Traqueostomía con Comorbilidades de Vía Aérea

Se reportaron 389 comorbilidades agregadas tanto en pacientes con complicaciones y sin complicaciones; las cinco principales comorbilidades reportadas en nuestro estudio fueron Alteraciones del Sistema Nervioso en 81 casos totales, Malformaciones Cardiovasculares en 67 casos totales, Anomalías Genéticas en 54 casos totales, Trastornos en la Alimentación en 40 casos totales e Infecciones Sistémicas en 35 casos totales (*Figura 7*).

De los casos que reportaron complicación por traqueostomía solo 5 casos (2.6%) presentaban 4 comorbilidades agregadas, 40 casos (20.6%) 3 comorbilidades agregadas, 121 casos (62.4%) 2 comorbilidades agregadas y 28 casos (14.4%) 1 comorbilidad; el número de comorbilidades no reportó valores estadísticamente significativos para la presencia de complicaciones de traqueostomía, con una $p = 0.88$.

La *Figura 8*, registra el número de casos de comorbilidades agregadas en los pacientes con complicación de traqueostomía, con la misma frecuencia de presentación que en la población general del estudio.

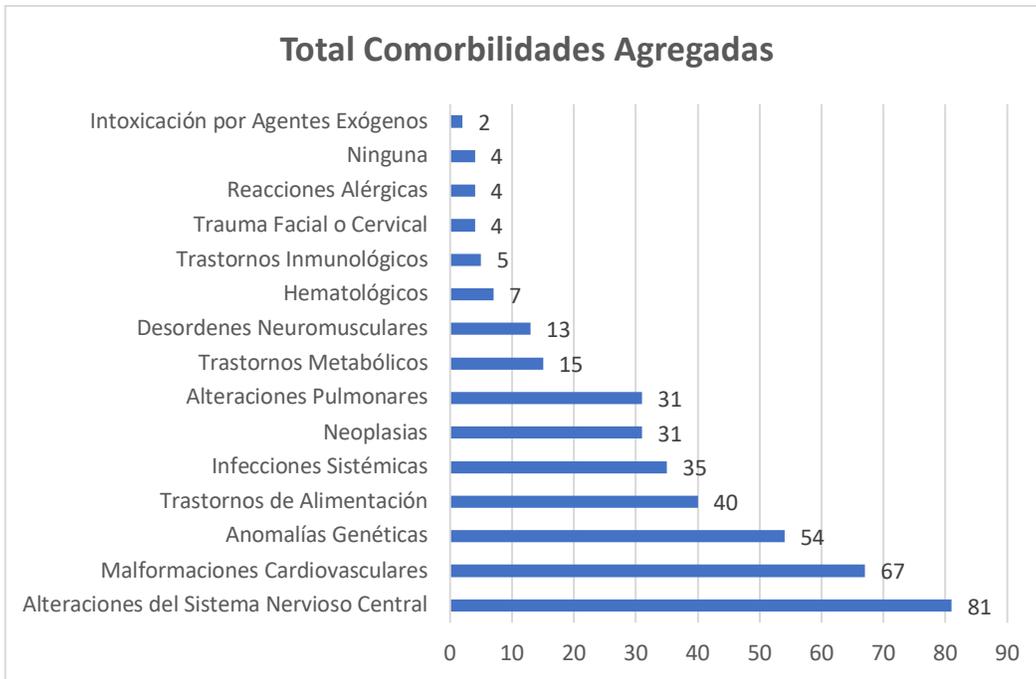


Figura 7. Número de Comorbilidades Agregadas

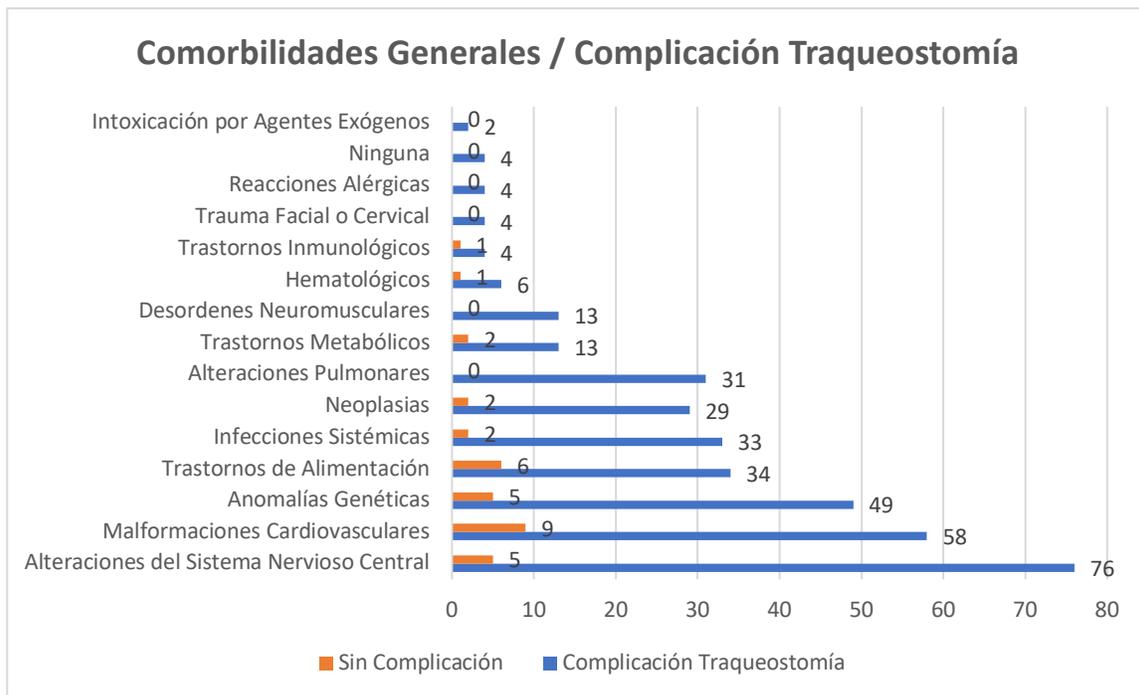


Figura 8. Relación de Comorbilidades generales en población con Complicaciones de Traqueostomía

Se clasificó el tipo de complicación por la posibilidad de su prevención, el 29.9% (58 casos) fueron complicaciones prevenibles vs un 70.1% (136 casos) no prevenibles. No se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre el Género, Indicación, Prioridad, Comorbilidades de Vía Aérea o Comorbilidades Agregadas que modificaran el grado de prevención de complicaciones; solamente el número de comorbilidades de la vía aérea (0, 1 o ≥ 1) reporta significancia estadística para el grado de prevención de complicaciones reportando valores de $p = 0.001$.

Se registraron un total de 314 complicaciones por traqueostomía entre los 194 casos, con la siguiente distribución por número de complicaciones: 5 casos (2.5%) presentaron 4 complicaciones; 20 casos (10.3%) 3 complicaciones; 70 casos (36.08%) 2 complicaciones; 99 casos (51.03%) 1 complicación. El número de complicaciones se ve afectada solo por el número de comorbilidades de vía aérea, reportando valor de $p = 0.001$.

La *Figura 9*, representa el número de casos por complicación; las principales etiologías fueron Sangrado en 90 casos (28.66%), Infección de Traqueostomía en 58 casos (18.47%), Tapón que Ocluye la Cánula en 45 casos (14.3%), Granulomas en 31 casos (9.87%), Fístula Traqueocutánea en 22 casos (7.0%).

En nuestra serie no se reportaron casos con las siguientes complicaciones: Intubación Selectiva, Lesión del Nervio Laríngeo Recurrente, Problemas de Fonación, Fístula Traqueoesofágica, Alteraciones Pulmonares e Imposibilidad para la Decanulación.

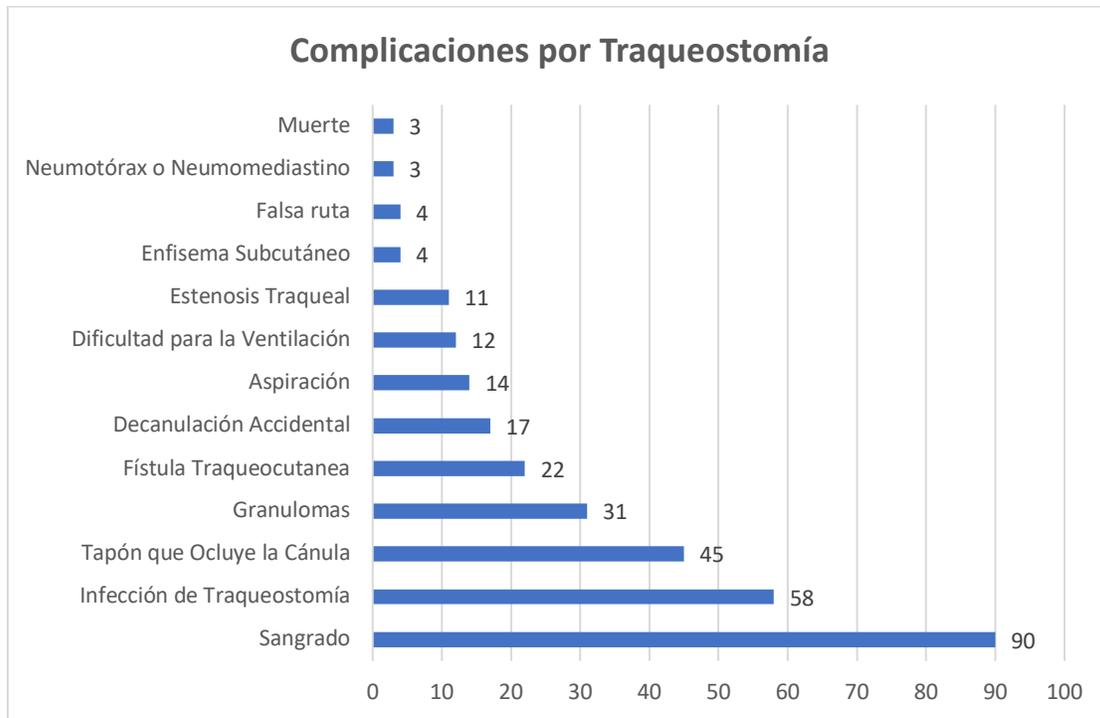


Figura 9. Número de Casos reportados por Complicación de Traqueostomía

Clasificamos las complicaciones acordes al número reportado, así como la gravedad de estas, el mínimo de complicaciones fue 1 en 98 casos y más de 1 complicación en 96 casos; por gravedad 151 casos se registraron como leves y 43 como graves (*Figura 10 y 11*); de igual modo observamos que el número de complicaciones influye en la gravedad de estas reportando valores de $p = 0.001$. Así mismo la gravedad de la complicación se ve modificada por la prevención de esta, con valores estadísticos de $p = 0.001$.

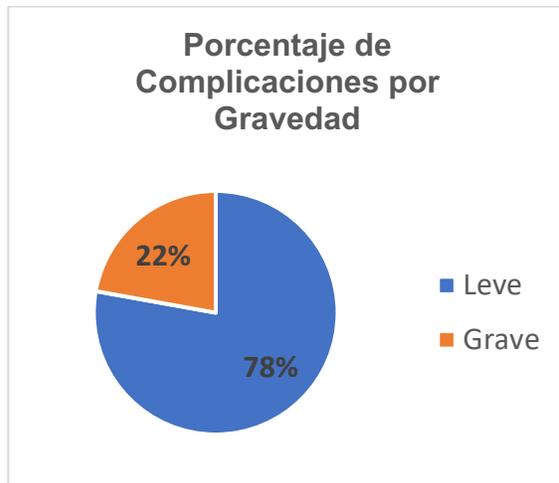


Figura 10. Porcentaje de Gravedad

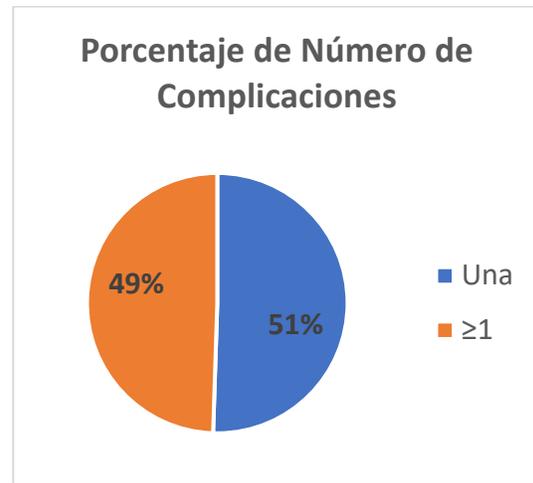


Figura 11. Número de Complicaciones

Posterior se buscó aquellos pacientes que tuvieron intervención quirúrgica secundaria a la presencia de una complicación de traqueostomía, solo el 9.79% (19 casos) requirieron intervención quirúrgica posterior; no encontró una correlación entre intervención quirúrgica secundaria con el número de complicaciones y la gravedad de las complicaciones ($p = 0.164 / 0.830$). De nuestra serie de complicaciones, 160 casos recibieron un tratamiento de manera Oportuna (82.47%) y 34 casos de manera Tardía (17.53%); el número de complicaciones de traqueostomía e intervención quirúrgica secundaria no reportan valores estadísticos significativos que se vean modificados por el momento de tratamiento (Figura 12 y 13).

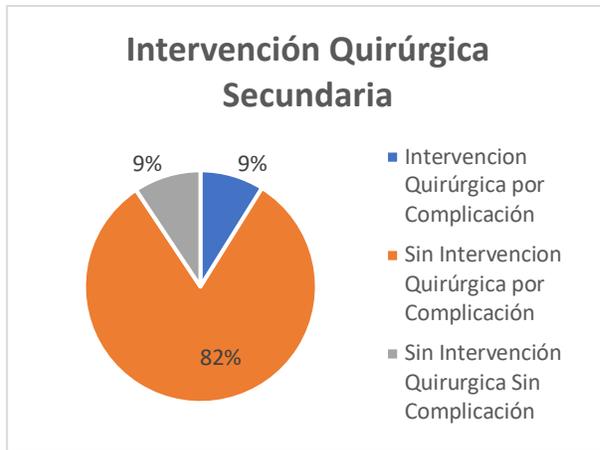


Figura 12. Intervención Quirúrgica secundaria a Traqueostomía



Figura 13. Oportunidad de Tratamiento

La *Tabla 2*, describe la Decanulación, la información recabada, compara tanto a la población con presencia de complicaciones y aquellos que no reportaron complicaciones, el número de complicaciones, el momento de complicación, aquellos que requirieron Intervención Quirúrgica, Oportunidad de Tratamiento y el antecedente de Comorbilidades de la Vía Aérea.

Observamos que la presencia de complicaciones, el número de complicaciones, grado de complicación, momento de complicación y la oportunidad de tratamiento, reportan valores estadísticamente significativos que modifican la probabilidad de Decanulación.

Variable	Si n = 27 (12.62%)	No n = 187 (87.38%)	p
Presencia de Complicación			
- Si	15	179	0.001
- No	12	8	
Número de Complicaciones			
- Una	7	91	0.001

- Más de Una	8	88	
- Ninguna	12	8	
Gravedad de Complicación			
- Leve	12	139	0.001
- Grave	3	40	
- Ninguna	12	8	
Momento de Complicación			
- Intraquirúrgica	1	5	0.001
- Temprana	2	15	
- Tardía	12	159	
Intervención Quirúrgica Secundaria			
- Si	2	17	0.774
- No	25	170	
Oportunidad de Tratamiento			
- Oportuno	14	146	0.001
- Tardío	1	33	
- Sin Complicación	12	8	
Comorbilidades de Vía Aérea			
- Una	6	64	0.019
- Más de Una	18	72	
- Ninguna	3	51	
Prioridad			
- Urgencia	3	42	0.176
- Programada	24	145	

Tabla 4. Decanulación (n=214)

Finalmente quisimos correlacionar la presencia de las complicaciones acorde al servicio que realizó la traqueostomía, comparándose con el servicio de Cirugía Pediátrica (*Tabla 3*), reporta las diferencias entre cada uno de los servicios.

De las 214 traqueostomías que forman parte de nuestro estudio el 59.35% (127 traqueostomías) fueron realizadas por el servicio de Cirugía Pediátrica vs un 40.65% (87 traqueostomías) por el servicio de Otorrinolaringología (ORL). Los valores de probabilidad estadística (p) de las variables: Presencia de Complicaciones, el Número de Complicaciones, Gravedad y Decanulación; reportan valores estadísticamente significativos con respecto a la Especialidad Tratante.

Variable	ORL n=87 (40.65%)	Cirugía Pediátrica n=127 (59.35%)	p
Presencia de Complicación			
- Si	73 (83.9)	121 (95.3)	0.005
- No	14 (16.1)	6 (4.7)	
Número de Complicaciones			
- Una	28 (32.2)	70 (55.12)	0.001
- Más de Una	45 (51.8)	51 (40.15)	
- Ninguna	14 (16)	6 (4.73)	
Gravedad de Complicación			
- Leve	52 (59.77)	99 (77.95)	0.005
- Grave	21 (24.13)	22 (17.32)	
- Ninguna	14 (16.1)	6 (4.73)	
Intervención Quirúrgica Secundaria			
- Si	10 (11.5)	9 (7.0)	0.266
- No	77 (88.5)	118 (93.0)	
Decanulación			
- Si	17 (19.55)	10 (7.88)	0.012
- No	70 (80.45)	117 (92.12)	

Tabla 5. Diferencia de Complicaciones de Traqueostomía por Servicio Tratante

Quisimos corroborar si la presencia de complicaciones pudiera estar modificada por el grado de experiencia del ejecutor, comparando las traqueostomías realizadas por Médicos Adscritos con las realizadas por Médicos Residentes, se evaluaron las mismas variables descritas en la *Tabla 3*; sin embargo, no se encontró que el grado de experiencia altere dichas variables.

9. DISCUSIÓN

La traqueostomía es uno de los procedimientos quirúrgicos más antiguos y más comúnmente realizados entre los pacientes críticamente enfermos. A pesar de ello las indicaciones y las circunstancias para su realización deben ser estudiadas e individualizadas, ya que con el paso del tiempo los avances tecnológicos y quirúrgicos han permitido disminuir la frecuencia en la población pediátrica (27).

No obstante, en los últimos años se ha presentando progresivamente la tendencia al aumento, por la posibilidad de mantener estables y por largos periodos pacientes críticamente enfermos, como en las unidades cardiovasculares o de neonatos (27). Revisando la información existente en la literatura sobre traqueostomías pediátricas, se reporta como factor de riesgo independiente, las edades inferiores a los 2 años, pero varia dependiendo de la complejidad de la institución donde se evalúa la población (28). En los pacientes del Instituto Nacional de Pediatría (INP), no se presentó un rango de edad en el que fueran más frecuentemente intervenidos o que estuviera asociado a complicaciones.

La traqueostomía a menudo se realiza como un procedimiento de emergencia en situaciones potencialmente mortales, pero también puede ser necesaria por razones urgentes y electivas. Generalmente se realiza en el quirófano, pero se puede realizar en la cama del paciente mediante un abordaje abierto o percutáneo, por cirujanos capacitados en pacientes debidamente seleccionados. En el INP a lo largo de los 10 años revisados, pudimos identificar que el 22% de las

traqueostomías fueron urgentes versus el 78% que se pudieron realizar de forma programada. En nuestros casos, ninguno requirió que se realizara en la cama del paciente ni por abordaje percutáneo.

La variabilidad, complejidad y gravedad de las complicaciones es amplia y por ello a pesar de ser un procedimiento relativamente rápido, no es inocuo y el equipo tratante debe estar atento a las posibles complicaciones con el fin de prevenirlas o contenerlas ofreciendo la mejor calidad de vida posible.

Los datos estadísticos sobre la mortalidad asociada directamente a la traqueostomía están reportados con cierta variabilidad dependiendo de la cohorte que se estudie. La mortalidad global en pacientes pediátricos llevados a traqueostomía se estima entre el 13% y 19%. Sin embargo, menos del 6% es directamente atribuible a la cirugía (30).

La información sobre la incidencia de complicaciones es variable, pero se ha reportado por diversos autores que las complicaciones son más frecuentes en niños que en adultos, debido a que a menudo cuentan con múltiples factores de riesgo y comorbilidades, adicional a la vulnerabilidad asociada a las características anatómicas y fisiológicas propias del niño (30).

Las complicaciones tardías de la traqueostomía pueden ocurrir hasta en el 70% de los pacientes (27). Pero son poco reportadas ya que tienden a ser complicaciones leves y usualmente solo se mencionan las graves o insidiosas. Por esta razón en este estudio quisimos realizar una revisión acuciosa de las historias clínicas de nuestros pacientes, con el fin de identificar todas las complicaciones directamente relacionadas al procedimiento e identificar todas las leves que eventualmente pueden repercutir en la calidad de vida y rehabilitación (posibilidad de decanulación). Se consideraron todos los hallazgos que no son esperados en el transcurso normal de la recuperación del procedimiento. El objetivo de esto es

identificar las complicaciones leves que en muchas ocasiones son inadvertidas y pueden ser prevenibles tempranamente por el equipo clínico o quirúrgico.

En nuestro Instituto recolectamos en 10 años un total de 214 traqueostomías de las cuales 90.65% presentaron algún tipo de complicación, lo cual es mayor a lo reportado en la literatura. Sin embargo, de ellas solo representaron complicaciones graves, es decir, potencialmente fatales el 22%, lo cual es similar a lo reportado en la literatura considerando las complicaciones tempranas y tardías.

Según la Academia Americana de Otorrinolarigología y Cirugía de Cabeza y Cuello las indicaciones para su realización son (27):

- Obstrucción de las vías respiratorias superiores y alguno de los siguientes signos (10% traqueostomías en la población pediátrica):
 - Estridor
 - Disnea
 - Retracciones
 - Apnea obstructiva del sueño
 - Parálisis o inmovilidad bilateral de las cuerdas vocales
 - Estenosis laríngea
 - Estenosis traqueal
 - Estenosis faríngea
 - Cirugía previa del cuello o traumatismo de garganta, o irradiación previa al cuello que obstruye la masa y / o inflamación en la laringe, faringe o subglotis

- Intubación oral o nasal traqueal prolongada o esperada prolongada (70% traqueostomías en la población pediátrica).

- Incapacidad del paciente para manejar las secreciones o higiene de la vía aérea (20% traqueostomías en la población pediátrica).

- Aspiración crónica
 - Secreciones broncopulmonares excesivas
-
- Facilitación de soporte ventilatorio
 - Incapacidad para intubar por vía oral o nasal
 - Adjunto para manejar la operación de cabeza y cuello
 - Adjunto para tratar lesiones traumáticas de cabeza y cuello

En los niños, generalmente la traqueotomía se realiza en el quirófano con el niño intubado bajo anestesia general. Se realiza con mayor frecuencia en el primer año de vida debido a la mayor supervivencia de los bebés prematuros que requieren ventilación prolongada (27). Esto se evidenció con proporciones similares en nuestros resultados ya que los pacientes programados para la cirugía fueron el 78%.

Así mismo la indicación principal para la cirugía cumple el mismo patrón de la literatura, puesto que en el INP el 51% fue por intubación prolongada. Por otro lado, las siguientes dos indicaciones están invertidas con respecto a la literatura, siguiendo en frecuencia la obstrucción de vía aérea y finalmente la higiene de la vía aérea. Esto puede ser debido a que el INP es un centro de referencia y la proporción de neoplasias y comorbilidades obstructivas de vía aérea superior es alta.

Las complicaciones se clasifican también según el momento en el que se presentan. Pueden ser *intraoperatorias*, las cuales usualmente son consecuencia directa de una evaluación o técnica operatoria inadecuada. Hoy, las indicaciones de traqueostomía son cada vez más electivas. Los procedimientos urgentes realizados en condiciones o equipo inadecuados solo incrementan la posibilidad de complicaciones, que incluso pueden ser fatales (32).

Las complicaciones postoperatorias pueden ser *tempranas*, están en el periodo de máximo riesgo de una traqueostomía, que comprende los primeros 7 días de realizada la cirugía. En este período aún no se ha madurado el estoma, por lo cual

no debería retirarse la cánula de traqueostomía, ya que puede ser imposible recolocarla limpiamente, dando lugar a la creación de una falsa ruta, neumotórax, enfisema u obstrucción de la cánula (32).

También pueden ser *tardías*, la selección apropiada de la cánula de traqueostomía en este punto permite mantener una ventilación adecuada al mismo tiempo que previene complicaciones. La cánula debe ser adecuada para no lesionar la mucosa traqueal, evitando la aparición de estenosis o granulomas, pero suficiente para evitar la hipoventilación o la extubación accidental (32).

En nuestra experiencia, la mayoría de casos, el 87% presentaron complicaciones tardías, seguido por las tempranas y las intraquirúrgicas, lo cual se relaciona con lo reportado en la literatura. Solo 7 casos en 10 años presentaron complicaciones en el momento quirúrgico, todas ellas fueron realizadas por una urgencia, por lo que no fueron preparadas ni planeadas, y ello está directamente relacionado con las complicaciones y especialmente con complicaciones graves.

Existen reportes de que en niños menores de un año las complicaciones son más frecuentes (32), en nuestra población esto no fue evidente, pero si se evidenció que el tiempo medio entre la realización de la traqueostomía y el desarrollo de complicaciones fue de 6.8 meses.

Debido a que los pacientes sometidos a traqueostomía tienden a estar crónicamente enfermos, se revisaron las comorbilidades asociadas. Se identificaron en algunos de los pacientes comorbilidades de la vía aérea, la más frecuente fue la estenosis subglótica (26%) seguida de laringomalacia (12%).

Estos datos son similares a los reportados por diversos autores, aunque no se encontraron porcentajes estimados de incidencia de traqueostomía ligada a estas alteraciones en vía aérea.

No se encontró una relación estadísticamente significativa entre la presencia de comorbilidades de la vía aérea y la presencia de complicaciones. Aún así, el número de comorbilidades de vía aérea si aumenta la presencia de complicaciones, es decir, entre más comorbilidades se presenten más riesgo de desarrollar complicaciones. Del precepto anterior se infiere que en esos pacientes las complicaciones son prevenibles, puesto que se conoce el aumento del riesgo.. Nuestro estudio brindó información estadísticamente significativa al respecto, siendo uno de los hallazgos más importantes.

De la misma forma, se tomó la información sobre las comorbilidades generales agregadas, siendo las mas frecuentes las alteraciones sistema nervioso central (37.85%), seguidas de las malformaciones cardiovasculares (31.30%) y las anomalías genéticas (25.23%). Debido a que un paciente podía tener múltiples comorbilidades asociadas, se analizó si el número de comorbilidades se asociaba con la presencia de complicaciones, pero esto no fue estadísticamente significativo. Esta información discrepa con la evidencia reportada, ya que en la literatura se evidencia mayor número de complicaciones en pacientes neurológicos y cardiovasculares, los cuales usualmente son los que más requieren este procedimiento.

Uno de los objetivos del estudio es evaluar si existe la posibilidad de prevenir alguna complicación, con el fin de establecer protocolos que eventualmente permitan optimizar el manejo de nuestros pacientes. Los datos actuales reportan que la traqueostomía en población pediátrica requiere una especial atención y cuidado en el posoperatorio inmediato, así como cuidados a largo plazo. La educación de los cuidadores en cuanto al manejo postoperatorio adecuado es fundamental para reducir las complicaciones y mortalidad después de esta cirugía (29). En las 194 traqueostomías que presentaron complicaciones, se identificó que el 29.9% de los casos podían haberse prevenido mediante el adecuado manejo posterior, lo cual nos ofrece la oportunidad de mejorar la educación del personal asistencial en nuestra institución, para el cuidado de estos pacientes.

La principal complicación reportada en la literatura es el sangrado, y esto suele estar relacionado con la velocidad necesaria para realizar esta operación en situaciones de emergencia (27). Es importante recalcar que a pesar de ser el sangrado la complicación más frecuentemente identificada, no es reportada de forma objetiva por los autores, ya que usualmente la cantidad y grado de obstrucción de la vía aérea por sangrado no se menciona. En las historias revisadas de los pacientes con este tipo de complicación se identificó que el sangrado estaba relacionado con los cuidados de la traqueostomía ya que se presentaba posterior a la intervención como una complicación temprana o tardía. Se encontraron múltiples episodios desencadenados después de la limpieza de la cánula, de las secreciones o con la manipulación.

Este tipo de complicación suele ser limitada y consecuente a la aspiración de la tráquea distal a la cánula de traqueostomía, el trauma acumulado puede producir sangrados más profusos, granulomas, estenosis y potencialmente obstruir la vía aérea. Por ello la importancia de reportar la frecuencia de este tipo de complicaciones, que potencialmente si no son manejadas pueden desencadenar consecuencias graves. Lo más importante es identificar que muchas de estas lesiones pueden ser prevenibles con el adecuado entrenamiento y conocimiento del personal sobre el manejo y cuidado.

Por frecuencia las siguientes complicaciones se comportaron similar a las reportadas en la literatura, entre ellas la infección de la traqueostomía, tapón que ocluye la cánula y granulomas. En el INP no se presentó ninguna de las siguientes complicaciones: intubación selectiva, lesión del nervio laríngeo recurrente, alteraciones en la fonación, fístula traqueoesofágica, alteraciones pulmonares e imposibilidad para la decanulación. En vista de ello se revisó en la literatura la frecuencia de que este tipo de lesiones sucedan, evidenciando que la frecuencia es mínima y se relaciona con impericia del cirujano o con lesiones infiltrativas que dificulten la realización del procedimiento.

Están descritas las complicaciones más frecuentes, no obstante, no se describe ni cuantifica por los autores la posibilidad de que un mismo paciente presente complicaciones diferentes a lo largo del tiempo de uso de la traqueostomía. Pero esta variable si la consideramos en el estudio realizado, identificando que hasta el 49% de los pacientes podían presentar más de una complicación. Información que resulta muy útil, puesto que observamos que el número de complicaciones influye en la gravedad de ellas y se ve modificada por la prevención que pueda realizar el personal tratante.

En el INP el 9.79% de los casos requirieron intervención secundaria a una complicación, lo cual es ligeramente elevado con respecto a los casos reportados donde el 7% necesita de este tipo de manejo adicional. Por otra parte, la oportunidad de tratamiento varía según la institución pero usualmente el manejo es oportuno como en nuestro caso (82.47% manejo oportuno).

Hay que resaltar que la oportunidad de tratamiento y en algunos casos la presencia de complicaciones depende de los padres o cuidadores del paciente, debido a que la negligencia o ignorancia pueden ser factores desencadenantes.

Existe evidencia de que un enfoque multidisciplinario y el uso de un protocolo de atención de traqueostomía conducen a una disminución de la morbilidad y la mortalidad con un tiempo promedio de decanulación reducido (27). Igualmente, un buen manejo de un paciente con traqueostomía, tanto en el ámbito hospitalario y ambulatorio, tiene un impacto positivo significativo en la calidad de vida. En consecuencia, se revisaron los factores que pudieron haber modificado la decanulación programada. Los hallazgos son acordes a la información de la literatura ya que existe evidencia de que la probabilidad de decanulación se vea afectada en pacientes que presentan complicaciones, especialmente las graves y presentan comorbilidades de vía aérea.

Se identificó en nuestra institución que la presentación de complicaciones estuvo influenciada por el área de servicio tratante, observando más casos por parte del servicio de cirugía en comparación con el servicio de otorrinolaringología. Este hallazgo fue estadísticamente significativo. Sin embargo, este estudio no determina la calidad de la atención clínica solo el número de casos por servicio independientemente del número de complicaciones. La calidad de la atención no ha sido evaluada en la literatura, pero se considera que si los centros de atención están certificados por las autoridades competentes en cada región deben cumplir con un mínimo de calidad. Es de aclarar que esto varía según la complejidad del centro de atención y disponibilidad de especialistas.

A pesar de que se identificaron más complicaciones en el servicio de cirugía pediátrica, otorrinolaringología presentó complicaciones más graves, pero así mismo decanuló más pacientes de forma programada.

No existe evidencia de que las complicaciones estén ligadas al ejecutor del procedimiento (adscrito o residente). Por ello la presentación de complicaciones no es inherente a quien lo realice. Puesto que nuestra institución es escuela en la formación de residentes de pediatría y de subespecialidades pediátricas, cuando se valoran los pacientes, en sus intervenciones siempre hay acompañamiento de los residentes por el adscrito responsable, es importante recalcar ello ya que en algunos estudios se ha evaluado la experiencia del cirujano pero en este caso es una variable que no puede ser evaluable.

Revisando los pacientes del INP, se identificaron casos de depresión en mayores de 8 años (5 pacientes del total de traqueostomías) consecuente a la incomodidad, manejo de secreciones y dificultad para la fonación con el uso de la cánula. Esta información no se había tenido en cuenta ya que no tiene un adecuado registro y es poco valorado. Según el estado del arte se describe pero no han tenido un abordaje integral ni protocolo para su tratamiento. Se presume que así como para el paciente

constituye un conflicto emocional, también lo debe ser para las familias, pero no se cuenta con adecuada información y estadísticas al respecto.

Finalmente los cuidados postoperatorios tempranos y tardíos son esenciales. Se debe planear una vez finalizado el procedimiento, el tiempo para el retiro de las suturas, para realizar el cambio de la cánula de traqueostomía, el tamaño de la siguiente cánula (según edad o peso), el pronóstico de duración de la traqueostomía y la educación a los padres para el cuidado de la misma.

El buen manejo de un paciente con traqueostomía, tanto en el hospital como en el entorno ambulatorio, tiene un impacto positivo y significativo en la calidad de vida (27). Esto a menudo implica educación del paciente y su familia, conocimiento de las características de la cánula (tamaño, configuración y función), supervisión del cambio y resolución de problemas frecuentes (27). Las tasas de morbilidad y mortalidad dependen de manera importante de lo bien informado y capacitado que esté el equipo médico, los padres y cuidadores de los pacientes (31).

Existen variaciones en la atención y el tratamiento de los pacientes con traqueostomía entre los hospitales y especialidades, por lo cual intrahospitalariamente se deben realizar protocolos y consensos, tal como lo sugiere la Academia Americana de Otorrinolaringología en el consenso clínico sobre la atención de la traqueostomía en niños y adultos publicada en el 2013 (27). Se deben hacer esfuerzos entre los médicos para reducir las variaciones en la práctica al tratar a los pacientes con traqueostomía, minimizando así complicaciones, hospitalizaciones prolongadas e incluso la muerte.

10. CONCLUSIONES

La traqueostomía en pacientes pediátricos es un procedimiento frecuente en los críticamente enfermos o con comorbilidades, que impliquen riesgo de la vía aérea. Debido a los antecedentes de los pacientes y al procedimiento en si mismo, se pueden presentar diferentes complicaciones, las cuales en su mayoría no implican un riesgo para la vida del paciente, sin embargo, se debe estar preparado para afrontar las graves y prevenir las que sean posibles.

En el Instituto Nacional de Pediatría evidenciamos a lo largo de 10 años, 214 traqueostomías, con un comportamiento similar al descrito en la literatura. Gracias a la información recolectada se puede estudiar nuestra población, las complicaciones frecuentes y lo más importante la forma de prevención de ellas.

En este trabajo se evidencia que se deben reducir las variaciones en la práctica al tratar a los pacientes con traqueostomía, para minimizar las complicaciones. Para ello se puede realizar un enfoque multidisciplinario y un protocolo de atención de traqueostomía con el objetivo de disminuir la morbi-mortalidad y favorecer la decanulación programada.

La educación sobre el manejo y los cuidados de la traqueostomía se debe extender a todo el equipo médico tratante, enfermeras y cuidadores de los pacientes, con el fin de brindar la mejor calidad de vida y rehabilitación a nuestros pacientes en el Instituto Nacional de Pediatría.

La información de las características y complicaciones de los pacientes de nuestro Instituto, es un aporte a la literatura médica que existe sobre el tema y fomenta el desarrollo de mecanismos para brindar atención multidisciplinaria, integral y de calidad.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Ertugrul I, Kesici S, Bayrakci B, Unal OF. Tracheostomy in pediatric intensive care unit: When and where? *Iranian Journal of Pediatrics*. 2016;26(1).
2. Salazar Martínez S, Barrera López P, Serna Higueta L, Piñeres Olave B. Traqueostomía en pediatría: experiencia de una unidad de cuidado intensivo pediátrico de alta complejidad en Medellín, Colombia. *Tracheostomy in paediatrics: Experience of a highly complex paediatric intensive care unit in Medellín, Colombia (English)*. 2019;19(1):6-10.
3. Mehta K, Kavanagh KR, Mosha MH. A targeted tracheostomy care educational initiative to augment resuscitation training in the pediatric setting. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020;133.
4. Atmaca S, Bayraktar C, İlioğlu NA, Kalkan G, Özsoy Z. Pediatric tracheotomy: 3-year experience at a tertiary care center with 54 children. *Turkish Journal of Pediatrics*. 2011;53(5):537.
5. Monnier P. Acquired Post-Intubation and Tracheostomy-Related Stenoses. *Pediatric Airway Surgery*. 2011:183.
6. Akcan FA, Dündar Y, Uluat A, Cebeci D, Sungur MA, Salman N, et al. Pediatric Tracheotomies: A 5-Year Experience In 152 Children. *ENT Updates*. 2018;8(2):71.
7. Alladi A, Rao S, Das K, Charles AR, D'Cruz AJ. Pediatric tracheostomy: a 13-year experience. *Pediatric surgery international*. 2004;20(9):695-8.

8. A Fasunla J, A Aliyu, O G B Waorgu, G T A Ijaduola. Tracheostomy Decannulation: Suprastomal Granulation Tissue in Perspective. *East & Central African Journal of Surgery*. 2010;15(1):81-6.
9. Baker LR, Chorney SR. Reducing Pediatric Tracheostomy Wound Complications: An Evidence-Based Literature Review. *Advances in Skin & Wound Care*. 2020;33(6):324.
10. Avelino MAG, Maunsell R, Valera FCP, Lubianca Neto JF, Schweiger C, Miura CS, et al. First Clinical Consensus and National Recommendations on Tracheostomized Children of the Brazilian Academy of Pediatric Otorhinolaryngology (ABOPe) and Brazilian Society of Pediatrics (SBP). *Primeiro Consenso Clínico e Recomendações Nacionais em Crianças Traqueostomizadas da Academia Brasileira de Otorrinolaringologia Pediátrica (ABOPe) e Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) (Portuguese)*. 2017;83(5):498-506.
11. Colman KL, Mandell DL, Simons JP. Impact of Stoma Maturation on Pediatric Tracheostomy-Related Complications. 2010. p. 471-4.
12. Esianor BI, Jiang ZY, Diggs P, Yuksel S, Roy S, Huang Z. Pediatric tracheostomies in patients less than 2 years of age: Analysis of complications and long-term follow-up. *American Journal of Otolaryngology--Head and Neck Medicine and Surgery*. 2020;41(2).
13. Friesen TL, Zamora SM, Brigger MT, Rahmanian R, Bundogji N. Predictors of Pediatric Tracheostomy Outcomes in the United States. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2020.

14. Karapinar B, Arslan MT, Özcan C. Pediatric bedside tracheostomy in the pediatric intensive care unit: six-year experience. *Turkish Journal of Pediatrics*. 2008;50(4):366.
15. Kaya KH, Yeğın Y, Şevketođlu E, Yazıcı ZM, Koç AK, Kayhan FT. Pediatric Tracheotomy: A Relatively Rare Indication Limited to Pediatric Intensive Care Subjects? *Pediatric Tracheotomy: Çocuk Yođun Bakım Olguları ile Sınırlı Nispeten Nadir Bir Endikasyon*. 2013;51(4):118-22.
16. Mathur N, Sohliya L. Pre-decannulation Peristomal Findings in Tracheostomized Cases and Their Effect on the Success of Decannulation. *Indian Journal of Otolaryngology & Head & Neck Surgery*. 2015;67:91-7.
17. Pereira KD, MacGregor AR, Mitchell RB. Complications of neonatal tracheostomy: A 5-year review. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2004;131(6):810-3.
18. Raimondi N, Vial MR, Nates JL, Torres J, Fernandez-Bussy S, Calleja J, et al. Evidence-based guides in tracheostomy use in critical patients. *Medicina Intensiva*. 2017;41(2):94-115.
19. Roberts J, Powell J, Thomas M, Agbeko RS, Brodlie M, Begbie J, et al. Pediatric tracheostomy: A large single-center experience. *Laryngoscope*. 2020;130(5):E375-E80.
20. Seligman KL, Smith RJH, Liming BJ. Pediatric Tracheostomy Decannulation: 11-Year Experience. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2019;161(3):499-506.

21. Serra A, Cocuzza S, Longo MR, Grillo C, Bonfiglio M, Pavone P. Tracheostomy in childhood: new causes for an old strategy. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. 2012;16(12):1719.
22. Sioshansi PC, Sidell D, Balakrishnan K, Messner A. Pediatric tracheostomy practice patterns. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020;133.
23. Spentzas T, Auth M, Minarik M, Storgion S, Stidham G, Hess P. Natural course following pediatric tracheostomy. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2010;25(1):39-45.
24. Suskind DL, Muntz HR, Park JY, Prater D, Lusk RP. Maturation of the pediatric tracheostomy stoma: Effect on complications. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*. 1999;108(12):1115-9.
25. Wilcox LJ, Weber BC, Cunningham TD, Baldassari CM. Tracheostomy Complications in Institutionalized Children with Long-term Tracheostomy and Ventilator Dependence. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2016;154(4):725-30.
26. Zia S, Arshad M, Nazir Z, Awan S. Pediatric tracheostomy: complications and role of home care in a developing country. *Pediatric surgery international*. 2010;26(3):269-73.
27. Mitchell, R. B., Hussey, H. M., Setzen, G., Jacobs, I. N., Nussenbaum, B., Dawson, C., Brown, C. A., Brandt, C., Deakins, K., Hartnick, C., & Merati, A. (2012). Clinical Consensus Statement. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 148(1), 6–20. <https://doi.org/10.1177/0194599812460376>.

28. Mahida JB, Asti L, Boss EF, Shah RK, Deans KJ, Minneci PC, Jatana KR. Tracheostomy Placement in Children Younger Than 2 Years: 30-Day Outcomes Using the National Surgical Quality Improvement Program Pediatric. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2016; 142: 241-6.
29. Gaudreau PA, Greenlick H, Dong T, Levy M, Hackett A, Preciado D, Zalzal G, Reilly BK. Preventing Complications of Pediatric Tracheostomy Through Standardized Wound Care and Parent Education. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2016; 142: 966-71.
30. Campisi P, Forte V. Pediatric tracheostomy. *Semin Pediatr Surg* 2016; 25: 191-5.
31. Dal'astrá AP, Quirino AV, Caixêta JA, Avelino MA. Tracheostomy in childhood: review of the literature on complications and mortality over the last three decades. *Braz J Otorhinolaryngol* 2017; 83: 207-14.
32. Álvarez, H., & Villamor, P. (2018). Complicaciones de traqueostomía en pacientes pediátricos. Revisión de la literatura. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello* 2018, 78(3), 318-325.

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Abril	May	Jun	Julio	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
Búsqueda bibliográfica	X								
Marco teórico - Antecedentes		X							
Marco teórico - Planteamiento del Problema		X							
Marco teórico - Justificación y Objetivos		X							
Material y Métodos Análisis estadístico		X							
Entrega de protocolo			X	X					
Procesamiento de la información				X					
Análisis de la información				X	X				
Presentación de la tesis					X	X	X		