



Universidad de Málaga
Facultad de Medicina

TESIS DOCTORAL

R.D. 1393/2007

Seguimiento del niño traqueostomizado


Eloísa de Santiago García-Caro
Málaga, 12 enero 2017

Director: Estela Pérez Ruíz
Tutor: Francisco Javier Pérez Frías



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Eloísa de Santiago García-Caro

 <http://orcid.org/0000-0001-7100-5480>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es



Tesis doctoral:

R.D. 1393/2007

“ Seguimiento del niño traqueostomizado ”

Tesis presentada para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Málaga por la licenciada Dña. Eloísa de Santiago García-Caro, con DNI 44594743-C.

Fdo. Dña. Eloísa de Santiago García-Caro

Málaga, 12 enero 2017

Don Javier Pérez Frías, Catedrático de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Málaga (Departamento de Pediatría y Farmacología), Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Málaga y Facultativo especialista de área en el Departamento de Pediatría del Hospital Regional Universitario Materno Infantil de Málaga

CERTIFICA: que Doña Eloísa de Santiago García-Caro, Licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad de Málaga, ha realizado bajo mi dirección los trabajos de investigación correspondientes a la tesis doctoral titulada: "SEGUIMIENTO DEL NIÑO TRAQUEOSTOMIZADO".

Revisado el trabajo, considero que reúne las condiciones apropiadas en cuanto a contenido y rigor científico, para ser presentado a trámite de lectura, y optar así al grado de doctor.



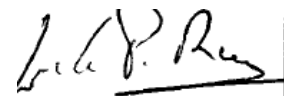
Fdo. Prof. Dr. D. Francisco Javier Pérez Frías

Málaga, 12 enero 2017

Doña Estela Pérez Ruíz, Doctora en Medicina y Cirugía por la Universidad de Málaga y Facultativa especialista de área en el Departamento de Pediatría del Hospital Regional Universitario Materno Infantil de Málaga

CERTIFICA: que Doña Eloísa de Santiago García-Caro, Licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad de Málaga, ha realizado bajo mi dirección los trabajos de investigación correspondientes a la tesis doctoral titulada: "SEGUIMIENTO DEL NIÑO TRAQUEOSTOMIZADO".

Revisado el trabajo, considero que reúne las condiciones apropiadas en cuanto a contenido y rigor científico, para ser presentado a trámite de lectura, y optar así al grado de doctor.



Fdo. Dra. Doña Estela Pérez Ruíz

Málaga, 12 enero 2017

Agradecimientos

Al Dr. Francisco Javier Pérez Frías, por concederme la oportunidad de realizar esta tesis doctoral, por su continuo esfuerzo y dedicación para mejorar la sección de Neumología Infantil, y por conseguir que la asignatura de Pediatría ocupe el lugar que se merece dentro de la Licenciatura de Medicina en Málaga.

A la Dra. Estela Pérez Ruíz, por su enseñanza, profesional y personal, a lo largo de estos años, por habernos contagiado de su magnífico espíritu de trabajo y superación, su ayuda incondicional en cada reto, y sus continuas muestras de cariño y amistad.

A la Dra. y profesora de Estadística de la Universidad de Málaga, Francisca Rius, por su inestimable colaboración en la tesis, y por haber recordado “maravillosos” viejos tiempos inmersa entre cálculos estadísticos.

A mis padres, Eloísa y Basilio, por su cariño y dedicación hacia mí, porque han sabido transmitirme el instinto de continuo esfuerzo y superación en la vida y, porque, en definitiva, a ellos les debo lo que soy.

A mi marido, Jose María, por ser mi máximo apoyo, por su infinita paciencia y, porque sin él, nada tendría sentido.

A los pacientes, y sus padres, porque sin ellos no sería posible este trabajo, y por reflejar que la vida no ha sido del todo generosa con ellos; sin embargo, han sabido sobreponerse a la situación, y luchar por brindar a sus hijos la mejor calidad de cuidados y cariño posible.

“ La batalla no termina con la traqueostomía, de hecho los cuidados de la traqueostomía suponen el comienzo de una nueva batalla ”

" Pediatric tracheostomy: The great liberator or the last battlefield? "

Fields 2009

Resumen

Introducción:

La traqueostomía como técnica de permeabilización de las vías aéreas es uno de los procedimientos quirúrgicos más antiguos que subsiste en la actualidad, tanto en pacientes adultos como pediátricos, pero ha pasado de ser un procedimiento urgente a un procedimiento electivo para pacientes crónicos ventilodependientes.

Hipótesis y objetivos:

- *Hipótesis:* La traqueostomía en niños puede estar experimentando un aumento de su prevalencia como consecuencia del profundo cambio en sus indicaciones, las cuales podrían asociarse a un mayor tiempo de permanencia de la cánula, con la consiguiente mayor morbimortalidad.
- *Objetivos primarios:* Conocer los cambios en su prevalencia, las nuevas indicaciones y el perfil actual del niño traqueostomizado en nuestro medio.
- *Objetivos secundarios:* Determinar los factores predictores de éxito para la retirada de la traqueostomía -decanulación-, las complicaciones relacionadas con su permanencia y los factores de riesgo asociados a la mortalidad.

Pacientes y métodos:

Estudio observacional descriptivo y analítico de pacientes pediátricos menores de 18 años, portadores de traqueostomía, seguidos en un hospital de tercer nivel (Hospital Regional Universitario Materno-Infantil Málaga). Periodo de estudio: retrospectivo desde 1988 hasta 2007 y prospectivo desde 2008 a 2013. Método de estudio: descripción primaria de variables demográficas, clínicas y pronósticas; análisis inferencial secundario de los factores de riesgo asociados a la presencia de complicaciones y mortalidad, de los factores predictores de decanulación, así como análisis de supervivencia.

Resultados:

Se contabilizaron un total de 77 pacientes pediátricos portadores de traqueostomía. Al comparar tres periodos de tiempo (1988-1996, 1997-2005 y 2006-2013), se observó como el número de procedimientos se duplicó en el segundo y tercer periodo, con respecto al primero. Las indicaciones principales de traqueostomía fueron la ventilación mecánica prolongada (51,9%) y la estenosis subglótica (22,1%). El perfil del paciente pediátrico portador de traqueostomía en nuestro medio resultó ser principalmente, un niño menor de 3 años, con

patología subyacente neurológica o respiratoria crónica, con tiempo medio de duración de la cánula elevado (1589 días), siendo mayor para la ventilación prolongada (2533 días, p 0.148) y menor para la estenosis subglótica (1524 días, p 0.049). Las complicaciones fueron más numerosas en los pacientes con ventilación prolongada como indicación (OR 5.345, p 0.041), siendo la obstrucción de la cánula la más frecuente (57%), principalmente en los menores de 1 año (OR 5.5, p 0.007) y en pretérminos (OR 9, p 0.06). El único factor, estadísticamente significativo, predictor de decanulación fue la edad menor de 1 año (OR 0.254, p 0.025). La mortalidad global fue elevada (32.5%), a expensas de la patología subyacente (22%) frente a la relacionada con la propia traqueostomía (10.38%). No se obtuvo ningún factor, estadísticamente significativo, asociado a mayor porcentaje de mortalidad, pero sí clínicamente relevante, como fueron los pacientes procedentes de Marruecos (OR 2.579, p 0.214), las traqueostomías urgentes (OR 2.352, p 0.292) y la indicación de ventilación prolongada (OR 4.9, p 0.157). La tasa de supervivencia global a los 5 años fue 89.2%, siendo mayor para las anomalías craneo-faciales (99.9%), en relación al resto de indicaciones, aunque no de forma significativa (p 0.091).

Discusión:

El aumento de la prevalencia de la traqueostomía en los hospitales de tercer nivel es el resultado de la mayor complejidad de los pacientes y del mayor porcentaje de nacimientos prematuros. Existen pocos estudios en la literatura que describan el perfil del paciente pediátrico traqueostomizado en nuestro país. En cuanto a los factores predictores de decanulación, existen controversias en la comunidad científica, debido a los diferentes tipos de patologías que motivan una traqueostomía y a las posibilidades de intervención sobre las mismas en cada centro. El porcentaje de mortalidad recogido por distintos autores es variable, siendo menor en los últimos años, debido a los nuevos avances técnicos y en cuidados.

Conclusiones

La prevalencia de la traqueostomía en niños ha registrado un aumento progresivo en nuestro medio. Actualmente, el perfil del paciente traqueostomizado en nuestra área de influencia, es la de un niño, por lo general, menor de 3 años, con ventilación prolongada como indicación principal, con tiempos elevados de permanencia de la cánula y, con una mayor frecuencia de complicaciones, especialmente graves en el paciente menor de 1 año y en pretérminos, con mayor tendencia a la obstrucción grave de la cánula. Como factores

predictores de decanulación, alcanzaron significación estadística los pacientes menores de 1 año y, tendencia a la significación, los pacientes con anomalías craneofaciales, resultado de las nuevas técnicas intervencionistas. En nuestro medio, la mortalidad relacionada tanto con la propia traqueostomía como con la patología subyacente fue elevada, reflejando tanto la complejidad de los pacientes portadores de la misma, como la precariedad de algunas familias de riesgo social.

En definitiva, la traqueostomía es un procedimiento seguro cuando es realizado por manos expertas en hospitales terciarios, a pesar de no estar exento de complicaciones.

Abreviaturas

ABREVIATURAS

- ACF: anomalías craneofaciales
- AME: atrofia muscular espinal
- ATS: American Thoracic Society
- DBP: displasia broncopulmonar
- ESA: estenosis subglótica adquirida
- ERJ: European Respiratory Journal
- ETS: enfermedades de transmisión sexual
- FBC: fibrobroncoscopia
- FTE: fístula traqueo-esofágica
- HADO: Hospitalización a domicilio
- HDC: hernia diafragmática congénita
- HPT: hipertensión pulmonar
- IOT: intubación orotraqueal
- IRA: insuficiencia respiratoria aguda
- IRC: insuficiencia respiratoria crónica
- MFC: malformaciones congénitas
- ORL: otorrinolaringología
- OVAS: obstrucción vía aérea superior
- PO: postoperatorio
- RAE: Real Academia Española
- RCP: reanimación cardiopulmonar
- SENP: Sociedad Española de Neumología Pediátrica
- SPV: supervivencia
- TET: tubo endotraqueal
- TQT: traqueostomía
- UCIP: Unidad Cuidados Intensivos Pediátricos
- UNCE: Unidad Neonatal Cuidados Especiales
- VAI: vía aérea inferior
- VAS: vía aérea superior
- VMNI: ventilación mecánica no invasiva
- VP: ventilación mecánica prolongada

Índice

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Antecedentes históricos de la traqueostomía	3
1.2. Anatomía de la vía aérea superior e inferior en la edad pediátrica	6
1.3. Diferencias anatómicas entre la vía aérea pediátrica y la vía aérea del adulto	10
1.4. Traqueostomía pediátrica	12
1.4.1. Definición	12
1.4.2. Tipos de traqueostomía	13
1.4.3. Técnica quirúrgica de la traqueostomía	13
1.4.4. Indicaciones de la traqueostomía	16
1.4.5. La cánula de traqueostomía. Descripción	19
1.4.5.1. Selección de la cánula	19
1.4.5.2. Componentes	19
1.4.5.3. Cánulas con balón	20
1.4.5.4. Cánulas fenestradas	21
1.4.5.5. Material	21
1.4.5.6. Tamaños	21
1.4.5.7. Fijación de la cánula de TQT	23
1.5. Cuidados del niño con traqueostomía	23
1.5.1. Cuidados del postoperatorio	24
1.5.2. Cuidados rutinarios por la familia	24
1.5.3. Aprendizaje de las técnicas específicas para el cuidado de la traqueostomía	25
1.5.3.1. Cambio de cánula de traqueostomía y/o cinta	26
1.5.3.2. Aspiración de secreciones	27
1.5.3.3. Humidificación	28
1.5.3.4. Cuidados del estoma y piel circundante del cuello	28
1.5.3.5. Administración de fármacos y oxígeno	29
1.5.3.6. Válvulas de fonación	30
1.6. Complicaciones	31
1.6.1. Complicaciones precoces	32
1.6.2. Complicaciones tardías	32
1.7. Decanulación	34

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	37
2.1. Justificación del estudio	38
2.2. Hipótesis	39
2.3. Objetivos	39
2.3.1. Objetivos primarios	39
2.3.2. Objetivos secundarios	40
3. PACIENTES Y MÉTODOS	41
3.1. Diseño y período del estudio	42
3.2. Población de estudio	42
3.2.1. Criterios de inclusión	42
3.2.2. Criterios de exclusión	42
3.3. Área del estudio	43
3.4. Seguimiento de los pacientes	43
3.5. Variables del estudio	44
3.6. Análisis de datos	45
3.7. Aspectos éticos	46
4. RESULTADOS	48
4.1. Variables demográficas	49
4.1.1. Distribución de los pacientes por período	49
4.1.2. Distribución por sexo	50
4.1.3. Distribución por edad	50
4.1.4. Procedencia de los pacientes	51
4.2. Variables clínicas	52
4.2.1. Indicaciones de traqueostomía	52
4.2.2. Patología subyacente	54
4.2.3. Tipo de traqueostomía (urgente vs electiva)	56
4.3. Variables pronósticas	57
4.3.1. Complicaciones	57
4.3.2. Variables de seguimiento	59
4.3.1.1. Soporte respiratorio.	59
4.3.1.2. Válvulas fonatorias.	59

4.3.3. Procedimientos diagnósticos / terapéuticos	60
4.3.4. Decanulación	60
4.3.5. Mortalidad	62
4.4. Análisis de las variables por período	66
4.4.1. Variables demográficas (sexo, edad y prematuridad)	67
4.4.2. Variables clínicas (tipo de traqueostomía e indicaciones)	68
4.4.3. Variables pronósticas (complicaciones, decanulación y mortalidad)	68
4.5. Determinación de los factores de riesgo de complicaciones	70
4.6. Determinación de los factores predictores de decanulación	73
4.7. Determinación de los factores de riesgo de mortalidad	76
4.8. Análisis de la edad global como factor de riesgo de complicaciones y mortalidad	78
4.8.1. Complicaciones	78
4.8.2. Mortalidad	79
4.9. Análisis del tiempo de permanencia de la cánula según indicación, y como factor de riesgo del desarrollo de complicaciones y mortalidad	79
4.9.1. Indicaciones	79
4.9.2. Complicaciones	80
4.9.3. Mortalidad	81
4.10. Análisis de supervivencia	82
4.10.1. Tasa de supervivencia global	82
4.10.2. Tasa de supervivencia según factores de riesgo	83
4.10.2.1. Tasa de supervivencia por sexo	84
4.10.2.2. Tasa de supervivencia por grupo de edad	85
4.10.2.3. Tasa de supervivencia por indicaciones	86
4.10.2.4. Tasa de supervivencia por complicaciones	87
5. DISCUSIÓN	88
5.1. Epidemiología	89
5.1.1. Prevalencia	89
5.1.2. Sexo	90
5.1.3. Edad	91
5.1.4. Procedencia	92
5.2. Aspectos clínicos	92

	Índice
5.2.1. Indicaciones	92
5.2.2. Patología subyacente	95
5.2.3. Tipo de traqueostomía	95
5.3. Factores pronósticos	96
5.3.1. Complicaciones	96
5.3.2. Decanulación	100
5.3.3. Mortalidad	102
5.4. Limitaciones del estudio	107
6. CONCLUSIONES	109
7. BIBLIOGRAFÍA	112
8. PUBLICACIONES QUE AVALAN LA TESIS	124

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Indicaciones de la TQT en el niño	16
- Tabla 2. Elección del tamaño de la cánula de TQT según edad	22
- Tabla 3. Material necesario para el transporte del niño	25
- Tabla 4. Tipos de complicaciones de la TQT	31
- Tabla 5. Variables primarias	44
- Tabla 6. Variables secundarias	45
- Tabla 7. Distribución de los pacientes por período	49
- Tabla 8. Prevalencia de los pacientes traqueostomizados por período	49
- Tabla 9. Distribución de los pacientes por sexo	50
- Tabla 10. Distribución de los pacientes por edades	51
- Tabla 11. Indicaciones de TQT	52

- Tabla 12. Indicaciones de TQT por edad	53
- Tabla 13. Patología subyacente según indicaciones de TQT	55
- Tabla 14. Patología subyacente de los pacientes procedentes de Melilla	56
- Tabla 15. Tipo de TQT (urgente vs electiva)	56
- Tabla 16. Porcentaje de complicaciones de la TQT	57
- Tabla 17. Complicaciones globales derivadas del seguimiento clínico y endoscópico	58
- Tabla 18. Porcentaje de obstrucción de la cánula según edad del paciente	58
- Tabla 19. Patología subyacente de los pacientes ventilodependientes	59
- Tabla 20. Distribución de los pacientes en decanulados y no decanulados	61
- Tabla 21. Distribución de los pacientes según el porcentaje de mortalidad	62
- Tabla 22. Complicaciones de la TQT de los fallecidos	63
- Tabla 23. Patología subyacente de los fallecidos	64
- Tabla 24. Resumen del perfil del paciente TQT en nuestro medio	65
- Tabla 25. Análisis bivariante de las variables por períodos	66
- Tabla 26. Análisis bivariante de los factores de riesgo de complicaciones	70
- Tabla 27. Análisis multivariante de los factores de riesgo de complicaciones	72
- Tabla 28. Análisis bivariante de factores predictores de éxito en la decanulación	74
- Tabla 29. Análisis multivariante de los factores predictores de éxito en la decanulación	75
- Tabla 30. Análisis bivariante de los factores de riesgo de mortalidad	76
- Tabla 31. Análisis multivariante de los factores de riesgo de mortalidad	77
- Tabla 32. Desarrollo de complicaciones según la edad global	78
- Tabla 33. Tiempo de permanencia de la cánula para la indicación VP	79

- Tabla 34. Tiempo de permanencia de la cánula para la indicación ESA	80
- Tabla 35. Tiempo de permanencia de la cánula como factor de riesgo de mortalidad	81
- Tabla 36. Tasa de supervivencia según factores de riesgo	83
- Tabla 37. Datos demográficos y pronósticos de los niños que recibieron una TQT entre 1995 y 2016	106

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Retrato de Antonio Musa Brasalova	4
- Figura 2. Instrumental de la TQT a principios del s.XX	5
- Figura 3. Navidad en el consultorio broncoscópico	5
- Figura 4. Visión endoscópica y esquema anatómico de la laringe	8
- Figura 5. Anatomía de la laringe	8
- Figura 6. Vista anterior de la luz laríngea	9
- Figura 7. Representación esquemática de la VAS en su visión posterolateral	10
- Figura 8. Visión endoscópica de la tráquea	10
- Figura 9. Representación gráfica de la vía aérea superior en el recién nacido	11
- Figura 10. Creación del estoma	15
- Figura 11. Introducción de la cánula y conexión a la ventilación por medio de la cánula	15
- Figura 12. Posición correcta de la cánula	15
- Figura 13. Componentes de la cánula de TQT	20
- Figura 14. Cánula de TQT provista de balón	20
- Figura 15. Cánulas fenestradas	21

- Figura 16. Indicación del tamaño del diámetro interno y externo en las alas de la cánula	22
- Figura 17. Método de sujeción de la cánula de TQT	23
- Figura 18. Procedimiento de cambio de cánula de TQT	26
- Figura 19. Procedimiento de aspiración de secreciones	27
- Figura 20. Accesorios adicionales de la cánula de TQT	29
- Figura 21. Paciente 02 dependiente portador de válvula fonatoria a través de un codo	30
- Figura 22. Tejido de granulación	33
- Figura 23. Distribución de los pacientes por período	50
- Figura 24. Área de referencia del Hospital Regional Universitario Materno Infantil de Málaga	51
- Figura 25. Indicaciones de TQT	52
- Figura 26. Indicaciones de TQT por edad	53
- Figura 27. Patología subyacente	54
- Figura 28. Porcentaje de obstrucción de la cánula según edad del paciente	58
- Figura 29. Aplicación de CO2 láser mediante broncoscopia rígida	60
- Figura 30. Distribución de los pacientes en decanulados y no decanulados	61
- Figura 31. Duración de la TQT en decanulados y no decanulados	62
- Figura 32. Distribución de los pacientes según la mortalidad debida a la TQT o a la patología subyacente	63
- Figura 33. Distribución de los pacientes menores de 1 año por periodos de estudio	67
- Figura 34. Distribución de los pacientes prematuros por periodos de estudio	67
- Figura 35. Distribución de las indicaciones por periodos de estudio	68
- Figura 36. Distribución de las complicaciones por períodos de estudio	69

- Figura 37. Distribución del porcentaje decanulación por períodos de estudio	69
- Figura 38. Distribución de la mortalidad por períodos de estudio	70
- Figura 39. Distribución de las complicaciones según edad global	71
- Figura 40. Distribución de las complicaciones según indicación de TQT	71
- Figura 41. Árbol decisión de factores de riesgo de complicaciones	73
- Figura 42. Porcentaje de decanulación según edad global	74
- Figura 43. Desarrollo de complicaciones según edad global	78
- Figura 44. Tiempo de permanencia de la cánula para la indicación VP	79
- Figura 45. Tiempo de permanencia de la cánula para la indicación ESA	80
- Figura 46. Tiempo de permanencia de la cánula como factor de riesgo de mortalidad	81
- Figura 47. Tasa de supervivencia global	82
- Figura 48. Tasa de supervivencia por sexo	84
- Figura 49. Tasa de supervivencia por grupo de edad	85
- Figura 50. Tasa de supervivencia por indicaciones de TQT	86
- Figura 51. Tasa de supervivencia por complicaciones	87

1. Introducción

1. INTRODUCCIÓN

La traqueostomía (TQT) consiste en la apertura quirúrgica de la pared anterior traqueal con la creación de un estoma a través del cual se introduce una cánula para facilitar la ventilación (1).

A pesar de ser un procedimiento milenario, de su mayor morbilidad en niños que en adultos (40-70 %), y de no ser una técnica desprovista de mortalidad directamente relacionada con ella (0,5-3 %), la TQT continua formando parte del arsenal terapéutico del manejo de las vías aéreas, tanto en pacientes adultos como pediátricos, si bien se han modificado notablemente las patologías subyacentes que motivan su realización (2-4). Mientras que a mediados del siglo XX era una técnica quirúrgica de urgencia para resolver procesos obstructivos agudos de la vía aérea, generalmente de causa infecciosa -difteria, epiglotitis, laringotraqueítis-, con la implantación de las campañas de vacunación y el desarrollo de nuevas técnicas anestésicas para la estabilización de la vía aérea -tubos endotraqueales (TET), máscaras laríngeas, intubación fibrobronoscópica- ha disminuido de manera notable su indicación urgente. Este descenso se ha visto contrarrestado por el aumento de los pacientes pluripatológicos con procesos obstructivos de la vía aérea superior (OVAS) tanto congénitos como adquiridos, o que precisan ventilación mecánica prolongada (VP) como técnica de protección pulmonar. Por tanto, la TQT ha dejado de ser un procedimiento de urgencias para convertirse en una técnica quirúrgica electiva, programada y, de larga duración, realizada en estos pacientes pediátricos, que hoy se han denominado “dependientes de tecnología” (5, 6).

Estas circunstancias están exigiendo un seguimiento multidisciplinar entre distintas especialidades: otorrinolaringología-ORL-, neumología infantil, unidades de cuidados intensivos pediátricos -UCIP-, neonatología, cirugía pediátrica..., mediante el empleo de un adecuado protocolo de cuidados del niño traqueostomizado; no obstante, existen pocos estudios controlados que avalen las medidas que deben efectuarse para su adecuado manejo, basándose las recomendaciones actuales, únicamente, en consensos elaborados por expertos (7, 8).

1.1. Antecedentes históricos de la traqueostomía

En la actualidad existen evidencias históricas que sugieren que la TQT se ha realizado en diversas culturas a lo largo de miles de años.

La TQT más antigua de la que se tiene noticia data del año 3.600 a.C, apareciendo ilustraciones de la misma en papiros egipcios; asimismo, el Papiro de Ebers (1550 a.C) tiene una descripción de la apertura de la tráquea a través de una incisión en el cuello. En India, los libros sagrados de medicina del Rig Veda (2000 y 1000 aC) describen también esta cirugía para el manejo de la vía aérea (5, 9-11). En la antigua Grecia, Homero la menciona al referir su uso para solventar la dificultad respiratoria de un paciente, ocasionada por una amigdalitis supurada (12). De igual manera, cuenta la leyenda, que Alejandro Magno usó la punta de su espada para practicar una TQT de urgencia, salvando así de la asfixia a un soldado (13). Sin embargo, los historiadores consideran a Asclepiades de Persia el haber sido la primera persona que realizó una TQT en el año 100 a.c (11, 14).

Tras el oscurantismo que provocó la etapa bárbara en la baja edad media, son médicos árabes, durante la Edad de Oro del Islam (s.VIII-XII), los que rescatan y recopilan los conocimientos tanto de la TQT como de la intubación orotraqueal -IOT-, destacando Avenzoar, Albucassis y Avizena (12).

Todas las circunstancias anteriores sirvieron de base para el comienzo de un período de surgimiento y aceptación de la TQT, dividido a su vez en 5 etapas, descritas por McClelland (9) en el año 1972.

La primera etapa, llamada también "*período del miedo*" (1546 – 1833), se caracterizó por la reticencia de los médicos a realizar esta cirugía debido a las complicaciones letales, por lo que se realizaba solamente en caso de OVAS. En esta época se reportaron únicamente 28 TQT exitosas. Destacó en 1546, Antonio Musa Brassavola, quien realizó la primera laringotomía con éxito en un paciente con angina de Ludwing (10, 11, 14, 15). (Figura 1).



Figura 1. Retrato de Antonio Musa Brasalova.

Disponible en Vilar-Puig P. Historia de la traqueostomía. An Orl Mex. 2016; 61(2):163-168.

Hubo que esperar al año 1630 para que Habicot realizara la primera TQT pediátrica, en un adolescente con OVAS por cuerpo extraño (16). En el año 1743, el español Pedro Virgili, realizó su famosa operación de la “Broncotomía” en un soldado español del Regimiento de Cantabria con grave inflamación de la faringe y laringe. Esta técnica fue elogiada por profesores y maestros de la Real Academia de Cirugía de París, y se consolidó como procedimiento ante anginas sofocantes y para la extracción de cuerpos extraños en laringe o faringe. Más tarde, fue el alemán Lorenz Heister (1683-1758), quién sustituyó el término de broncotomía por el de TQT (13-15).

Durante la segunda etapa, llamada también “*periodo de dramatización*” (1833-1932), la TQT tuvo su periodo de inflexión debido a la epidemia de difteria que asoló a toda Europa. Destacaron los trabajos de dos cirujanos franceses Pierre Bretonneau (1778-1862) y Armand Trousseau (1801-1867), quienes realizaron más de 200 TQT en enfermos de difteria aguda, consiguiendo la supervivencia en el 25% de estos pacientes. Paralelamente a los avances técnicos de la TQT se produjo un aumento de las indicaciones para el tratamiento de numerosas enfermedades, como tuberculosis, sífilis, etc. En 1869, el cirujano alemán Friedrich Trendelenburg informó de la primera TQT humana electiva, llevada a cabo con anestesia general y, propuso el uso de un tubo de TQT con manguito (10, 14).

Durante la tercera etapa o “*periodo de entusiasmo*” (1932-1965), Chevalier Jackson describió la técnica de la TQT, estandarizando el instrumental necesario (figura 2 y 3), estableciendo las principales indicaciones y describiendo el cuidado postoperatorio -PO- de los pacientes traqueostomizados. Este trabajo disminuyó significativamente el riesgo de la cirugía, las complicaciones y la tasa de mortalidad (14, 17, 18).



Figura 2. Instrumental de la TQT a principios del s.XX.

Tomado con permiso de Vilar-Puig P. Historia de la traqueostomía. An Orl Mex. 2016; 61(2):163-168.



Figura 3. Navidad en el consultorio broncoscópico.

Tomado con permiso de Chevalier Jackson. The Life of Chevalier Jackson, an autobiography. New York: The Macmillan Company; 1938

Al mismo tiempo, se inició el periodo de poliomielitis y la segunda Guerra Mundial, y la cirugía se utilizó como tratamiento integral para sanar soldados heridos. En 1932, Wilson sugirió la realización de la TQT para prevenir y tratar infecciones del pulmón en poliomielitis y en el manejo de las secreciones. Galloway también recomendó esta intervención para facilitar la aspiración de las secreciones del árbol bronquial en poliomielitis, miastenia gravis, traumatismo cefálico, grave lesión del tórax, intoxicación por barbitúricos y control postquirúrgico de la vía aérea. Posteriormente, en los decenios de 1950 y 1960, Carte y Guiseppi reconocieron los beneficios fisiológicos de este procedimiento en enfermedades obstructivas crónicas del pulmón y neumonías graves, al reducir el espacio muerto en la ventilación. Este procedimiento se realizaba en las unidades de terapia intensiva, fechándose, por tanto, en el año 1952 el nacimiento de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCIP) (13 - 15).

Siguiendo avanzando, en el año 1953, Seldinger estableció las bases de la TQT percutánea (19), mediante sus trabajos sobre la utilización de catéteres. Este descubrimiento dio paso al inicio, en 1965, de la cuarta etapa o “periodo de racionalización”, debido a la aparición de la IOT, que aparentemente resultaba más rápida y segura. En 1955, Sheldon describió la primera TQT percutánea por dilatación con un trocar, basado en los estudios de Seldinger. Finalmente, en el decenio de 1990, Griggs desarrolló una pinza para hacer la dilatación percutánea, con lo que esta técnica se generalizó con buenos resultados y pudo realizarse desde la cama del paciente (20).

Puede observarse que la técnica quirúrgica de la TQT ha evolucionado de manera irregular a lo largo de 5.000 años; ha sido utilizada, temida, estudiada, sobreexplotada y, finalmente, mejorada y pulida gracias a los últimos avances de la tecnología, de forma que, actualmente, son los pacientes que requieren una VP o, los que tienen una obstrucción crónica al flujo aéreo, los que precisan la realización de TQT (21, 22).

1.2. Anatomía de la vía aérea superior e inferior en la edad pediátrica

Se denomina vía aérea superior (VAS) a la parte del aparato respiratorio comprendida entre la nariz y la entrada de la tráquea en el tórax. Comienza en la cavidad nasal, continúa por

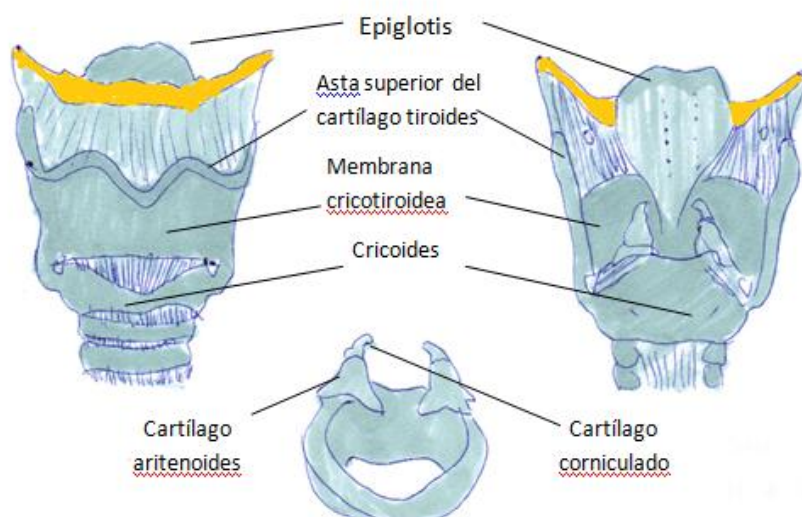
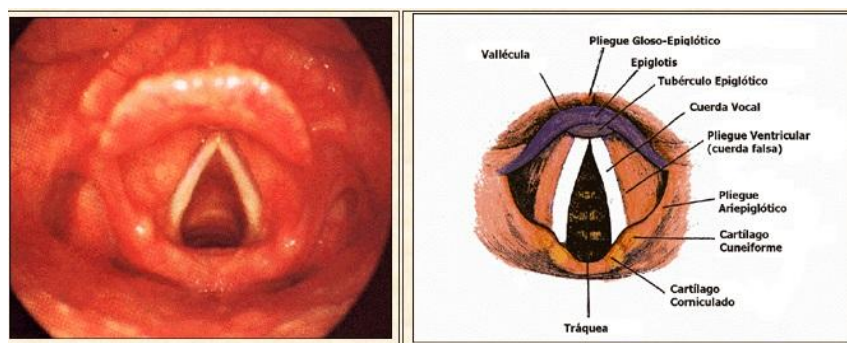
la nasofaringe y orofaringe, posteriormente por la laringe y acaba en la parte extratorácica de la tráquea. Este segmento del árbol respiratorio cumple distintas finalidades; en primer lugar, la nariz acondiciona el aire que respiramos, calentándolo y filtrándolo, y es el órgano de la olfacción; en segundo lugar, la faringe y la laringe protegen a la vía aérea inferior (VAI) del exterior y del aparato digestivo, haciendo un efecto de barrera; en tercer lugar, contribuye a la formación de sonidos (23, 24).

Se denomina VAI a la parte del aparato respiratorio comprendida entre la entrada de la tráquea en el tórax y los sacos alveolares. Comienza en la tráquea, que se ramifica originando los bronquios, que penetran en los pulmones, dividiéndose en bronquiolos y bronquiolos terminales, para terminar en los alvéolos (25-27).

La anatomía de la laringe y la tráquea del paciente pediátrico, difiere de la del adulto en varios factores anatómicos que deben conocerse para llevar a cabo una TQT exitosa (28).

Laringe

- La *laringe* es la porción del tracto respiratorio comprendida entre la faringe y la tráquea. En los adultos mide aproximadamente de 5 a 7 cm de longitud y se encuentra ubicada entre C4 y C6. En los niños, en cambio, está ubicada en una posición más alta en el cuello (23). Estructuralmente está formada por *cartílagos, ligamentos y músculos*. - Los *cartílagos* son los encargados de darle el soporte estructural a la laringe. Son tres cartílagos únicos -tiroides, cricoides y epiglotis- y tres pareados -aritenoides, corniculados y cuneiformes-. El cartílago tiroides es el más grande, está formado por dos láminas rectangulares en forma de libro abierto; se articula en el extremo inferior con el cartílago cricoides por medio de dos prolongaciones, astas menores. El cartílago cricoides, situado bajo el cartílago tiroides, es de forma circular y forma un anillo completo; es el elemento de unión de la laringe y la tráquea. Los cartílagos aritenoides están situados sobre la parte posterior y superior del cricoides; en su vértice están ubicados los cartílagos corniculados. En su conjunto, los aritenoides y corniculados se encuentran incluidos en el pliegue aritenoepiglótico, y son la prominencia que se observa en la parte posterior de la apertura glótica (figuras 4 y 5) (24).



- De los *ligamentos* existentes merece destacarse la membrana cricotiroides, punto de abordaje para numerosos procedimientos que establecen una vía aérea de urgencia o emergencia como la ventilación jet, la intubación retrógrada y la cricotirotomía. La inyección translaringea de anestésicos locales también se realiza a través de esta membrana.

- Los *músculos* se dividen en un grupo intrínseco y otro extrínseco. El intrínseco tiene dos funciones: abrir y cerrar la glotis, y tensar las cuerdas vocales. El grupo extrínseco es el responsable de los movimientos de la laringe durante la deglución (25).

La luz laríngea se divide en tres espacios (figura 6)

1. Supraglótico: formado por las estructuras que están por encima de las cuerdas vocales: epiglotis, bandas ventriculares, ventrículos de Morgagni y aritenoides.

2. Glótico: zona donde se encuentran las cuerdas vocales - el ligamento vocal y el músculo vocal -. Se reconoce una parte membranosa, correspondiente al ligamento vocal, y una parte cartilaginosa, correspondiente a los aritenoides. El espacio por debajo del epitelio de la cuerda se denomina espacio de Reinke.

3. Subglótico: situado debajo de las cuerdas vocales (24).

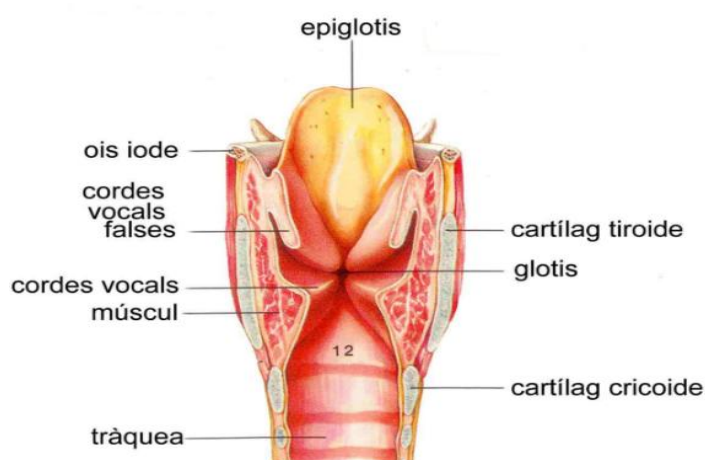


Figura 6. Vista anterior de la luz laríngea.
Tomado con permiso de Medical global 1999.

Tráquea

Es un tubo fibromuscular, formado por 16-20 anillos cartilagosos incompletos hacia su porción dorsal (figura 7). Su tercio superior es extratorácico y sus dos tercios inferiores intratorácicos; comienza en el borde inferior del cartilago cricoide y se extiende hasta la bifurcación de los bronquios principales. En una visión transversal, sus dos tercios anteriores están constituidos por elementos cartilagosos en forma de C invertida, que quedan unidos en sus extremos posteriores por una pared membranosa. Esta constitución da lugar a la apariencia de una herradura en el adulto, ya que en el niño adopta una forma redondeada, debido a que sus cartílagos son más blandos y maleables (figura 8). Esto predispone a algún grado de colapso durante los aumentos de la presión intratorácica, como sucede durante la tos o el llanto. A

nivel distal, puede observarse su bifurcación en ambos bronquios principales mediante un tabique llamado carina principal (24, 25).

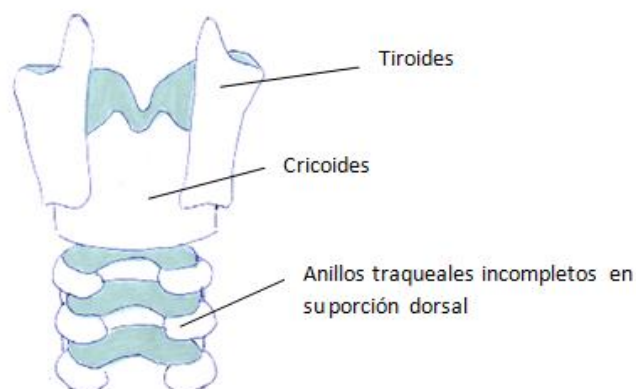


Figura 7. Representación esquemática de la VAS en su visión posterolateral, que muestra el cricoides como un anillo completo, en contraste con los anillos traqueales incompletos por su parte posterior.

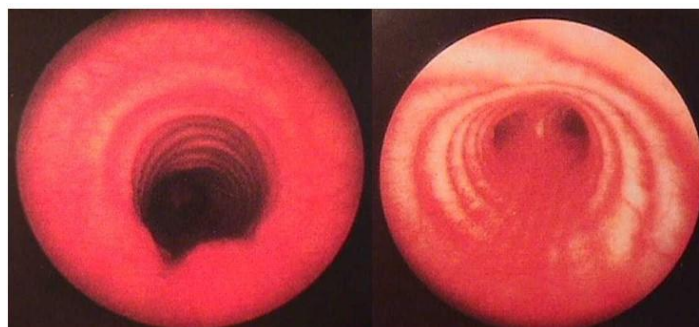


Figura 8. Visión endoscópica de la tráquea. Se distinguen sus 2/3 anteriores con cartílagos en forma de C invertida, y su 1/3 dorsal o porción membranosa.

Tomado con permiso de: Perez Frias J, Pérez Ruiz E, Caro Aguilera P. Broncoscopia pediátrica y técnicas asociadas. Ergon. Madrid 2014.

1.3. Diferencias anatómicas entre la vía aérea pediátrica y la vía aérea del adulto

En el recién nacido la VAS es más pequeña y anatómicamente diferente de la del adulto. La cabeza es de mayor tamaño con relación al cuerpo, así, al disminuir el estado de consciencia, la cabeza se flexiona sobre la articulación atlantooccipital, lo cual favorece la obstrucción. La lengua es relativamente más grande, ocupando completamente la cavidad oral y orofaríngea. Los neonatos tienen narinas estrechas y respiran obligadamente por la nariz, ya que la epiglotis

se encuentra en una posición alta muy cerca del paladar blando (figura 9), además de ser redundante con forma de letra omega invertida, lo que dificulta la respiración oral. La laringe en un niño menor de 10 años tiene forma de un cono truncado en cuya base se encuentra su parte más estrecha, el anillo cricoides; en contraste, la laringe en adultos es de forma cilíndrica, siendo las cuerdas vocales su porción más estrecha (28). En este principio se basa el hecho de que, por lo general, en niños menores de 8 años de edad, los manguitos de los TET, si alcanzan presiones superiores a 40 mmHg en la mucosa traqueal, pueden comprometer el riego sanguíneo y aumentar el riesgo de OVAS postextubación y de ESA como complicación tardía. Las cuerdas vocales del lactante se encuentran inclinadas, dándole a la comisura anterior una posición caudal en relación a la comisura posterior, lo que motiva, ocasionalmente, falta de progresión del TET Durante la intubación; en el adulto, en cambio, las cuerdas vocales son perpendiculares a la tráquea. Así mismo, mientras que en el adulto la tráquea se posiciona medial y recta, en el niño se orienta en sentido caudal y posterior; esta circunstancia motiva que la aplicación de presión manual en el cartílago cricoides para mejorar la visión de la glotis - maniobra de Sellick - sea más efectiva en el niño. La distancia entre la carina y las cuerdas vocales es de tan solo 4-5 cm, por lo tanto, la fijación del TET debe ser extremadamente cuidadosa, ya que éste puede desplazarse alrededor de 2 cm al flexionar o extender la cabeza, pudiendo o bien progresar al bronquio principal derecho, o salirse de la tráquea. En definitiva, en el niño y, teniendo en cuenta las características anatómicas mencionadas, la OVAS se presentará con mayor frecuencia que en el adulto (26, 27).

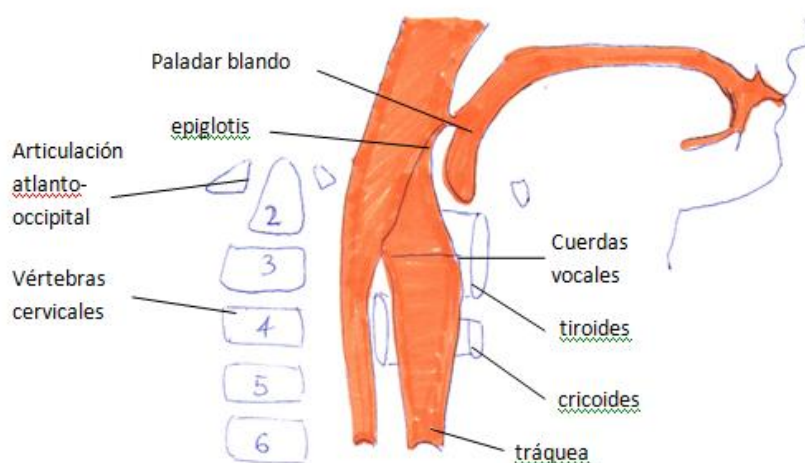


Figura 9. Representación gráfica de la vía aérea superior en el recién nacido. Se observa la gran proximidad entre la epiglotis y el paladar blando.

1.4. Traqueostomía pediátrica

1.4.1. Definición

El término de *traqueotomía* se define en el diccionario de la Real Academia Española - RAE- como la "abertura que se hace artificialmente en la tráquea para facilitar la respiración a ciertos enfermos". Es de etimología griega, significa "corte o sección de la tráquea" (29).

Entre los diferentes textos históricos en los que aparece esta técnica se habla de ella como faringotomía, laringotomía, broncotomía, y también traqueotomía y traqueostomía. Aún en textos actuales, dependiendo de la formación del autor o de la lengua del mismo, siguen mezclándose términos diferentes para referirse a lo mismo.

La traqueotomía es una técnica quirúrgica antiquísima que consiste en la abertura de la tráquea cervical, seguida de la colocación de una cánula que impide que se produzca el cierre de la hendidura recién creada y permite seguir respirando al enfermo eludiendo el paso del aire por la VAS, el cual accede directamente desde el exterior a la tráquea inferior (30).

La *traqueostomía* como término no aparece recogida en el diccionario de la RAE, aunque sí aparece en cualquier buscador de publicaciones científicas. La traqueostomía hace referencia a la situación clínica que se origina tras la apertura quirúrgica de la tráquea, con la colocación de una cánula que comunicará el exterior con la VAI, y la creación de una apertura artificial transitoria o permanente que comunicará la tráquea con la piel.

Tal como explica el Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia de Medicina, en rigor, la traqueotomía es la incisión de la tráquea, mientras que la traqueostomía es la apertura de un orificio en la tráquea para permitir la ventilación.

Vemos en casi todos los textos, como uno u otro término -traqueotomía/traqueostomía - se confunden, se intercambian y se emplean indistintamente. Debe saberse que la traqueotomía es una técnica quirúrgica que permite comunicar piel con tráquea, y que la situación clínica que a partir de este momento se crea en un paciente la denominaremos traqueostomía, y será portador de una traqueostomía, de igual manera que otros pacientes son portadores de una gastrostomía (31).

1.4.2. Tipos de traqueostomía

Puede ser programada, mediante técnica quirúrgica abierta en quirófano - TQT reglada, la más habitual en los niños- o urgente, mediante técnica percutánea a pie de cama en las UCIP - muy utilizada en adultos y escasamente difundida en niños-.

1.4.3. Técnica quirúrgica de la traqueostomía

La localización de la TQT puede variar ligeramente en función de su indicación concreta. En general, se deben evitar las TQT altas, en el cartílago cricoides o primer anillo traqueal, ya que pueden producir una ESA secundaria. Cuando la indicación es soporte ventilatorio por intubación prolongada, la TQT se debe realizar en el tercer-cuarto anillo traqueal. Cuando se realiza por una estenosis laringotraqueal, se puede colocar o bien en el 2º anillo traqueal - próxima a la lesión- o más baja, en el 6º-7º anillo, con tráquea sana entre la estenosis y el estoma. La localización de la TQT en estos pacientes condiciona el tipo de técnica quirúrgica que se va a emplear, de manera que el cirujano de la vía aérea deberá tener muy en cuenta este aspecto al planificar la reconstrucción laringotraqueal definitiva (32-35).

Aunque no siempre es posible, la TQT se debe realizar con el paciente intubado y bajo anestesia general con relajación completa. En los casos de estenosis laringotraqueal en los que la IOT no sea posible, se puede intentar una ventilación con jet a través de un catéter fino o la colocación de una mascarilla laríngea hasta que se pueda introducir una cánula directamente en la tráquea; de esta manera, se evita manipular o empeorar la lesión laríngea que presenta el paciente preservándola para la reconstrucción ulterior (36).

El paciente se coloca en decúbito supino con extensión cervical colocando un rodillo bajo los hombros y estabilizando el occipucio. En el paciente pediátrico se realiza una pequeña incisión cervical horizontal aproximadamente en el punto medio entre el cricoides y la escotadura esternal. Se secciona la grasa subcutánea y el platisma hasta acceder a los músculos prelaríngeos, con la precaución de mantenerse siempre en la línea media cervical. Se debe identificar de forma precisa la fascia que cubre estos músculos y seccionarla en sentido vertical con electrocauterio en la línea media. A continuación, se separan lateralmente los músculos prelaríngeos para poder acceder al espacio pretraqueal (37). Es importante ser muy cuidadoso

con la hemostasia ya que trabajar en un campo quirúrgico limpio de sangre facilita la realización del procedimiento, especialmente en neonatos y lactantes. Durante toda la intervención, la palpación de la tráquea y la laringe orienta al cirujano y le sitúa en el plano correcto. Dependiendo de la localización elegida para la TQT, el istmo tiroideo puede ser seccionado o rechazado en sentido craneal. Se debe conseguir una exposición suficiente de la superficie anterior de la tráquea cervical en una extensión de 3 ó 4 anillos traqueales.

No existe un consenso definitivo sobre el tipo de incisión traqueal más adecuado en niños (36-38). Básicamente se emplean dos tipos de técnicas: incisión vertical sin colgajo traqueal - utilizada en el paciente pediátrico menor de 2 años con menor diámetro de la vía aérea, ya que ofrece mayor seguridad quirúrgica - , o incisión horizontal con colgajo como en adultos - técnica de Björk, empleada más frecuentemente en pacientes a partir de 2 años, debido al crecimiento de la vía aérea-.

En cualquier caso, se deben respetar siempre los principios básicos de la técnica de TQT: sección del mínimo imprescindible de anillos traqueales, evitar la resección de cartílago, y sutura de los bordes de la incisión traqueal a la piel creando un estoma traqueal que sea seguro en caso de decanulación accidental.

La técnica de traqueofisura vertical anterior es eficaz, segura y sencilla de realizar, y se describe a continuación (37, 38). Una vez expuesta la superficie anterior de la tráquea, se colocan dos suturas de tracción a ambos lados de la línea media en la zona elegida para realizar la TQT. Se realiza una incisión vertical media con una extensión de 2-3 anillos hasta alcanzar la luz traqueal, visualizándose el TET si el paciente está intubado. A continuación, se suturan los bordes de la TQT a la piel con puntos sueltos de sutura reabsorbible de manera que se crea un estoma fácilmente accesible en caso de decanulación accidental (figura 10). Se retira el TET dejándolo en la región subglótica e inmediatamente se introduce por el nuevo traqueostoma una cánula de tamaño apropiado a la edad del niño. Posteriormente, se restablece la ventilación del paciente por la cánula (figura 11) a través del campo operatorio, y se fija ésta a su cuello con un collarín con cintas de velcro. La posición final de la punta del tubo de la cánula, que debe quedar 2 ó 3 anillos por encima de la carina (figura 12), puede confirmarse por medio de fibrobroncoscopia (FBC) con la posición de la cabeza en neutro y el rodillo retirado.

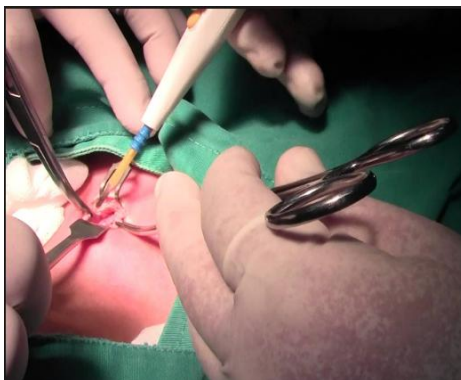


Figura 10. Creación del estoma.

Tomado con permiso de Milena Pinstein. Care of children and adolescents with special health care needs: tracheostomy. Medwave. 2010;10:44-48.



Figura 11. Introducción de la cánula por el traqueostoma y conexión del paciente a la ventilación por medio de la cánula.

Tomado con permiso de Care of children and adolescents with special health care needs: tracheostomy. Medwave. 2010;10:44-48.



Figura 12. Posición correcta de la cánula, 2 o 3 anillos por encima de la carina. Tomado con permiso de Andrés Dante Podestá, médico coordinador en el Hospital de Posadas. "Traqueotomía en niños"

1.4.4. Indicaciones de la traqueostomía

A diferencia de los pacientes pediátricos, un adulto se considera subsidiario de TQT cuando se prevé ventilación mecánica por un tiempo superior a dos semanas. En niños no existe un tiempo establecido, de hecho, cuando el niño va a ser potencialmente extubable - especialmente prematuros y neonatos- es frecuente mantener la ventilación mecánica a través de TET durante períodos muy prolongados, aprovechando la ventaja de que los niños prematuros toleran un TET durante más tiempo -meses- con tan solo edema laríngeo como única complicación, comparado con los niños mayores que tienen el cartílago laríngeo con menor flexibilidad (39).

A la hora de realizar una TQT en un paciente pediátrico, la mayor morbilidad en niños que en adultos, principalmente por complicaciones tardías, obliga antes de procederse a su indicación, a una reflexión individualizada de cada paciente, teniendo en cuenta factores como la gravedad de la obstrucción de la vía aérea, la patología de base y el tiempo intubación (40).

La TQT en niños tiene dos indicaciones principales: VP y OVAS. Las causas más frecuentes de las mismas se recogen en la tabla 1, y se pueden clasificar atendiendo a su causa fisiopatológica, o a la etiología del proceso (3, 6, 11, 41).

Indicaciones de TQT según causa fisiopatológica

VP

- Enfermedades Neuromusculares
- Cardiopatías congénitas complejas
- Enfermedades Neurológicas (Malformación de Arnold Chiari, Lesión bulbar, Tumor cerebral)
- Síndrome de Hipoventilación central congénito / Adquirido
- Neumopatías crónicas congénitas o adquiridas
- Displasia broncopulmonar (DBP)
- Enfermedad pulmonar restrictiva

Inadecuado manejo de secreciones de la vía aérea / Riesgo de Aspiración

- Encefalopatía Hipóxico-isquémica
- Lesión bulbar traumática o tumoral

OVAS

- Síndromes cráneo-faciales (Pierre Robin, Charge, Apert, Treacher Collins)
- Estenosis laringotraqueal congénita o adquirida
- Tumores laríngeos o cráneo-faciales
- Parálisis bilateral de cuerdas vocales
- Traumatismos laríngeos secundarios a accidentes o quemaduras

Indicaciones de TQT según la etiología del proceso*Síndromes y ACF*

- Secuencia de Pierre Robin
- Síndrome de Apert
- Síndrome de Treacher-Collins
- Asociación Charge
- Tumores cráneo-faciales

Neurológicas

- Enfermedad Neuromuscular
- Tumor cerebral
- Lesión espinal cervical
- Síndrome de hipoventilación central congénito/adquirido
- Encefalopatía hipóxico-isquémica
- Hidrocefalia obstructiva
- Daño cerebral secundario a traumatismo

Traumáticas

- Traumatismo laringo-traqueal
- Fractura maxilo-facial
- Quemaduras laríngeas

Obstrucción congénita o adquirida de las VAS

- Estenosis laringotraqueal congénita o adquirida
- Quistes laríngeos
- Tumores laríngeos
- Traqueomalacia
- Parálisis bilateral de cuerdas vocales

Tabla 1. Indicaciones de la TQT en el niño

En el caso de la VP, actualmente la indicación más importante para la realización de una TQT en la edad pediátrica (3, 6, 41), hay muchos argumentos a favor de la misma, la mayoría de ellos extrapolados de los pacientes adultos, y que se exponen a continuación:

- La TQT facilita la desconexión progresiva de la ventilación asistida, es decir, la disminución del tiempo de “weaning” en comparación con la IOT (42).

- La TQT facilita las curas de enfermería, permite una mayor movilización del enfermo para el mantenimiento de su higiene corporal, y además, desde el punto de vista respiratorio, facilita la aspiración de secreciones bronquiales debido a la mayor accesibilidad que proporciona la cánula (18, 43, 44). Esta circunstancia es de vital importancia en casos de patología neuromuscular, pacientes en los que existe una notable limitación para la eliminación de secreciones debido a la tos inefectiva por debilidad muscular y a la alteración de los reflejos protectores de la vía aérea.

- La TQT permite, además, el restablecimiento de la ingesta oral. Se evitan, de esta manera, los riesgos sobreañadidos que comportan las vías de nutrición tanto enterales como parenterales.

- La TQT permite disminuir el riesgo de daño laríngeo por la presencia continuada de un TET.

- La TQT ofrece mayor seguridad de la vía aérea, al ser un acceso más fácil a la vía respiratoria en caso de decanulación accidental, siendo mucho más compleja la maniobra de intubación tras la extubación accidental.

- La TQT en pacientes con VP supone una reducción del espacio muerto anatómico y de las resistencias que éste provoca al flujo respiratorio, con lo que comporta una disminución del trabajo respiratorio (43).

A pesar de las ventajas referidas de la TQT sobre la IOT en pacientes con VP, no hay estudios bien diseñados en pediatría que definan el momento más adecuado para su realización. Así, se publican medias tan dispares como 50 y 180 días de intubación antes de proceder a la misma. Con respecto a los autores que proponen su realización precoz, se les podría argumentar que son los costes sanitarios de un paciente ingresado en UCIP, los que podrían influenciar esta decisión (11, 43). Por otro lado, la indicación o no de una TQT puede estar mediada por la falta de experiencia de un determinado centro en VMNI o por las dificultades del manejo de la misma en determinadas circunstancias sociales (45, 46).

En el caso de OVAS, segunda indicación principal de realización de TQT en pediatría, existen también nuevas opciones que podrían influir en la disminución de su realización, como la intubación mediante el uso de FBC en caso de vía aérea difícil, la broncoscopia intervencionista o el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas laringotraqueales para la resolución de anomalías de la vía aérea, antes sólo subsidiarias de TQT (11, 47, 48).

Como conclusión, la indicación de una TQT en pediatría no se rige por protocolos estandarizados sino que es una indicación individualizada en función de los factores de riesgo de cada paciente. Excepciones a esta consideración serían, no obstante, el traumatismo facial o laríngeo con OVAS grave, el gran quemado o algunas anomalías congénitas graves de la VAS (3,49,50)

1.4.5. La cánula de traqueostomía. Descripción.

La cánula de TQT es un tubo con forma especial que mantiene abierto el estoma traqueal (51).

1.4.5.1. Selección de la cánula

En la actualidad existen diferentes tipos de cánulas que permiten adaptarse a diferentes necesidades según la edad y la patología de base del niño, por lo que su elección debe ser individual.

1.4.5.2. Componentes (figura 13)

La cánula de TQT es un tubo curvo que se inserta en el estoma y consta de tres elementos básicos:

- cánula externa -con o sin balón-, en contacto directo con la pared traqueal, provisto de un soporte transversal exterior con dos orificios laterales para su fijación con lazos alrededor del cuello, evitando fugas de aire y decanulación accidental. En el extremo proximal exterior, hay un adaptador universal de 15 mm para su conexión a una bolsa de ventilación manual o a la tubuladura del ventilador.

- cánula interna móvil - con o sin fenestración -, que se inserta y fija una vez retirado el obturador y puede ser removida por períodos breves para su limpieza. Las cánulas fenestradas no se usan en pediatría porque suelen ser causa de tejido de granulación.

- obturador, que permite guiar la cánula externa durante su inserción.



Figura 13. Componentes de la cánula de TQT: cánula externa, interna o endocánula y guía u obturador.

Tomado con permiso de Andrés Dante Podestá, médico coordinador en el Hospital de Posadas. "Traqueotomía en niños"

En la población pediátrica suelen utilizarse cánulas con sólo 2 componentes, la cánula externa y el obturador o guía para su introducción, ya que debido al pequeño tamaño de la vía aérea, la utilización de la cánula interna móvil conllevaría a una disminución del flujo aéreo (Figura 14).



Figura 14. Cánula de TQT provista de balón, junto con la guía o mandril para su introducción. Tomado con permiso de Pérez Ruiz E. Cuidados del niño con traqueostomía. An Pediatr (Barc). 2010;72(Espec Cong 1):41-49.

1.4.5.3. Cánulas con balón

Útiles en caso de ventilación asistida, donde debido a las grandes presiones existe mayor probabilidad de fuga. En el caso de ventilación nocturna, el balón puede inflarse por la

noche, optimizándose así la ventilación durante este período y, desinflarse por el día, permitiendo al niño la ventilación alrededor del tubo y, por lo tanto, la fonación.

Otra indicación de las cánulas con balón serían, los casos de aspiración crónica translaríngea como método de protección de la vía aérea (28, 52, 53).

1.4.5.4. Cánulas fenestradas (figura 15)

Permiten la fonación, ya que están provistas de orificios en la superficie externa que permiten al paciente respirar alrededor y a través del tubo, facilitando el paso translaríngeo del flujo aéreo (1, 54).



Figura 15. Cánulas fenestradas.

Tomado con permiso de " Iris Rentería, ORL pediatra. "Cuidados TQT pediátrica"

1.4.5.5. Material

Existen cánulas de TQT de plata -poco usadas en pediatría- y de plástico -polivinilo y silicona-. En pediatría se utilizan las de plástico, por su flexibilidad y adaptación a la vía aérea. Su superficie lisa reduce, además, la adhesión de secreciones, siendo fáciles de limpiar y cambiar. Las más extendidas son las termosensibles de cloruro de polivinilo (PVC) —Portex®, Shiley®— y las de elastómero de silicona —Bivona®— (51, 55).

1.4.5.6. Tamaños

Existen dos tipos de cánulas para el paciente pediátrico, que se diferencian por su longitud: *neonatal*, para niños menores de 1 año, entre 30 y 36 mm, y *pediátricas*, para niños mayores, entre 36 y 46 mm. Los diámetros internos oscilan entre 2,5 y 5,5 mm, dependiendo su

selección de la edad del niño (figura 16 y tabla 2). Este diámetro debe ser el suficiente para minimizar el trabajo respiratorio y permitir, al mismo tiempo, el paso de aire alrededor de la cánula, minimizando el daño de la pared traqueal y favoreciendo el flujo translaríngeo. En cuanto al diámetro externo, éste no debe exceder los 2/3 del diámetro de la tráquea, sobre todo cuando se está utilizando una válvula fonatoria. Tanto el diámetro interno como el diámetro externo, vienen marcados en la propia cánula con las siglas ID y OD, respectivamente. En cuanto a la longitud de la cánula, ésta debe extenderse al menos 2 cm más allá del estoma y, debe quedar a 1-2 cm de la carina de bifurcación traqueal. La curvatura o extremo distal de la cánula, debe mantenerse paralela y concéntrica a la pared de la tráquea, evitando las complicaciones derivadas de la malposición (1, 52). Se recomienda confirmar la posición y tamaño adecuado de la cánula con una radiografía de cuello o una FBC.

	ID (mm)	OD (mm)	Longitud (mm)	
Prematuro < 1.000 g		2.5	4.0	30
Prematuro 1.000 - 2.000 g		3.0	4.5	30
RN - 6 meses		3.0-3.5	4.5-5.2	30-32
6 meses - 1 año		3.5-4.0	5.2-5.9	32-34
1 - 3 años		4.0-5.0	5.9-7.1	41-44
> 3 años			Edad en años + 16 / 4	

DE: diámetro externo; DI: diámetro interno

Tabla 2. Elección del tamaño de la cánula de TQT según edad.

Tomado con permiso de Pérez Ruiz E, Pérez Frías F.J., Caro Aguilera P. Cuidados del niño con traqueostomía. An Pediatr (Barc). 2010;72(Espec Cong 1):41-49.



Figura 16. Indicación del tamaño del diámetro interno y externo en las alas de la cánula. Tomado con permiso de Andrés Dante, médico, Hospital de Posadas. "Traqueotomía en niños",

1.4.5.7. Fijación de la cánula de TQT

La cánula de TQT se sujeta mediante unas cintas introducidas en los orificios de las alas de la cánula y dispuestas alrededor del cuello del niño.

Existen varios materiales disponibles para asegurar la posición, tales como cintas de velcro, cintas de tela y cadenas de acero inoxidable. Las más utilizadas son las cintas de tela (figura 17). La tensión de las cintas debe ser suficiente para prevenir una decanulación accidental, pero también debe permitir cambios en el radio del cuello durante el llanto, la risa y la alimentación del niño. La tensión correcta es la que permite introducir un dedo en la región posterior del cuello en flexión (55, 56).



Figura 17. Métodos de sujeción de la cánula de TQT, mediante a) cadena o b) cinta de velcro.

Tomado con permiso de Andrés Dante, médico, Hospital de Posadas. "Traqueotomía en niños"

1.5. Cuidados del niño con traqueostomía

El alta hospitalaria precoz, la previsión de necesidades y recursos en el domicilio, así como la integración escolar deben ser prioritarias. Existen pocos estudios controlados que avalen las medidas sobre el adecuado manejo de niños con TQT, basándose únicamente en experiencias y consensos de expertos. En este sentido, la American Thoracic Society (ATS) apoyó la creación de un grupo de trabajo multidisciplinar constituido por distintas disciplinas médicas como neumología pediátrica, cirugía pediátrica, ORL pediátrica, fisioterapia respiratoria, logopedia, así como enfermería pediátrica, para desarrollar un documento de consenso de recomendaciones para el paciente pediátrico portador de TQT (7). Este documento afirma que el manejo crónico de niños con TQT debe ser realizado en su hogar por cuidadores debidamente capacitados (57-61), pero guiando el manejo domiciliario de forma adecuada y segura con la supervisión de un equipo multidisciplinario.

Este aprendizaje del manejo domiciliario de una cánula de TQT, debe iniciarse durante el período postoperatorio inmediato.

1.5.1. Cuidados del postoperatorio

La morbimortalidad en los niños en los que se emplea esta técnica quirúrgica suele ser bastante más alta que en los adultos (59-64). El control deberá ser mayor cuanto más pequeño sea el niño, debiéndose prestar especial atención a la humidificación del aire y a la extracción accidental o intencionada de la cánula de TQT.

El niño recién traqueostomizado debe disponer de vigilancia especial y monitorización cardiorespiratoria y saturación de oxígeno hasta el primer cambio de cánula. Debe realizarse radiografía de tórax para comprobar la correcta posición de la cánula y descartar complicaciones inmediatas como el neumotórax o neumomediastino.

Es prioritario, además, asegurar la permeabilidad de la cánula y evitar su salida accidental, ya que la formación adecuada del estoma traqueal puede requerir varios días, usualmente de cinco a siete días; por lo tanto, se debe proporcionar humedad adecuada que fluidifique las secreciones, así como realizar aspiraciones frecuentes. Además, el estoma debe permanecer lo más seco posible para evitar infección. En cuanto al primer cambio de cánula, será realizado por el ORL o por una persona experta. No queda bien definido el tiempo, describiéndose desde el tercer (64) al séptimo día (65), la ATS recomienda cambio semanal (7). A partir de aquí, los cambios rutinarios, una vez bien conformado el traqueostoma, podrán ser cada semana (32, 64, 66 - 68) o cada dos semanas (63, 69) aunque no existe consenso al respecto; no debe olvidarse que esta práctica entraña un riesgo, debiendo ser realizada, al menos, por dos cuidadores expertos que sepan actuar ante las distintas incidencias que pudieran acontecer.

1.5.2. Cuidados rutinarios por la familia

Los padres deben implicarse en los cuidados desde el principio. Inicialmente deben ganar confianza con las maniobras rutinarias de la vida diaria - alimentarlos, bañarlos, vestirlos...- continuando con el entrenamiento en las técnicas específicas (55).

Se les debería entregar un folleto informativo con las medidas generales de precaución y protección: *baño o ducha*, vigilancia estricta para evitar la entrada de agua; *alimentación*, siempre supervisada por la frecuencia asociada de problemas deglutorios; *ropa*, debe evitarse vestirlos y desnudarlos por la cabeza así como los cuellos altos ya que podrían desviar la posición de la cánula u obstruirla; *entorno doméstico*, evitar polvo, pelos de mascotas, humo de tabaco, aerosoles domésticos..., así como cualquier otro tipo de irritante inhalado; *deportes*, evitar la natación y los deportes que puedan afectar directa o indirectamente al traqueostoma - deportes de contacto, actividades que generen mucho polvo, arena de la playa -; *transporte*, debe realizarse con todo el material necesario (tabla 3) para su asistencia (53, 59), en el que se debería incluir un breve informe clínico con descripción del estado de la vía aérea, determinando la forma de ventilación en caso de decanulación accidental.

- Dos cánulas de repuesto (una de tamaño inferior al utilizado)
- Sujetadores limpios
- Dos sondas de aspiración de tamaño apropiado
- Aspirador portátil de batería
- Tijeras, gasas, suero salino estéril
- Desinfectante para limpieza de manos y guantes
- Bolsa de ventilación manual con máscara
- En caso de dependencia de O₂, mochila con O₂ líquido portátil

Tabla 3. Material necesario para el transporte del niño

1.5.3. Aprendizaje de las técnicas específicas para el cuidado de la traqueostomía

Dentro de los principales cuidados específicos que deben recibir los niños con TQT se incluyen aspectos como las recomendaciones relacionadas con la periodicidad del cambio de cánula, cinta de sujeción, cuidados del estoma y la piel circundante, termo-humidificación y aspiración de la vía aérea, vigilancia microbiológica, posibles complicaciones...

1.5.3.1. Cambio de la cánula de TQT y/o cinta

Necesario para evitar las infecciones y tapones mucosos. No existe un consenso claro acerca de la periodicidad con la que debe realizarse el cambio de una cánula de TQT, que variará según el tipo de material; aunque la ATS (7) recomienda cambios semanales, pueden ser necesarios más a menudo en función de la viscosidad, cantidad de secreciones y/o permeabilidad de la cánula (70, 71).

Aunque el recambio de cánula suele realizarse en el hospital, ningún cuidador debería asumir el cuidado domiciliario de un niño con TQT sin estar instruido en el cambio de ésta, ya que puede resultar de urgencia vital en caso de decanulación accidental.

Procedimiento (figura 18)

El niño debe estar en ayunas y ser adecuadamente aspirado; debe situarse en decúbito supino con hiperextensión cervical; las cintas de sujeción al cuello deben cortarse y desinflar el balón en caso de que lo tuviera tras lo cual, puede procederse a la retirada de la cánula antigua; tras una rápida limpieza del estoma con gasa, se debe introducir la nueva cánula provista de guía, suavemente, siguiendo la curvatura de ésta y una vez introducida en su totalidad, retirarse la guía de forma inmediata. A continuación se comprobará el estado del niño - respiración, movimientos torácicos, entrada de aire por auscultación-. Siempre debe estar disponible una cánula de un número inferior a la prescrita, por si una posible estenosis del estoma impidiera su introducción.



Figura 18. Procedimiento de cambio de cánula de TQT.

Tomado con permiso de Drake AF, Henry MM. Manual para el cuidado de la TQT pediátrica

1.5.3.2. Aspiración de secreciones

La TQT reduce la efectividad de la tos y del aclaramiento mucociliar; además, al actuar como cuerpo extraño, facilita la producción de secreciones que pueden obstruir la cánula. La obstrucción de la cánula es una de las complicaciones más frecuentes, de particular gravedad en el niño de menor edad por el menor tamaño de las cánulas utilizadas.

Procedimiento (figura 19):

El método de aspiración apropiado es introducir la sonda a través de la cánula sin llegar a sobrepasar la longitud de la misma, avanzándola y girándola entre los dedos, con una duración de menos de 5 segundos para la prevención de atelectasias; debe aplicarse una presión entre 80 y 100 mmHg, suficiente para extraer las secreciones sin producir daño en la mucosa traqueal. No es preciso ventilar con bolsa antes de aspirar, para evitar la introducción más profunda de las secreciones; tampoco es necesario instilar, por sistema, suero salino, por el riesgo de hipoxemia, infección y cambios hemodinámicos salvo en casos de secreciones espesas o secas, para fluidificarlas y favorecer su salida. Algunos pacientes sí precisan, sin embargo, elevar la FiO₂ previo a la aspiración (58, 59).

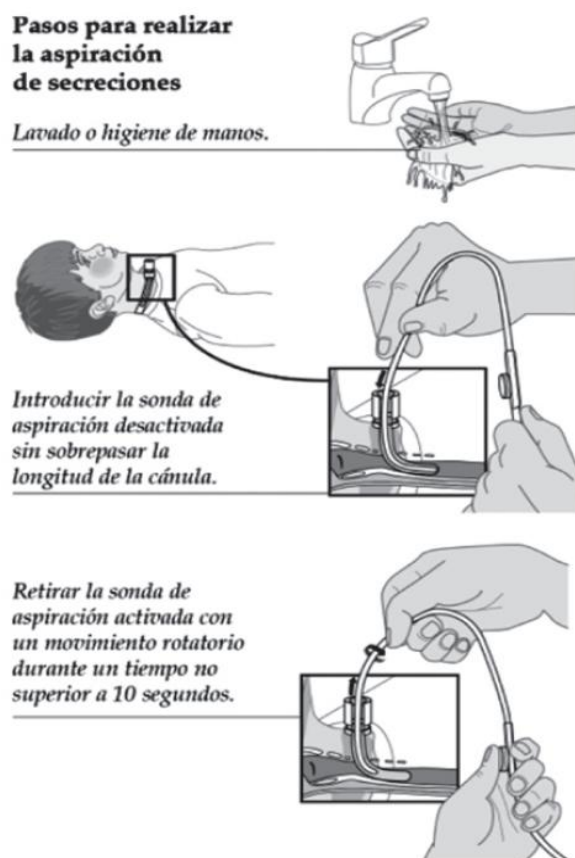


Figura 19. Procedimiento de aspiración de secreciones. Tomado con permiso de Drake AF, Henry MM. Manual para el cuidado de la TQT pediátrica.

La frecuencia de aspiraciones dependerá de las necesidades del paciente, con un mínimo de 2 veces al día. En niños con ventilación espontánea que necesitan aspiraciones frecuentes o prolongadas, para prevenir la aparición de atelectasias debería restituirse el volumen pulmonar al finalizar la aspiración con una bolsa de ventilación de tamaño adecuado, equipada con una válvula de PEEP, aplicando varias insuflaciones lentas en coordinación con la respiración del niño (55, 72).

1.5.3.3. Humidificación

El aire inspirado en condiciones normales, se calienta y humidifica al pasar por las fosas nasales. La falta de esta función en el paciente portador de cánula de TQT, produce trastornos del barrido mucociliar, resultando en un espesamiento de secreciones y producción de tapones mucosos. Es necesario, por lo tanto, acondicionar el aire inspirado a una temperatura de 32 a 34 °C y a una humedad absoluta de 36 a 40 mg/L a nivel de la carina.

Existen dos tipos de humidificadores:

- Humidificadores pasivos (nariz artificial) (figura 20): filtros intercambiadores de calor y humedad que retienen la humedad del aire espirado, la cual será transmitida al aire que atraviesa el dispositivo en la siguiente inspiración. Las ventajas de estos artilugios son su baja resistencia al paso del aire, el bajo coste, no requerir fuentes de agua, batería o corriente eléctrica y permitir la movilidad del paciente. Los inconvenientes son la ausencia de humidificación de las secreciones más espesas y la falta de tolerancia de algunos niños, al suponer un obstáculo a la entrada de aire, aumentando el espacio muerto y la resistencia.
- Humidificadores activos o de placa calentadora: calientan y humedecen el aire a la temperatura deseada por lo que son muy eficaces, a la vez que complejos, requiriendo un reservorio externo eléctrico que limita la movilidad, por lo que se recomiendan durante el sueño o en niños que no se desplazan.

1.5.3.4. Cuidados del estoma y piel circundante del cuello

Estoma y piel circundante deben permanecer siempre limpios y secos para evitar la maceración e infección. La piel alrededor del cuello debe limpiarse con una toallita húmeda. Las secreciones incrustadas bajo el cuello pueden ser eliminadas con una torunda de algodón y suero salino. Alrededor del traqueostoma, la piel debe mantenerse seca evitando las cremas líquidas u oleosas que podrían ser aspiradas. Deben vigilarse estrechamente los signos de

infección - edema, eritema, dolor, supuración -; si están presentes debe recogerse un frotis de la herida y aplicar tratamiento tópico por un corto periodo de tiempo. Además, cualquier cambio en el traqueostoma -estrechamiento, fistulización, desfiguración de sus bordes, cambios de color o la presencia de granulomas a su alrededor- exige una consulta al ORL (58, 59, 73).

1.5.3.5 Administración de fármacos y oxígeno

En caso de necesidad de oxígeno suplementario adicional, debe proporcionarse para el domicilio oxígeno mediante concentrador portátil u oxígeno líquido con tanque de repuesto domiciliario y bala portátil que permita un tiempo considerable de autonomía para los desplazamientos. Su administración puede lograrse a través de humidificadores con puerto para el mismo, o en caso de uso de válvula fonatoria, a través de un codo con puerto (figura 20).

En caso de precisarse medicación inhalada con fármacos de dosis fija presurizada, existen cámaras provistas de válvulas de no reinhalación y conector universal para su acoplamiento al extremo proximal de la cánula (figura 20).



Figura 20. Accesorios adicionales de la cánula de TQT (humidificador con entrada para oxígeno, válvula fonatoria de Passy-Muir y codos).

Tomado con permiso de Pérez Ruiz E. Cuidados del niño con traqueostomía. An Pediatr (Barc). 2010;72(Espec Cong 1):41-49.

1.5.3.6. Válvulas de fonación

La cánula de TQT dificulta la fonación porque el aire espirado va a salir a través de ella en lugar de atravesar las cuerdas vocales, debido a que encuentra menor resistencia. El habla puede lograrse con una válvula fonatoria (67), (fig 21); se trata de un dispositivo adaptado a la cánula de TQT que consta de una válvula unidireccional que se abre durante la inspiración, permitiendo la entrada de aire a la vía aérea y se cierra durante la espiración, dirigiendo el flujo hacia las cuerdas vocales, permitiendo así la fonación. También resultan útiles para este propósito las cánulas con fenestraciones, ya que promueven el flujo aéreo translaríngeo; no obstante, su uso no está extendido en niños, por la mayor frecuencia de complicaciones del tipo de granulación en la pared traqueal en contacto con la zona fenestrada.

Las ventajas de las válvulas fonatorias son, además de la normal adquisición de la fonación, que actúan, en cierta forma, como una PEEP, reduciendo el riesgo de atelectasias en niños con bronquiolitis o bronquitis recurrentes (54 - 56); además, disminuyen la aspiración de secreciones oronasales, mejoran la deglución, la sensibilidad de la laringe y el olfato. Pero también tienen contraindicaciones para su uso, como es un flujo translaríngeo insuficiente, lo que puede estar condicionado por una OVAS o por una relación del diámetro cánula y tráquea muy estrecho, como ocurre en niños muy pequeños; estas condiciones deben ser evaluadas previamente a su indicación. Además, las válvulas de fonación no están exentas en complicaciones como espasmo laríngeo, dificultad respiratoria, neumotórax y edema pulmonar agudo (74).

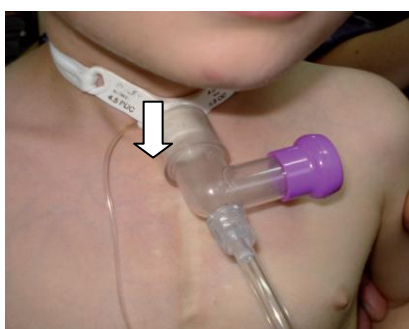


Figura 21. Paciente O2 dependiente portador de válvula fonatoria de Passy-Muir a través de un codo.

Tomado con permiso de Pérez Ruiz E. Cuidados del niño con traqueostomía. *An Pediatr (Barc)*. 2010;72 (Espec Cong 1):41-49.

1.6. Complicaciones

La TQT sigue siendo un procedimiento con una elevada morbilidad debido a complicaciones tardías (40-70 %), mucho más frecuentes que las precoces (5, 52,75). En general, cuanto más joven es el niño más complicaciones desarrollará, de la misma forma que los niños prematuros tienen más complicaciones que los nacidos a término (76, 77). Igualmente, las TQT de urgencia están acompañadas de mayores complicaciones que las electivas (75% vs 35%) (78).

Por tanto, resulta imprescindible, tras el alta hospitalaria, un seguimiento estrecho y multidisciplinar, con visitas externas de control con periodicidad no superior a los 2 meses y, al menos, una revisión broncoscópica cada 6 meses o antes, en función de la clínica. El conocimiento de las posibles complicaciones en portadores de TQT, permitirá anticiparse y resolverlas con la mayor eficiencia y el menor perjuicio posible (7, 39, 45 – 48, 50-52, 54).

Las complicaciones se dividen en a) *precoces*, las acontecidas durante la semana siguiente a la realización de la TQT, que puede ser a su vez intraoperatorias y postoperatorias inmediatas, y b) *tardías*, las acontecidas después de la primera semana (tabla 4).

Precoces	Tardías
<p><i>Intraoperatorias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Hemorragia -Enfisema subcutáneo -Neumomediastino / neumotórax -Fistula traqueo-esofágica (FTE) -Lesión nervio laríngeo recurrente -Malposición cánula <p><i>Perioperatorias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Obstrucción cánula -Decanulación accidental 	<ul style="list-style-type: none"> - Granuloma traqueal - Decanulación accidental - Obstrucción de cánula - Traqueomalacia supraestomal - Estenosis traqueal - Estenosis subglótica - Fístula traqueocutánea persistente

Tabla 4. Tipos de complicaciones de la TQT

1.6.1. Complicaciones precoces

Las complicaciones precoces se dividen a su vez en derivadas de la cirugía, - intraoperatorias-, como pueden ser hemorragia de los grandes vasos, fuga aérea, FTE, perforación esofágica, lesión del nervio recurrente, malposición de la cánula en el espacio pretraqueal,..., y las acontecidas durante los cuidados perioperatorios, como la decanulación accidental y la obstrucción grave de la cánula (Tabla 4).

1.6.2. Complicaciones tardías

- Obstrucción de la cánula

Puede ser por un tapón mucoso - lo más frecuente -, debido a la falta de una aspiración rutinaria eficaz o la inadecuada humidificación domiciliaria; también por un pequeño cuerpo extraño que se introduce. La obstrucción es una urgencia inmediata, que en algunas ocasiones puede originar una parada cardiorespiratoria. Por tanto, ante la sospecha de obstrucción, se debe aspirar la cánula; si con eso no se resuelve, se lava con 1-4 ml de suero salino y se vuelve a aspirar; si sigue sin entrar el aire se debe cambiar urgentemente la cánula (7, 51, 5, 56).

- *Decanulación accidental:*

Es más frecuente en lactantes y niños pequeños porque tienen un cuello corto y grueso. La reanulación puede ser más difícil en niños con una TQT reciente o percutánea (79, 80, 81). Ante la salida accidental de la cánula se debe actuar de manera metódica (32).

-Hiperextender el cuello para exponer bien el estoma.

-Proporcionar oxígeno con FiO₂ al 100% a través de la boca, nariz y/o estoma.

-Si el estoma se ha cerrado, incluso aunque haya pasado poco tiempo desde la decanulación, no se debe forzar la entrada de la cánula por el riesgo de crear una falsa vía en el tejido subcutáneo y producir un enfisema subcutáneo, neumomediastino o neumotórax.

-Si es imposible la inserción, se puede usar una cánula más pequeña o una sonda de aspiración conectada a oxígeno, introduciéndolo, a través de ella, la cánula. Si la sonda no progresa y el niño no respira, se debe cubrir el estoma y abordar la vía aérea por la boca (ventilación con mascarilla y bolsa o intubación) o por medio de una cricotiroidotomía.

- *Sangrado y hemoptisis*

Las secreciones pueden ser sanguinolentas en las primeras 24 horas después de la cirugía, por traumatismo de la sonda -aspiraciones profundas, mucosa seca e irritada-, durante infecciones respiratorias.

Ocasionalmente las secreciones con sangre pueden preceder a una hemorragia grave provocada por el contacto y erosión de la pared anterior de la tráquea y la arteria innominada, es una complicación poco frecuente pero eventualmente fatal y requiere la intervención inmediata del ORL o del cirujano torácico. Los factores de riesgo son manipulación excesiva de la TQT, balones con mucha presión o una cánula colocada inferior al tercer anillo traqueal (49).

- *Tejido de granulación (figura 22)*

Es la complicación tardía más frecuente, siendo su localización habitual en la pared anterior de la tráquea sobre el estoma. Se produce como consecuencia de la inflamación y erosión de la mucosa traqueal. Es un hecho tan frecuente (superior al 40 % de los pacientes) que algunos autores no lo consideran complicación salvo que sea sintomático, es decir, que origine sangrado, obstrucción de la cánula o de la vía aérea, interferencia con el recambio de la cánula, impedimento de la fonación o de la decanulación (6, 53, 75).

El tratamiento depende del tamaño, siendo conservador si es pequeño o asintomático y quirúrgico mediante técnicas de broncoscopia intervencionista (láser o electrocauterio) si produce algunos de los síntomas descritos anteriormente (7, 51 y 54).

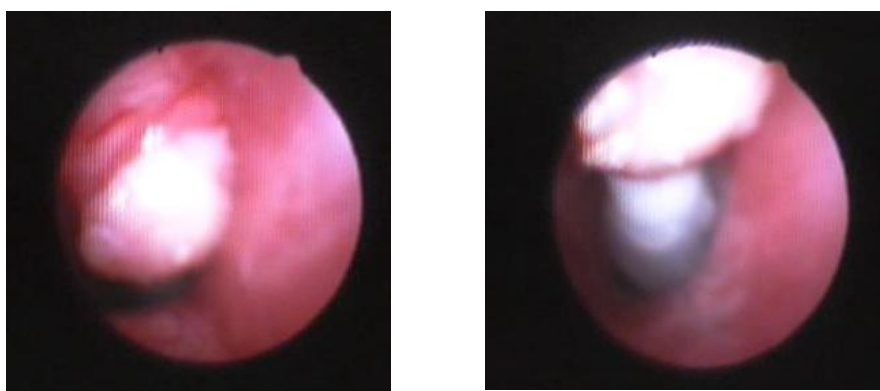


Figura 22. Tejido de granulación. Tomado con permiso de Perez Frias J, Pérez Ruiz E, Caro Aguilera P. Broncoscopia pediátrica y técnicas asociadas. Ergon. Madrid 2014.

- *Traqueomalacia supraestomal*

Es de diagnóstico broncoscópico, objetivándose un colapso de las paredes traqueales por encima del traqueostoma. Parece ser más frecuente en los lactantes portadores de TQT de larga evolución, relacionándose con inflamación crónica y condritis, así como con la técnica quirúrgica. Puede ser lo suficientemente importante como para impedir la decanulación entre un 2,4 y un 18 % de los niños, siendo hoy día subsidiaria de tratamiento quirúrgico (36, 53, 82).

- *Infección*

Al realizar una TQT la vía aérea queda desprovista de importantes mecanismos de defensa que incluyen filtración, humidificación y calefacción del aire inspirado, predisponiendo a una rápida y frecuente colonización bacteriana; la infección respiratoria recurrente es, por tanto, un problema frecuente que se manifiesta como un aumento de la cantidad, consistencia y cambio de coloración de las secreciones, presencia de mal olor, aparición de fiebre, afectación del estado general, signos de dificultad respiratoria o aumento de la asistencia respiratoria. Si es posible, se debe realizar un cultivo del aspirado traqueal y comenzar sólo con tratamiento antibiótico empírico en pacientes con síntomas como los descritos anteriormente (75).

Se necesitan trabajos prospectivos que validen la implementación de protocolos de vigilancia microbiológica, manejo de infecciones respiratorias y el papel de los cultivos cuantitativos en el tratamiento de la infección en niños con TQT.

1.7. Decanulación

Se denomina decanulación al proceso por el cual se lleva a cabo la retirada de la cánula de TQT debido a la desaparición de las circunstancias que motivaron su indicación.

En la mayoría de los niños, la TQT es temporal. El tiempo hasta lograr la decanulación definitiva es muy variable, dada la diversa tipología de pacientes y las diversas causas que llevan a la realización de una TQT, por lo que la realización de un protocolo único es sumamente complejo. Lo que parece obvio es que no se llevará a cabo hasta que no se elimine

el motivo por el que se realizó la TQT, el paciente pueda tener una ventilación espontánea y un correcto manejo de las secreciones (83, 84, 89).

El protocolo de decanulación seguido en nuestro centro, se describe a continuación:

Antes del procedimiento:

Se debe realizar una FBC para confirmar que la vía aérea es permeable (85-86). En niños con TQT de larga duración, la FBC evalúa especialmente las dos complicaciones más comunes: 1) tejido de granulación supraestomal o colapso de la pared traqueal anterior y 2) hipertrofia adenoamigdalara que puede obstruir la VAS al retirar cánula de TQT. Por tanto, si se confirman estos hallazgos, es necesario antes de la decanulación: 1) tratamiento del tejido de granulación, por lo general con terapia Láser mediante broncoscopia rígida u otras técnicas quirúrgicas en caso de malacia supraestomal y 2) adenoamigdalectomía. Además, la VAI debe estar libre de infección sin excesivas secreciones que requieran aspiración frecuente. En caso de soporte ventilatorio a través de TQT, debe considerarse la necesidad de adaptación a la VNI.

Durante el procedimiento:

El paso de aire traslaríngeo, suele potenciarse, o bien, reduciendo gradualmente el tamaño de la cánula de TQT o bien, sustituyéndola por una cánula fenestrada; este último método es menos empleado en niños por la mayor predisposición al tejido de granulación en la zona de la fenestración (7, 87); en caso de que sea bien tolerado, debe procederse a continuación durante periodos de tiempo cada vez mayor, inicialmente en vigilia, y posteriormente durante el sueño. La primera vez que se tapa la cánula, el neumólogo pediátrico debe estar presente y valorar cuidadosamente la respiración nasal y bucal del niño, la permeabilidad de la VAS, la calidad de la voz, la tos, presencia o no de estridor espiratorio/inspiratorio y trabajo respiratorio (88). Si el niño no ha presentado dificultades durante la prueba se retira definitivamente la cánula, precisando observación hospitalaria durante 24 horas para asegurar que respira de manera confortable sin la cánula de TQT tanto durante la vigilia como durante el sueño, siendo capaz de movilizar secreciones adecuadamente. Tras 24 horas de observación posterior a la decanulación se envía a casa.

En domicilio, los cuidadores deberán familiarizarse con los cuidados rutinarios de la cánula de TQT. El paciente no podrá sumergirse en el agua hasta que el estoma esté completamente cerrado. Si no se produce el cierre por sí solo, se debe considerar el cierre quirúrgico de la fistula traqueocutánea, especialmente en niños mayores -VAS de mayor tamaño- y TQT de larga duración. Se recomienda un control a las 48 h y la semana por parte de Neumología y ORL, con seguimiento estrecho hasta que se cierre completamente el estoma.

Fallo en la decanulación:

Dependerá en gran parte de la resolución del trastorno que requirió la TQT, además de las posibles complicaciones secundarias a la propia TQT. En caso de fallo en la decanulación, deberá realizarse una FBC para evaluar la presencia de granulomas que puedan obstruir la tráquea y la movilidad de las cuerdas vocales (89). A pesar de una valoración endoscópica con un vía aérea aparentemente permeable, algunas decanulaciones fallan, incluso sin problemas neurológicos o pulmonares obvios añadidos, surgiendo así el llamado “pánico a la decanulación”, sentimiento arraigado en muchos padres, incluso en el propio niño. La explicación al respecto es que se han adaptado a respirar de forma fácil por la cánula, desarrollando una dependencia psicógena y reaccionando con un verdadero pánico cuando se les intenta quitar el dispositivo. En estos casos debe excluirse cualquier duda acerca de la existencia de un componente orgánico.

Prickett et al (90) realizaron un estudio para determinar la incidencia de fallos en la decanulación electiva pediátrica, intentando fijar los tiempos en los que aparecía esta complicación, para poder establecer el intervalo de tiempo de observación hospitalaria posterior a la decanulación más apropiado. Los fallos en la decanulación se produjeron en un 9% del total de decanulaciones, más frecuente en las primeras 12-36 horas tras la decanulación, no produciéndose síntomas tras 48 horas. Excepcionalmente, algunos pacientes requirieron de nuevo una TQT en el curso de una infección respiratoria.

2. Justificación del estudio, Hipótesis y objetivos

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. Justificación del estudio

La TQT es uno de los procedimientos quirúrgicos más antiguos de los que se tiene noticia. Aunque los términos traqueotomía y traqueostomía (TQT) se suelen utilizar de forma indistinta, el primero hace referencia al procedimiento quirúrgico, concretamente a la sección de la tráquea, mientras que la denominación traqueostomía se debe reservar para indicar la existencia de una abertura en la tráquea –estoma-. De forma genérica, la TQT permite un acceso directo, seguro y cómodo a la vía aérea, ya sea para ventilar al paciente o limpiar de forma eficaz las secreciones traqueobronquiales (29, 30).

Aun siendo una de las intervenciones quirúrgicas más antiguas, en el grupo de edad pediátrica no empezaría a utilizarse hasta el siglo XIX, durante las epidemias de difteria y poliomielitis. Otras patologías infecciosas como epiglotitis por *Haemophilus Influenzae* o laringotraqueitis agudas, continuaron, posteriormente en el siglo XX, siendo responsables de sus principales indicaciones. La TQT pediátrica fue, por tanto, un pilar básico del tratamiento de distintas patologías infecciosas que cursaron con insuficiencia respiratoria aguda, siendo concebida desde sus inicios como un procedimiento de urgencia y, por lo general de corta duración (8).

El extraordinario progreso en el manejo de la patología respiratoria pediátrica experimentado durante las últimas décadas del siglo XX, -programas masivos de vacunación, disponibilidad de nuevos materiales para la estabilización de la vía aérea y desarrollo de equipos y técnicas anestésicas en caso de intubación difícil-, dio lugar a una notable disminución de este milenar procedimiento para sus indicaciones clásicas. La TQT empezó a

percibirse en la mayoría de los centros hospitalarios como un procedimiento desfasado en pediatría, realizada con carácter excepcional (4, 8).

Paralelo a esta disminución de la patología obstructiva de VAS de causa infecciosa como principal indicación de TQT, se produjo la aparición de nuevas indicaciones debidas al aumento de la supervivencia de los pacientes asistidos en las unidades de cuidados intensivos pediátricos y neonatales, lo que llevó a centros hospitalarios de referencia a registrar un nuevo aumento paulatino y progresivo de las mismas. Los pacientes " dependientes de tecnología" principalmente aquellos con VP o anomalías congénitas o adquiridas de las vías aéreas, parecen ser los principales subsidiarios. Por tanto, nuevas indicaciones pueden estar motivando un cambio en muchos de los aspectos relacionados con esta técnica (8, 91, 92).

2.2. Hipótesis

La TQT pediátrica puede estar experimentando un aumento de la prevalencia en el área de influencia de nuestro centro, como consecuencia de nuevas indicaciones médicas necesarias para la estabilización de la vía aérea del niño.

Estas nuevas indicaciones médicas, podrían hacer postular un cambio en el perfil clínico actual de los pacientes pediátricos portadores de la misma y un mayor tiempo de permanencia de la cánula, lo cual podría asociarse a mayor morbimortalidad.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivos Primarios

1. Estudiar el cambio de prevalencia de la TQT pediátrica en nuestro medio, en los últimos 26 años.

2. Estudiar las posibles nuevas indicaciones de TQT para la población pediátrica de nuestro medio.
3. Describir el perfil actual del paciente pediátrico traqueostomizado en nuestra muestra.

2.3.2. Objetivos Secundarios

4. Determinar los factores predictores de éxito en la consecución de la decanulación.
5. Estudio de las complicaciones relacionadas con la TQT.
6. Determinar los factores de riesgo asociados a la mortalidad relacionada con la TQT y con la patología subyacente.

3. *Pacientes y Métodos*

3. PACIENTES Y MÉTODOS

3.1. Diseño y período del estudio

Estudio observacional descriptivo transversal de dos cohortes de pacientes: retrospectiva -desde el 1 de enero de 1988 hasta el 31 de diciembre del 2007- y prospectiva – desde el 1 de enero del 2008 hasta el 31 de diciembre del 2013-.

La fecha del inicio del estudio prospectivo –enero del 2008- se debió a la participación del Hospital Regional Universitario Materno Infantil de Málaga, en un estudio epidemiológico nacional dirigido a estudiar el perfil del paciente pediátrico traqueostomizado (84).

3.2. Población de estudio

Se seleccionaron de forma secuencial y prospectiva todos los casos de pacientes menores de 18 años de edad portadores de TQT del Hospital Regional Universitario Materno Infantil de Málaga durante el período 2008-2013. La selección de los pacientes se hacía tras su identificación por estar ingresados en la UCIP, UNCE, en las plantas de hospitalización del propio centro o, bien, en régimen extrahospitalario. A estos pacientes se les realizó un posterior seguimiento prospectivo mediante controles periódicos en las consultas externas de las unidades de Neumología Infantil, ORL y Hospitalización a domicilio -HADO-.

Así mismo, se seleccionaron de forma retrospectiva, pacientes portadores de TQT, desde durante el periodo 1988-2007. Estos pacientes fueron identificados por estar incluidos en las bases de datos de diagnósticos de UCIP y de Neumología infantil.

3.2.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con indicación de TQT urgente o con carácter programado realizada en nuestro centro durante el periodo de estudio.
- Pacientes ya portadores de TQT durante el período de estudio, bien realizada en nuestro centro o bien realizada en otros hospitales, pero derivados al nuestro para seguimiento.
- Pacientes con edades comprendidas entre recién nacido y 18 años.

3.2.2. Criterios de exclusión

- Pacientes portadores de TQT posteriores a diciembre de 2013 o anteriores a enero de 1988, dada la dificultad para la obtención de datos procedentes de historias clínicas en papel.
- Pacientes con edad superior a los 18 años.

3.3. Área del estudio

Nuestro área de influencia ha sido el Hospital Regional Universitario Materno Infantil de Málaga, centro hospitalario de tercer nivel vinculado a la Universidad de Málaga.

Es el hospital de referencia para los distintos centros hospitalarios de la provincia malagueña, así como de la ciudad de Melilla. Según el registro de la Junta de Andalucía del año 2009, atiende a una población total de 255.776 niños menores de 14 años y hasta 18 años, si padecen enfermedades crónicas o con necesidades especiales.

La cartera de servicios de dicho hospital dispone de un área de hospitalización pediátrica con 68 habitaciones -32 individuales y 36 compartidas-, 3 módulos de 4 camas y 3 cámaras de aislamiento postrasplante – un total de 119 camas-, así como área de hospital de día, UNCE con 60 puestos, UCIP con 14 y consultas externas de todas las especialidades pediátricas. Dispone además de HADO, que se define como un conjunto de tratamientos y cuidados sanitarios proporcionados en el domicilio de una complejidad, intensidad y duración comparables a las que recibiría ese mismo paciente en el hospital convencional, para aquellos pacientes que viven dentro de un radio de 30 kilómetros.

3.4. Seguimiento de los pacientes

El seguimiento es multidisciplinar:

- El servicio de ORL es el encargado de la realización de la TQT. Inmediatamente tras la realización del procedimiento, el paciente es ingresado en UCIP o UNCE, donde permanece como mínimo hasta el primer cambio de cánula, por lo general a la semana del PO, llevado a cabo por el servicio de ORL.

- La sección de Neumología infantil y HADO instruyen a los familiares en los cuidados básicos de la TQT, RCP y soporte ventilatorio, antes del alta a domicilio.

- Tras el alta se realiza seguimiento multidisciplinar del paciente por parte de ORL y Neumología infantil. Incluye adecuación del tamaño y características de la cánula según edad y requerimientos clínicos, control broncoscópico semestral rutinario por parte de la sección de neumología para detección de complicaciones o como paso previo a la decanulación.

- Apoyo de otros servicios complementarios – rehabilitación, fisioterapia, logopeda, asistencia social, equipos de salud mental y especialidades pediátricas implicadas en pacientes pluripatológicos -.

3.5. Variables del estudio

La recogida de datos se realizó siguiendo el mismo formulario propuesto por la Sociedad Española de Neumología Pediátrica (SENP), en su estudio prospectivo multicéntrico de dos años de duración -2008-2009-, publicado en la revista *European Respiratory Journal* (ERJ) en el año 2012 (84).

La información se obtuvo de las historias clínicas almacenadas en el Servicio de Documentación y Archivo de nuestro hospital, con la debida solicitud siguiéndose toda la política del hospital relacionada con la protección de datos. Toda la información quedó recogida en una base de datos diseñada para este fin, que agrupó las variables en 2 categorías:

- Variables primarias (tabla 5).
- Variables secundarias (tabla 6).

VARIABLES PRIMARIAS
Datos de filiación
Fecha de nacimiento
Sexo
Edad gestacional
Procedencia
Tipo de TQT (urgente VS electiva)
Fecha de realización de la TQT
Patología de base
Enfermedad neurológica
Enfermedad respiratoria
Enfermedad cardíaca
Síndromes
Anomalías congénitas
Miscelánea
Indicación de la TQT
VP
ESA
ACF
MFC
Miscelánea
Complicaciones relacionadas con la TQT
Obstrucción grave de la cánula por secreciones
Infección
Tejido de granulación
Traqueomalacia supraestomal
Decanulación accidental
Otras: fuga aérea, hemorragia, malposición.
Fecha de decanulación
Mortalidad: relacionada con la cánula de TQT o con la patología subyacente

Tabla 5. Variables primarias

VARIABLES SECUNDARIAS
<ul style="list-style-type: none"> - Soporte respiratorio domiciliario - Utilización de válvulas fonatorias - Número de broncoscopias efectuadas - Número de terapias intervencionistas y tipo <ul style="list-style-type: none"> o láser CO2 o reconstrucción traqueal o split cricoideo o reparación de malacia supraestomal - Nº traslados a centros organizados para terapia intervencionista - Escolarización

TABLA 6. Variables secundarias

3.6. Análisis de datos

Se realizó, en primer lugar, un análisis descriptivo del conjunto de variables analizadas con objeto de obtener una idea global del estudio. Para las variables cualitativas, se obtuvieron las distribuciones de frecuencia con las frecuencias absolutas y los porcentajes.

Para el análisis inferencial, se realizaron los siguientes contrastes de hipótesis:

- Tablas de contingencia y test ji cuadrado al estudiar la posible relación entre dos variables de naturaleza cualitativa. Se determinaron las frecuencias conjuntas y las distribuciones condicionadas que mejor pudieran ilustrar la situación del estudio. Se consideraron las condiciones de validez de dicho test - frecuencia esperada menor de 5 en no más de un 30% de las casillas -. Cuando éstas no se han verificado, las tablas se han utilizado desde un punto de vista meramente descriptivo o ilustrativo.

- Para el análisis de las variables cuantitativas por algún factor cualitativo, se han utilizado técnicas paramétricas, como T Student o análisis de la varianza de una vía (ANOVA) dependiendo del número de niveles del factor en cuestión, o técnicas no paramétricas, Test de Mann Withney o Kruskal Wallis, cuando no se han verificado las condiciones de normalidad y/o

homocedasticidad. Dichas condiciones han sido contrastadas mediante los tests de Kolmogorov-Smirnoff y Barlett respectivamente.

Los resultados de las variables en los diferentes grupos se han descrito a través de los estadísticos de centralización, dispersión y posición más habituales: media, desviación típica y percentiles 25, 50 y 75.

Tras la exposición de las tablas de resultado se han realizado las gráficas pertinentes que los ilustran de una manera más visual: diagramas de barras para variables nominales y diagramas de caja para las variables de escala.

En todos los casos se ha considerado que existían diferencias estadísticamente significativas cuando la significación del contraste ha sido inferior al 5% ($p < 0,05$).

Para el estudio de los tiempos transcurridos hasta el fallecimiento, se han utilizado técnicas de análisis de supervivencia (SPV). Kaplan Meier para la obtención de dichas curvas y test log Rank para el análisis comparativo de las curvas de supervivencia entre los distintos niveles de algún factor.

Con el conjunto de parámetros en los que hemos encontrado una relación estadística con las complicaciones, la decanulación o la mortalidad, se ha realizado un análisis multivariante mediante el uso de la regresión logística para determinar el efecto conjunto de las mismas sobre la variable dependiente, así como sus posibles interacciones.

Se ha considerado diferencia significativa cuando la significación obtenida en el contraste ha sido inferior al 5% ($p < 0,05$). Todos los cálculos para el análisis estadístico se han realizado utilizando el software IBM SPSS V24.0

3.7. Aspectos éticos

Todo el estudio fue realizado siguiendo la máxima confidencialidad y la protección de datos según la legislación (Ley Orgánica 15/1999 de la protección de datos de carácter personal).

A todos los padres o tutores legales de los pacientes participantes en el estudio prospectivo, se les solicitó consentimiento informado. En el caso de los pacientes analizados de forma retrospectiva, dado que fue imposible obtener dicho documento, los datos se trabajaron

de forma disociada para conservar la confidencialidad. Así, los datos que podían identificar a los participantes se mantuvieron separados del resto de la información clínica recogida en el estudio. Cada caso constó con un número de identificación que fue el que figuraba en la base de datos. El análisis de los datos se realizó de forma agregada y nunca individual. Todos los investigadores implicados en el proyecto se comprometieron a cumplir las normas necesarias para preservar la confidencialidad de la información obtenida de los participantes. Todas las bases de datos estuvieron protegidas electrónicamente con códigos que limitaron el acceso únicamente a los investigadores del proyecto.

4. Resultados

4. RESULTADOS

4.1. Variables demográficas

4.1.1. Distribución de los pacientes por período

Se recogieron un total de 77 pacientes desde el inicio del estudio el 1 de enero de 1988 hasta el 31 de diciembre del 2013, 56 pacientes para la parte retrospectiva (1988-2008) y 21 pacientes para la prospectiva (2008-2013).

La distribución de los pacientes en 3 períodos de tiempo de 8, 8 y 7 años se muestra en la tabla 7.

Periodo de tiempo	N pacientes
1988-1996	14
1997-2005	30
2006-2013	33
TOTAL	77

Tabla 7. Distribución de los pacientes por período

La frecuencia de TQT varió entre 1 y 7 procedimientos por año, con una media de 3 casos nuevos al año.

La prevalencia de los pacientes para cada período de tiempo se muestra en la tabla 8

Periodo de tiempo	Prevalencia por cada 10.000 habitantes
1988-1996	2.41
1997-2005	6.46
2006-2013	6.2

Tabla 8. Prevalencia de los pacientes traqueostomizados por período.

La figura 23 muestra como se produjo un incremento de la técnica con el paso de los años.

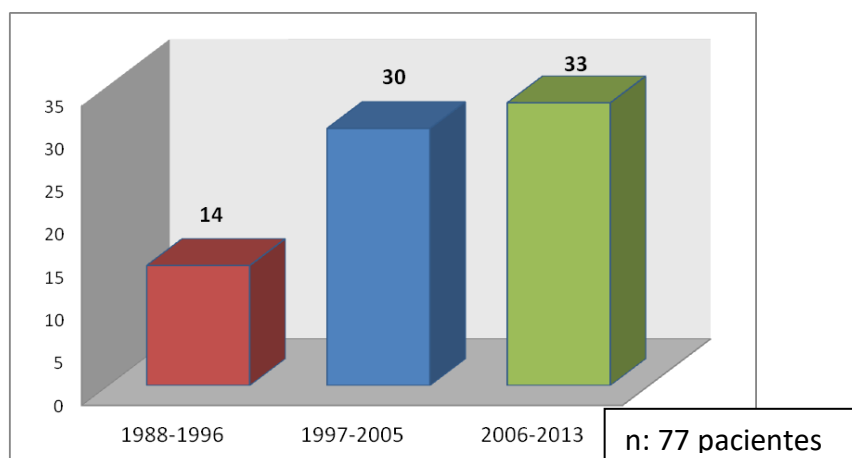


Figura 23. Distribución de los pacientes por período

4.1.2. Distribución por sexo

La distribución por sexos fue 33 (42.9 %) mujeres y 44 (57.1 %) hombres (tabla 9).

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Mujer	33	42.9 %
Varón	44	57.1 %
Total	77	100 %

Tabla 9. Distribución por sexos

4.1.3. Distribución por edad

La edad media de realización de la TQT fue de 2.5 años, la mediana 7 meses y la desviación típica 3.5 años.

El rango de edad en la que fue realizada la TQT varió entre los primeros 3 días de vida - paciente con atresia laríngea congénita- y los 13.5 años - paciente síndrome de Down con VP debido a IRC secundaria a hernia diafragmática congénita, (HDC)-.

Debido a la importancia clínica y a las implicaciones pronósticas, los pacientes fueron clasificados en dos grupos según fueran menores o mayores de 1 año (tabla 10). Hubo un ligero predominio de pacientes menores de 1 año -58.4 %- con respecto a los mayores de 1 año -41.6 %-

Edad global	Frecuencia	Porcentaje
< 1 año	45	58.4 %
> 1 año	32	41.6 %
Total	77	100 %

Tabla 10. Distribución por edades

4.1.4. Procedencia de los pacientes

La TQT de todos los pacientes fueron realizadas en nuestro hospital, menos un caso que fue realizado en el Hospital de la Fe de Valencia, con posterior traslado a nuestro centro.

En cuanto a su procedencia, 63/77 pacientes vivían dentro de la provincia de Málaga y los 14/77 restantes vivían fuera de la provincia. En concreto, 10/14 pacientes fueron remitidos desde el hospital comarcal de Melilla, y los 4/14 restantes procedieron de Cádiz, Almería, Valencia -traslado- y Guinea - proyecto humanitario - (figura 24).



Figura 24. Área de referencia del Hospital Regional Universitario Materno Infantil de Málaga

4.2. Variables clínicas

4.2.1. Indicaciones de traqueostomía

Las indicaciones que motivaron la realización de una TQT fueron: *VP* en 40 de los 77 pacientes (51.9 %), seguida de *ESA* en 17/77 pacientes (22.1%). Las *ACF* fueron las terceras en frecuencia, produciéndose en 12/77 pacientes (15.6%) y las *MFC* de la VAS junto con un grupo de etiología variada *-miscelánea-*, ocuparon el cuarto y quinto lugar, con una frecuencia del 6.5% (5/77 pacientes) y 3.9% (3/77 pacientes) respectivamente (tabla 11 y figura 25).

Indicaciones	Frecuencia	Porcentaje
VP	40	51.9 %
ESA	17	22.1 %
ACF	12	15.6 %
MFC	5	6.5 %
MISCELÁNEA	3	3.9 %
TOTAL	77	100%

Tabla 11. Indicaciones de TQT

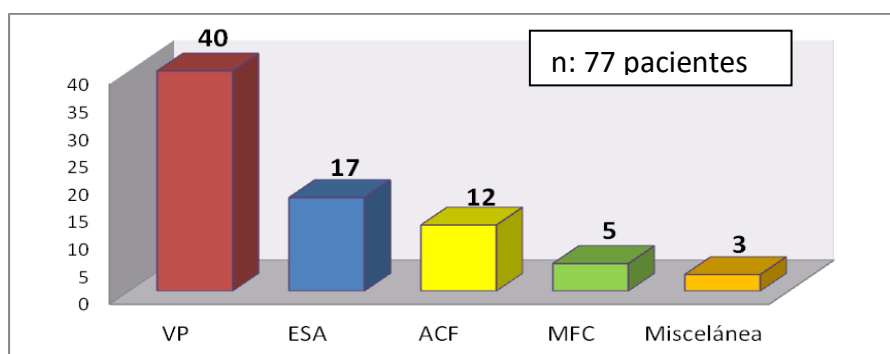


Figura 25. Indicaciones de TQT.

Debido al mayor porcentaje de niños menores de un año en nuestro estudio, fue interesante comparar las indicaciones de estos pacientes con respecto a los mayores de 1 año (tabla 12 y figura 26).

Indicaciones	< 1 año		> 1 año		p
	N	%	N	%	
VP	22	55	18	45	0.272
ESA	11	64.7	6	35.3	
ACF	6	50	6	50	
MFC	5	100	0	0.0	
Miscelánea	1	33.3	2	66.7	
Total	45		32		77 pacientes

Tabla 12. Indicaciones de TQT por edad

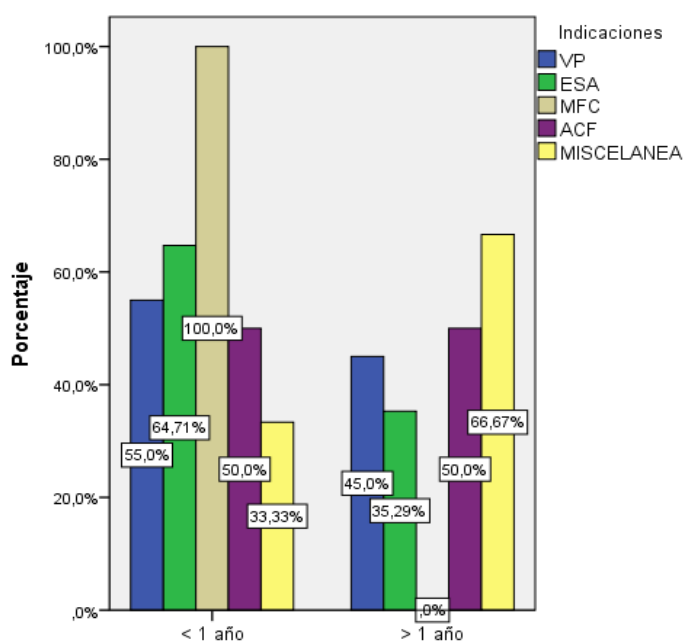


Figura 26. Indicaciones de TQT por edad

Se observó, que tanto las MFC, como la ESA y la VP fueron más frecuentes en pacientes menores de 1 año con respecto a los mayores de 1 año (100% vs 0%, 64.7% vs 35.3% y 55% vs 45%, respectivamente), aunque no de manera significativa (p 0.272). En cambio la miscelánea fue más frecuente en los mayores de 1 año (66.7 % vs 33.35%), y no hubo diferencias para la ACF (50% vs 50%) (tabla 12, figura 26).

4.2.2. Patología subyacente

La patología subyacente de los pacientes fue muy variada. La figura 27 muestra la distribución de las patologías de base agrupadas según comorbilidades. Los *problemas neurológicos crónicos* fueron la principal patología de base en 19/77 pacientes (24.67 %), seguida de los *problemas respiratorios* y la *patología cardíaca* en 17/77 pacientes (22.07%). Le siguieron diversos *síndromes* en 11/77 pacientes (14.28%), *anomalías congénitas* en 9/77 pacientes (11.68 %) y por último una *miscelánea* en 4/77 pacientes (5.19 %).

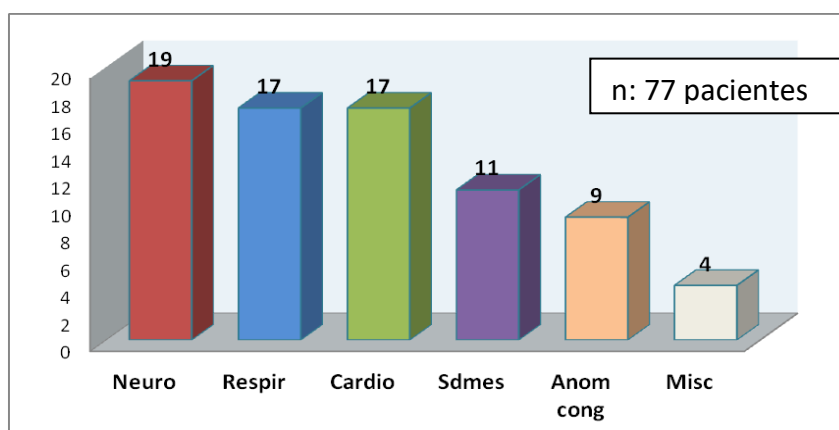


Figura 27. Patología subyacente.

Neuro: problemas neurológicos. Respir: problemas respiratorios. Cardio: problemas cardíacos. Sdmes: síndromes.
Anom cong: anomalías congénitas. Misc: miscelánea

Patología subyacente según indicaciones de TQT

En la tabla 13 viene reflejada la patología subyacente para cada una de las 5 indicaciones principales de TQT.

La enfermedad subyacente más frecuente para la indicación de VP (40/77 pacientes) fue la patología neurológica crónica, la mayoría por insuficiencia respiratoria neuromuscular secundaria a encefalopatías o miopatías congénitas (18/40 pacientes, 45%). En segundo lugar fue la patología respiratoria crónica, la mayoría por DBP (9/40 pacientes, 22.5%), seguida de 3/40 pacientes con HDC, 1/40 pacientes con bronconeumonía grave y 1/40 pacientes con síndrome de Ondine. En tercer lugar, las cardiopatías congénitas se produjeron en 8/40 pacientes (20%).

La patología subyacente más frecuente para la indicación de ESA (17/77 pacientes) fue la patología cardíaca en 10/17 pacientes (58.82 %), que apareció en el contexto de postoperatorios cardíacos con evolución tórpida, debido a la intubación-extubación repetida.

Las comorbilidades más prevalentes para la indicación de TQT por *ACF* (12/77 *pacientes*), fueron distintos síndromes con anomalías anatómicas que producían obstrucción de la VAS (síndrome de Treacher-Collins, secuencia Pierre Robin, asociación Charge, síndrome de Emmanuel, síndrome de Down y otros síndromes polimalformativos).

Para la *MFC de la vía aérea* (5/77 *pacientes*) como indicación de TQT precoz por la grave insuficiencia respiratoria al nacimiento, las patologías subyacentes fueron 3/5 casos de atresia laríngea, 1/5 casos de estenosis laríngea y 1/5 casos de parálisis bilateral de las cuerdas vocales.

Por último, la patologías subyacentes para la indicación de *miscelánea* (3/77 *pacientes*), fueron 1 paciente gran quemado con edema de glotis que provocaba obstrucción de la vía aérea, 1 casi ahogamiento y 1 papilomatosis laríngea.

Tipo de patología	N	%
VP	40	51.94
IRA neuromuscular	18	45
DBP	9	22.5
Cardiopatías congénitas	8	20
HDC	3	7.5
Síndrome de Ondine	1	2.5
Neumopatía intersticial crónica	1	2.5
ESA	17	42.5
Cardiopatías congénitas	10	58.82
Bronquiolitis	1	5.8
Bronconeumonía	1	5.8
Encefalopatía	1	5.8
Anemia no filiada (PO esplenectomía)	1	5.8
Síndromes polimalformativos	1	5.8
Atresia esofágica y FTE	1	5.8
Hemangioma subglótico	1	5.8
ACF	12	15.58
Otros síndromes polimalformativos	4	33.3
Anquilosis temporomandibular	2	16.6
Síndrome de Treacher-Collins	2	16.6
Secuencia Pierre-Robin	1	8.3
Asociación Charge	1	8.3
Síndrome de Emmanuel	1	8.3
Síndrome de Down	1	8.3
MFC	5	6.49
Atresia laríngea	3	60
Estenosis laríngea	1	20
Parálisis bilateral cuerdas vocales	1	20
Miscelánea	3	3.89
Gran quemado (edema glotis)	2	66.6
Papilomatosis laríngea	1	33.3

Tabla 13. Patología subyacente según indicaciones de TQT

Patología subyacente de los pacientes procedentes de Melilla

Patología subyacente procedentes de Melilla	n
VP	
- HTP	1
- HDC	1
- IRA neuromuscular	3
- Neumopatía intersticial crónica	1
ESA	
- Atresia pulmonar	1
MFC	
- Estenosis laríngea	1
Miscelánea	
- Gran quemado	2

Tabla 14. Patología subyacente de los pacientes procedentes de Melilla

4.2.3. Tipo de traqueostomía (urgente vs electiva)

Se realizaron un total de 14/77 (18.18 %) TQT urgentes y 63/77 (81.81 %) TQT electivas.

Las TQT urgentes fueron realizadas en 1/14 pacientes con parada cardiorespiratoria (PCR) e imposibilidad de IOT por vía aérea difícil, y en 13/14 pacientes con anomalías estructurales de la vía aérea que dificultaban la intubación. De estos pacientes, 4/13 pacientes correspondieron a MFC (2 atresias laríngeas, 1 estenosis laríngea y 1 hemangioma subglótico) y 9/13 pacientes a malformaciones adquiridas (8 ESA y 1 papilomatosis laríngea).

Las TQT electivas fueron realizadas en su mayoría en pacientes sometidos a VP, seguidas por pacientes con ESA y ACF (tabla 15).

TQT URGENTE	n	TQT ELECTIVA	n
Malformaciones VAS	13		
Congénitas			
• Atresia laríngea	2	VP	39
• Estenosis laríngea	1	ESA	11
• Hemangioma subglótico	1	ACF	11
Adquiridas		MFC	2
• Papilomatosis laríngea	1		
• ESA	8		
Otras causas			
• IRA en vía aérea difícil	1		
TOTAL	14		63

Tabla 15. Tipo de TQT (urgente vs electiva)

4.3. Variables pronósticas

4.3.1. Complicaciones

Durante el seguimiento de los pacientes se registraron complicaciones en 51/77 pacientes (66,23%) (tabla 16).

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
No	26	33.76 %
Si	51	66.23 %
Total	77	100 %

Tabla 16. Porcentaje de complicaciones de la TQT

El número total de complicaciones fue de 111 para el total de los 51/77 pacientes que las presentaron, 2.18 complicaciones de media por paciente. Cabe tener en cuenta que un paciente podía tener más de una complicación.

Estas complicaciones se dividieron en dos grupos, según se detectaran mediante seguimiento clínico o endoscópico (tabla 17).

- Durante el seguimiento clínico, se registraron 86/111 complicaciones: obstrucción grave de la cánula en 44 pacientes (44/77 pacientes, 57.14 %), siendo globalmente la complicación más frecuente, remitiendo en 35/41 pacientes con una adecuada aspiración de la cánula o cambio y recolocación de la misma, falleciendo el resto (6/41) por PCR durante la misma. La segunda complicación en frecuencia fue la infección de la cánula en 30 pacientes (30/77 pacientes, 38.96 %), seguida en tercer lugar de la decanulación accidental en 7 casos (7/77 pacientes, 9.09 %), con 1 episodio de parada respiratoria no recuperada con fallecimiento. Finalmente, se produjeron 3 episodios de hemoptisis (3/77, 3.89 %) y 2 casos de fuga aérea (2/77, 2.59 %) con 1 fallecimiento.

- Durante el seguimiento endoscópico, se detectaron 25/111 complicaciones: formación de tejido de granulación en 14 pacientes (14/77 pacientes, 18.8 %), traqueomalacia supraestomal en 8 pacientes (8/77, 10.38 %), y malposición de la cánula en 3 pacientes (3/77, 3.89 %).

Complicaciones	N	%
Obstrucción por secreciones	44	57.14
Infección	30	38.96
Tejido de granulación	14	18.18
Traqueomalacia	8	10.38
Decanulación accidental	7	9.09
Hemoptisis	3	3.89
Malposición	3	3.89
Fuga aérea	2	2.59

Tabla 17. Complicaciones globales derivadas del seguimiento clínico y endoscópico

La obstrucción grave de la cánula se produjo con mayor frecuencia en pacientes menores de 1 año con respecto a los mayores de 1 año (62.2 % vs 40.6 %) con tendencia a la significación (p 0.065). (tabla 18 y figura 28).

Edad paciente	Obstrucción cánula NO		Obstrucción cánula SI		p
	N	%	N	%	
< 1 año	17	37.8	28	62.2	0.065
> 1 año	19	59.4	13	40.6	

Tabla 18. Porcentaje de obstrucción de la cánula según edad del paciente

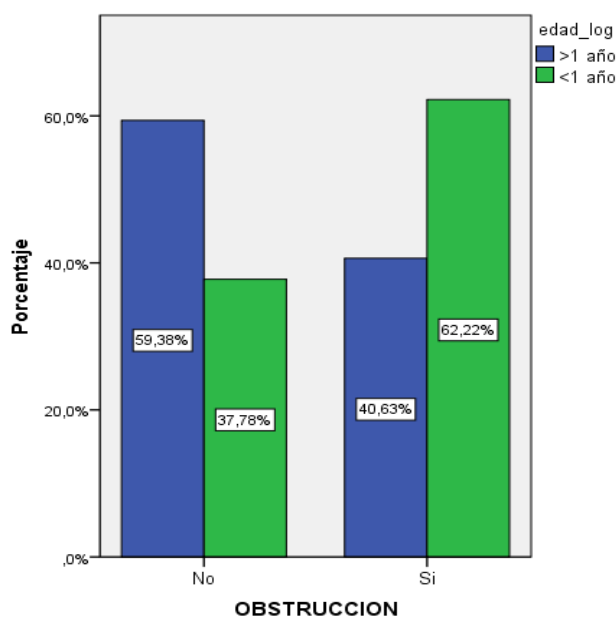


Figura 28. Porcentaje de obstrucción de la cánula según edad del paciente

4.3.2. Variables de seguimiento

4.3.2.1. Soporte respiratorio

12/77 pacientes fueron ventilodependientes en domicilio durante el periodo de estudio. La indicación que motivó la realización de la TQT en estos pacientes fue VP en 8/12 pacientes, la mayoría por IRA neuromuscular, y ESA en 4/12 pacientes, la mayoría por cardiopatías congénitas (tabla 19).

Tipo de patología subyacente	N
VP	
- IRA neuromuscular	6
Miopatía congénita no filiada	
AME I	
Distrofia muscular	
Poliomielitis	
Tumor cerebral (sección bulbar PO)	
- Neumopatía intersticial crónica	1
- Síndrome de Ondine	1
ESA	
- Cardiopatías congénitas	3
- Encefalopatía (EMAD)	1
Total	12

Tabla 19. Patología subyacente de los pacientes ventilodependientes

4.3.2.2. Válvulas fonatorias.

15/77 pacientes fueron subsidiarios de válvulas fonatorias y 62/77 pacientes no las toleraron. Las principales causas fueron la dependencia del ventilador en 34/62 pacientes, la no tolerancia a la misma por obstrucción de la VAS impidiendo el adecuado paso traslaríngeo en 25/62 pacientes y la imposibilidad del control de secreciones por encefalopatía grave en 3/62 pacientes.

4.3.3. Procedimientos diagnósticos/terapéuticos

Se realizaron un total de 111 bronoscopias flexibles en los 77 pacientes, así como 32 procedimientos terapéuticos para lograr la permeabilidad de las vías aéreas. Estos últimos se clasificaron en:

1) Cirugía maxilofacial en todos los pacientes con ACF (12/77 pacientes), generalmente distracciones mandibulares en las graves micrognatias de los síndromes. Todos estos pacientes fueron intervenidos por Cirugía Maxilar de nuestro centro.

2) Broncoscopia intervencionista -láser CO₂- (figura 29) en 10/77 pacientes. Todos estos pacientes precisaron traslado al servicio de ORL del hospital San Juan de Dios de Barcelona.

3) Cirugía de la vía aérea -split cricoideo o reconstrucción con injerto autólogo o cirugía de traqueomalacia supraestomal- en 10/77 pacientes, de los cuales 6/10 pacientes fueron trasladados al hospital San Juan de Dios de Barcelona, y 4/10 al servicio de Cirugía pediátrica del hospital Virgen del Rocio de Sevilla.

Fue precisa la organización de 63 traslados intercentros para estos 20 pacientes.



Figura 29. Aplicación de CO₂ láser mediante broncoscopia rígida.

Cortesía de la Dra. Pérez Ruiz

4.3.4. Decanulación:

Durante el periodo de estudio y, teniendo en cuenta la fecha de finalización del mismo (31 diciembre del 2013), se logró la decanulación en 32/77 pacientes (41.6%), mientras que los

restantes 45/77 pacientes (58.4%) permanecieron traqueostomizados (tabla 20) por su compleja patología de base (20/45 pacientes) o hasta su fallecimiento (25/45 pacientes) (figura 30).

Decanulación	Frecuencia	Porcentaje
No	45	58.4 %
Si	32	41.6 %
Total	77	100 %

Tabla 20. Distribución de los pacientes en decanulados y no decanulados

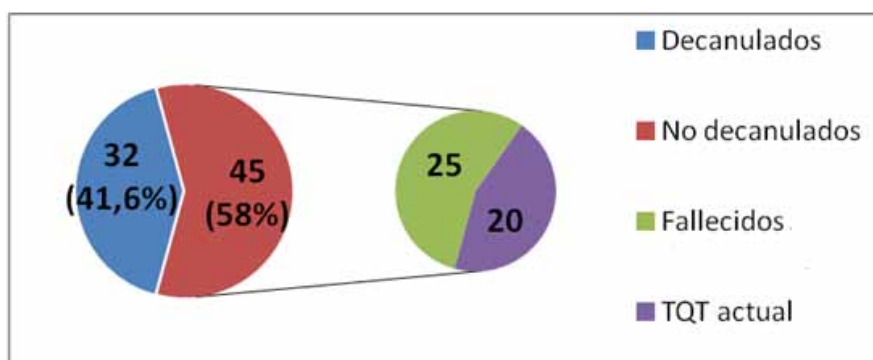


Figura 30. Distribución de los pacientes en decanulados y no decanulados

El menor tiempo de permanencia de la cánula de TQT fue 20 días, en un paciente de 9 años de edad, afecto de mielomeningocele y labio leporino, en el que se decidió por el servicio de Cirugía Plástica, la realización de una TQT previa a la reconstrucción del labio leporino para crear una vía aérea estable y evitar, así, la aspiración perioperatoria. El mayor tiempo de permanencia de la cánula fue 25 años y 10 meses, en un paciente afecto de AME tipo I, que requirió TQT desde los 9 meses de vida, permaneciendo con ella hasta la fecha de fin de estudio (31 diciembre 2013).

En cuanto a la permanencia de la cánula según indicaciones, el mayor tiempo medio de permanencia de la misma fue para la VP como indicación, con 2.533 días (6.9 años) de duración, y el menor, fue para la ESA, con 1.524 días (4.2 años).

- La duración media de la TQT en los 32 pacientes decanulados fue de 3.46 años, con una mediana de 1.89 años (figura 31).

- La duración media de la TQT en los 45 pacientes no decanulados fue de 6.82 años, con una mediana de 4.6 años (figura 31).

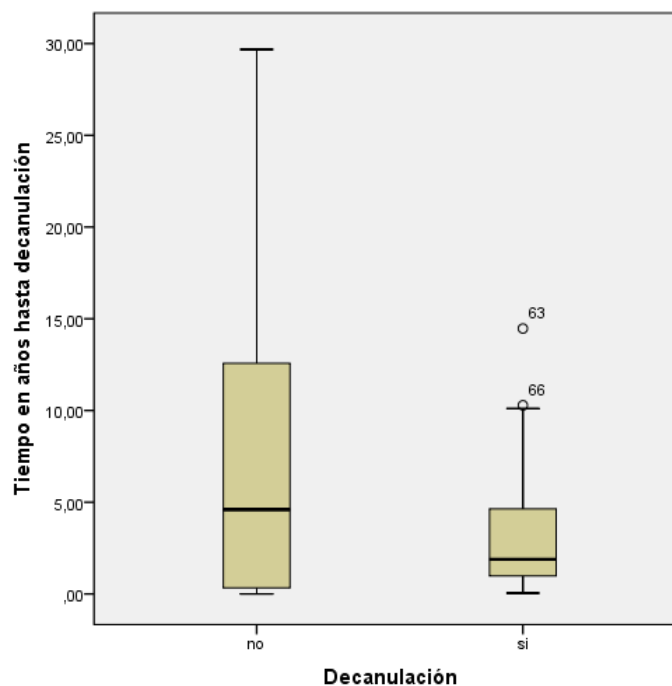


Figura 31. Duración de la TQT en decanulados y no decanulados

4.3.5. Mortalidad

Al final del período de estudio (31 de diciembre del 2013), 52 pacientes continuaban **vivos** (67.5 %), - habiéndose conseguido la decanulación en 32/52 pacientes (61.53 %) -, y 25/77 pacientes (32.5 %) **fallecieron** (tabla 21).

Mortalidad	Frecuencia	Porcentaje
Vivo	52	67.5 %
Fallecido	25	32.5 %
Total	77	100 %

Tabla 21. Distribución de los pacientes según el porcentaje de mortalidad

La mortalidad estuvo relacionada directamente con la propia TQT en 8/77 pacientes (10.38 %) y con la patología de base en 17/77 pacientes (22 %) (figura 32).

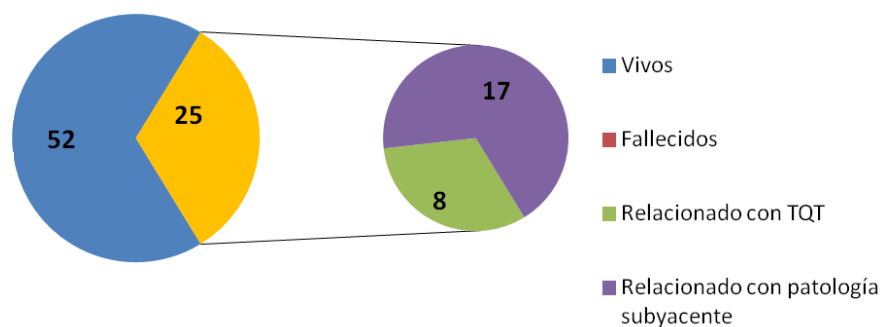


Figura 32. Distribución de los pacientes según la mortalidad debida a la TQT o a la patología subyacente

En el caso de la mortalidad por la propia TQT (8/77 pacientes), las causas fueron obstrucción aguda de la cánula por secreciones mucosas en 6/8 pacientes, escape aéreo en el postoperatorio inmediato en 1/8 pacientes y decanulación accidental en 1/8 pacientes (tabla 22).

Complicaciones de la TQT	n
Obstrucción grave de la cánula	6
Decanulación accidental	1
Escape aéreo	1
Total	8

Tabla 22. Complicaciones de la TQT de los fallecidos

En el caso de la mortalidad relacionada con la patología de base (17/77 pacientes), las causas de fallecimiento se recogen en la tabla 23

Tipo de patología subyacente	n
VP	
IRA neuromuscular	8
Encefalopatía perinatal	3
Tumor cerebral	1
Glucogenosis	1
Polineuropatía motora	1
Miopatía congénita no filiada	1
Miastenia congénita	1
DBP	2
Cardiopatías congénitas	2
ESA	
Cardiopatías congénitas	3
Bronconeumonía	1
Miscelánea	
Gran quemado (edema glotis)	1
Total	17

Tabla 23. Patología subyacente de los fallecidos

De todos los resultados anteriores puede inferirse el perfil actual del paciente portador de TQT en nuestra población (tabla 24)

Características del paciente con TQT	N (%)
Variables epidemiológicas	
Sexo masculino	44 (57.1 %)
Edad media	2.5 años
Edad < 1 año	45 (58.4 %)
Procedencia	
España	67 (87 %)
Melilla	10 (13 %)
Prematuridad	9 (11.7 %)
Variables clínicas	
TQT urgente	14 (18.8 %)
Indicaciones	
VP	40 (51.9%)
ESA	17 (22.1%)
ACF	12 (15.6%)
MFC	5 (6.5%)
Miscelánea	3 (3.9%)
Variables pronósticas	
Complicaciones	51 (66.2 %)
Tasa decanulación	32 (41.6 %)
Mortalidad global	25 (32.5 %)
N total 77	

Tabla 24. Resumen del perfil del paciente con TQT en nuestro medio

4.4. Análisis de las variables por periodo

Factores de riesgo	Periodo 1988-1996		Periodo 1997-2005		Periodo 2006-2013		p
	N	%	N	%	N	%	
Sexo							
mujer	8	57.1	12	40	13	39.4	0.490
varón	6	42.9	18	60	20	60.6	
Edad							
< 1 año	7	50	17	56.7	21	63.6	0.665
> 1 año	7	50	13	43.3	12	36.4	
Prematuridad							
No	13	92.9	27	90	27	81.8	0.485
Si	1	7.1	3	10	6	18.2	
Tipo de TQT							
electiva	12	85.7	26	86.7	25	75.8	0.489
urgente	2	14.3	4	13.3	8	24.2	
Indicaciones							
VP	9	64.3	16	53.3	15	45.5	0.138
ESA	1	7.1	7	23.3	9	27.3	
MCF	1	7.1	0	0.00	4	12.1	
ACF	1	7.1	6	20	5	15.2	
Miscelánea	2	14.3	1	3.3	0	0.00	
Complicaciones							
No	6	42.9	10	33.3	20	30.3	0.706
Si	8	57.1	20	66.7	23	69.7	
Decanulación							
No	11	78.6	16	53.3	18	54.5	0.239
Si	3	21.4	14	46.7	15	45.5	
Mortalidad							
Vivo	7	50	21	70	24	72.7	0.293
Fallecido	7	50	9	30	9	27.3	

Tabla 25. Análisis bivariante de las variables por periodo.

Se relacionaron cada una de las variables demográficas (sexo, edad y porcentaje de prematuridad), clínicas (tipo de TQT e indicaciones) y pronósticas (complicaciones, decanulación y mortalidad) con el periodo 1988-1996, 1997-2005 y 2006-2013, no obteniéndose significación estadística para ninguna de ellas (tabla 25).

4.4.1. Variables demográficas (sexo, edad y prematuridad)

Se observó que el porcentaje de varones aumentó a lo largo de los tres periodos de tiempo (42.9% para el periodo 1988-1996, 60% para 1997-2005 y 60.6 % para 2006-2013), así como los niños menores de 1 año de edad (7.1% para el periodo 1988-1996, 10% para 1997-2005 y 18.2 % para 2006-2013), y, también, el porcentaje de niños prematuros (7.1% para el periodo 1988-1996, 10% para 1997-2005 y 18.2% para 2006-2013) (figuras 33 y 34).

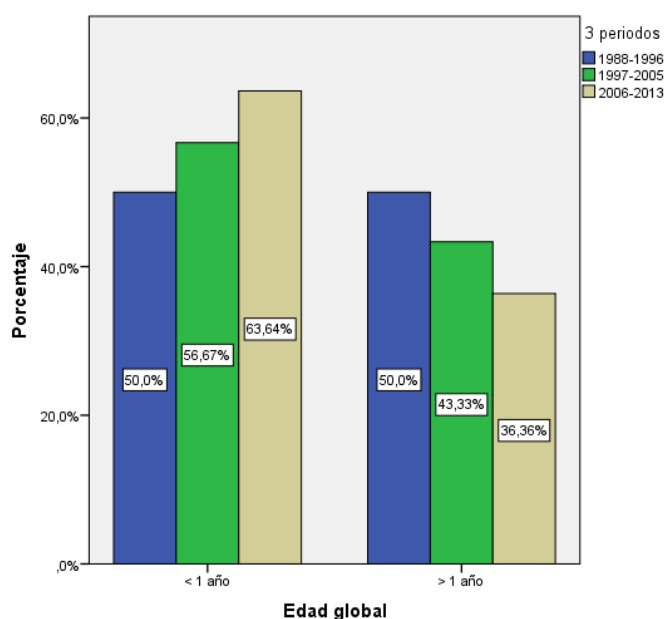


Figura 33. Distribución de los pacientes menores de 1 año por periodos de estudio.

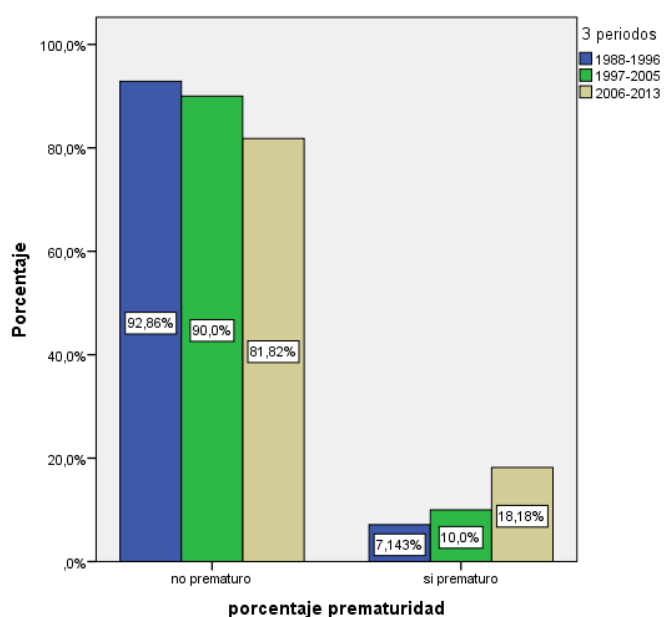


Figura 34. Distribución de los pacientes prematuros por periodos de estudio

4.4.2. Variables clínicas (tipo de TQT e indicaciones)

Se obtuvo un aumento de la TQT urgentes del segundo al tercer período (13.3% para 1997-2005 y 24.2% para 2006-2013).

En cuanto a las indicaciones, se objetivó incremento de la ESA a lo largo de los años (7.1% para el periodo 1988-1996, 23.3% para 1997-2005 y 27.3% para 2006-2013), con una disminución de la VP (64.3% para el periodo 1988-1996, 53.3% para 1997-2005 y 45.5% para 2006-2013) (figura 35).

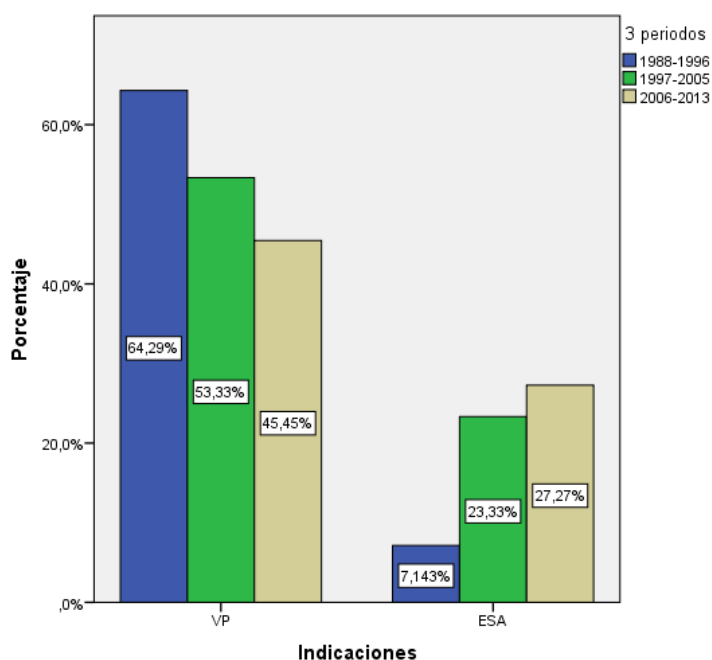


Figura 35. Distribución de las indicaciones por periodos de estudio

4.4.3. Variables pronósticas (complicaciones, decanulación y mortalidad)

Se objetivó un incremento de las complicaciones a lo largo de los 3 períodos de tiempo (57.1% para el periodo 1988-1996, 66.7% para 1997-2005 y 69.7% para 2006-2013) (figura 36).

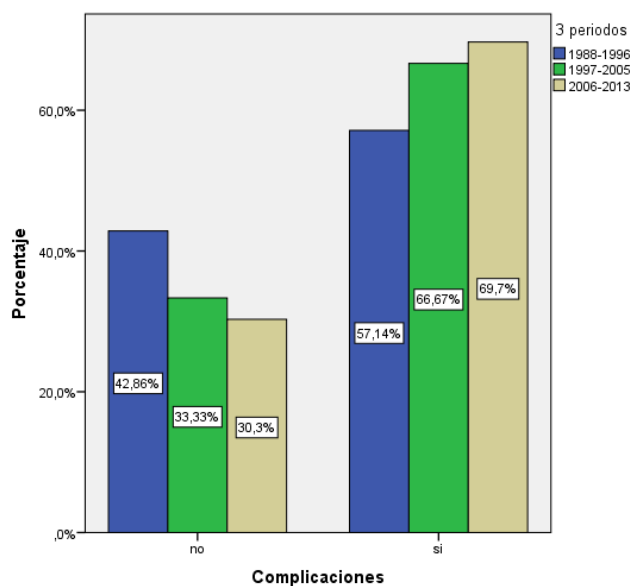


Figura 36. Distribución de las complicaciones por períodos de estudio

Se produjo un aumento de la tasa de decanulación desde el periodo 1988-1996 al periodo 1997-2005, desde un 21.4% a un 46.7%, manteniéndose estable para el tercer periodo (figura 37).

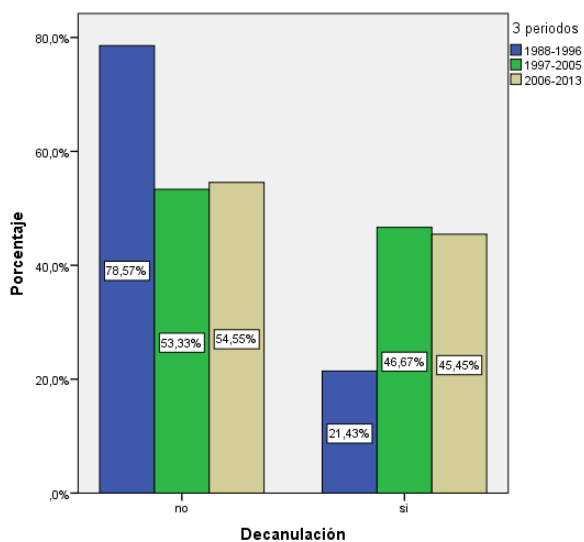


Figura 37. Distribución del porcentaje decanulación por períodos de estudio

Se obtuvo un descenso de la mortalidad a lo largo de los 3 periodos de estudios (50% para el periodo 1988-1966, 30% para 1997-2005 y 27.3% para 2006-2013) (figura 38).

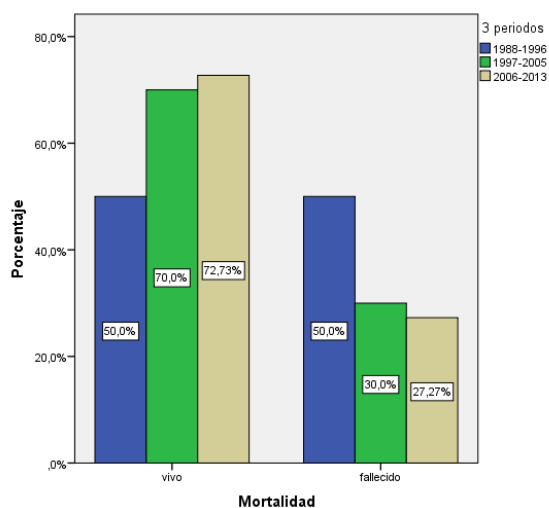


Figura 38. Distribución de la mortalidad por períodos de estudio

4.5. Determinación de los factores de riesgo de complicaciones

Análisis bivariante

Se estudió la relación entre las variables demográficas y clínicas con la existencia, o no, de complicaciones (tabla 26).

Factores de riesgo	No complicaciones		Sí complicaciones		p
	N	%	N	%	
Sexo					0.366
mujer	13	39.4	20	60.6	
varón	13	29.5	31	70.5	
Edad					0.00
< 1 año	8	17.8	37	82.2	
> 1 año	18	56.3	14	43.8	
Prematuridad					0.08
NO	25	37.3	42	60.7	
SI	1	10	9	90	
Indicaciones					0.035
VP	14	35	26	65	
ESA	3	17.6	14	82.4	
MCF	0	0.0	5	100	
ACF	8	66.7	4	33.3	
Miscelánea	1	33.3	2	66.7	

Tabla 26. Análisis bivariante de los factores de riesgo de complicaciones.

Los factores de riesgo de complicaciones, que alcanzaron la significación estadística, fueron (tabla 26):

a) la edad menor de 1 año con respecto a la edad mayor de 1 año (82.2% frente a 43.8 %, $p < 0.0$) (figura 39).

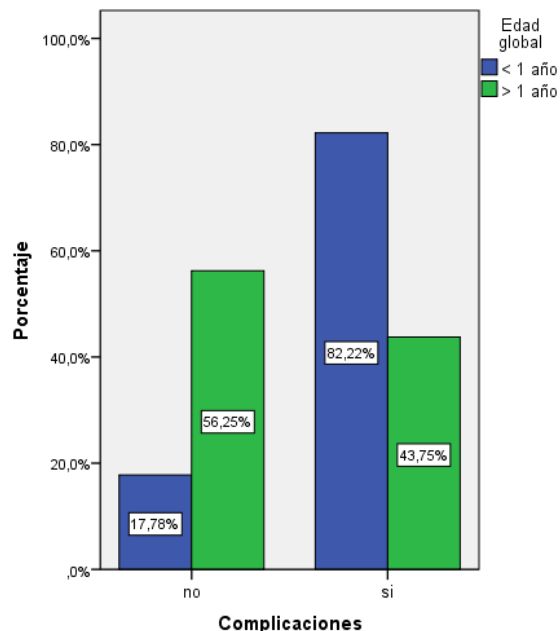


Figura 39. Distribución de las complicaciones según edad global.

b) MFC como indicación respecto del resto de indicaciones (100 % frente al 65 % de VP, 82.4 % de ESA, 33.3 % de ACF y 66.7 % de miscelánea, $p < 0.035$). Destacar que la ACF se asoció al menor porcentaje de complicaciones (33.3 %) (figura 40).

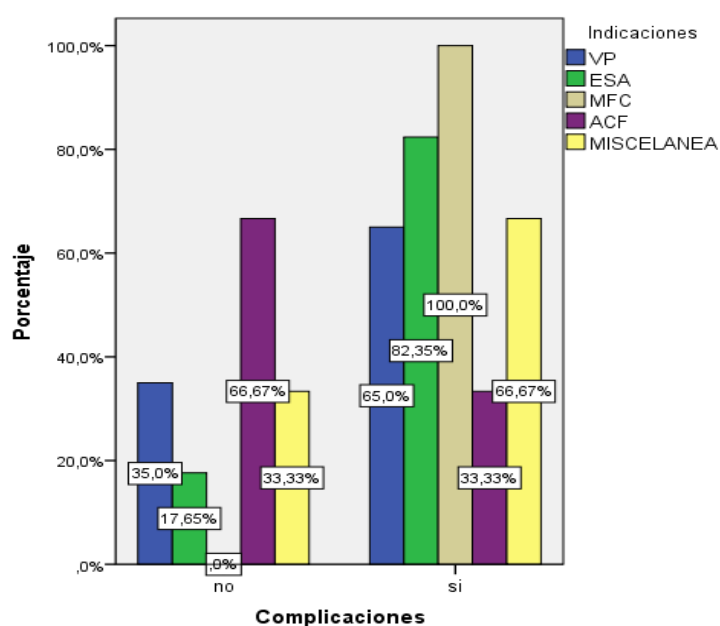


Figura 40. Distribución de las complicaciones según indicación de TQT.

No se obtuvieron más factores de riesgo de complicaciones estadísticamente significativos.

Análisis multivariante

Se realizó análisis de regresión logística entre las variables demográficas y clínicas asociadas a la existencia o no de complicaciones (tabla 27).

Factores pronósticos	B	Significación	Exp (B)	IC 95% para Exp (B)	
				Inferior	Superior
Sexo	0.819	0.195	2.268	0.656	7.838
Edad global	-1.694	0.007	0.184	0.054	0.627
Prematuridad	2.199	0.060	9.016	0.909	89.394
Indicaciones VP con respecto ACF	1.676	0.041	5.345	1.069	26.733

Tabla 27. Análisis multivariante de los factores de riesgo de complicaciones

Los factores de riesgo, predictores de mayor número de complicaciones, que alcanzaron la significación estadística, fueron:

a) grupo de edad menor de 1 año (OR para mayor de 1 año 0.184, 95% IC 0.054 – 0.627, p 0.007)

b) VP como indicación de TQT con respecto a ACF –variable con menor porcentaje riesgo- (OR 5.345, 95% IC 1.069 – 26.733, p 0.041).

No se obtuvieron más factores de riesgo de complicaciones estadísticamente significativos, aunque sí cercanos a la significación (p 0.06), como el ser prematuro (OR 9.016, 95% IC 0.909-89.394).

Finalmente, estudiamos la relación de los factores de riesgo y el desarrollo de complicaciones mediante un árbol de decisión. Este diagrama pone de manifiesto como los que más complicaciones desarrollan fueron los pacientes con edad menor de 1 año respecto a los

mayores (82.2 frente a 43.8%). En este grupo de pacientes menores de 1 año, los que presentaron ACF como única indicación hicieron disminuir el porcentaje de complicaciones del 82 al 50%. Por lo tanto, el mejor perfil de paciente sin complicaciones es el paciente mayor de 1 año (43.8%) o menor de 1 año con ACF como indicación (50%) (figura 41).

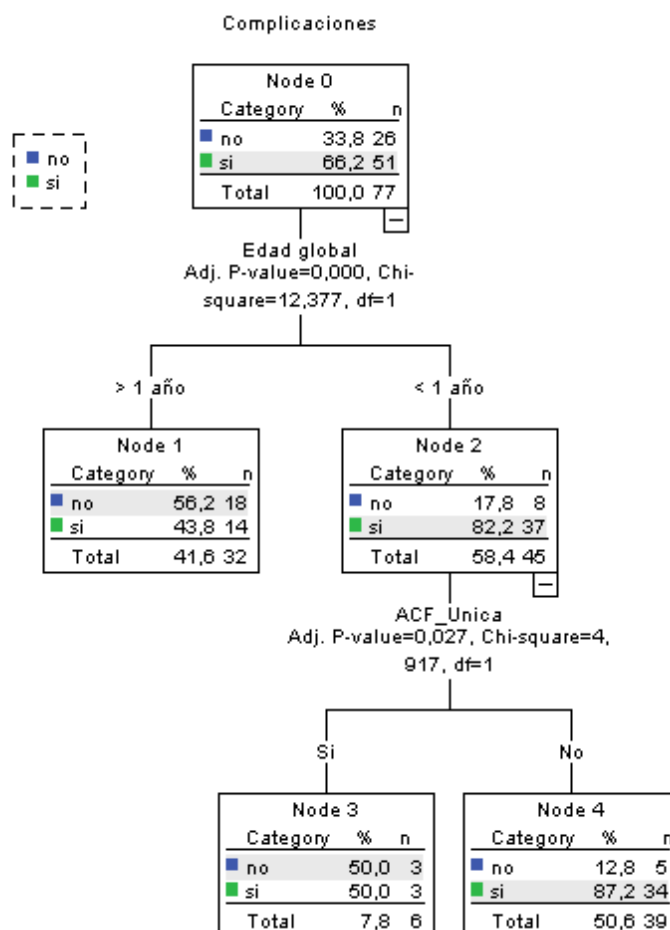


Figura 41. Árbol de decisión de factores de riesgo de complicaciones

4.6. Determinación de los factores predictores de decanulación

Análisis bivalente

Se estudió la relación entre las variables demográficas y clínicas con la consecución o no de la decanulación (tabla 28).

Factores de riesgo	NO decanulación		SI decanulación		p
	N	%	N	%	
Sexo					
mujer	23	69.7	10	30.3	0.083
varón	22	50	22	50	
Edad					
< 1 año	22	48.9	23	51.1	0.044
> 1 año	23	71.9	9	28.1	
Procedencia					
No marruecos	36	53.7	31	46.3	0.03
Marruecos	9	90	1	10	
Indicaciones					
VP	27	67.5	13	32.5	0.170
ESA	9	52.9	8	47.1	
MCF	4	80	1	20	
ACF	4	33.3	8	66.7	
Miscelánea	1	33.3	2	66.7	

Tabla 28. Análisis bivariante de factores predictores de éxito en la decanulación

Las variables, que se asociaron de manera estadísticamente significativa, a la consecución de la decanulación fueron (tabla 28):

a) La edad menor de 1 año con respecto a la edad mayor de 1 año (51.1 % vs 28.1 %, p 0.044) (figura 42).

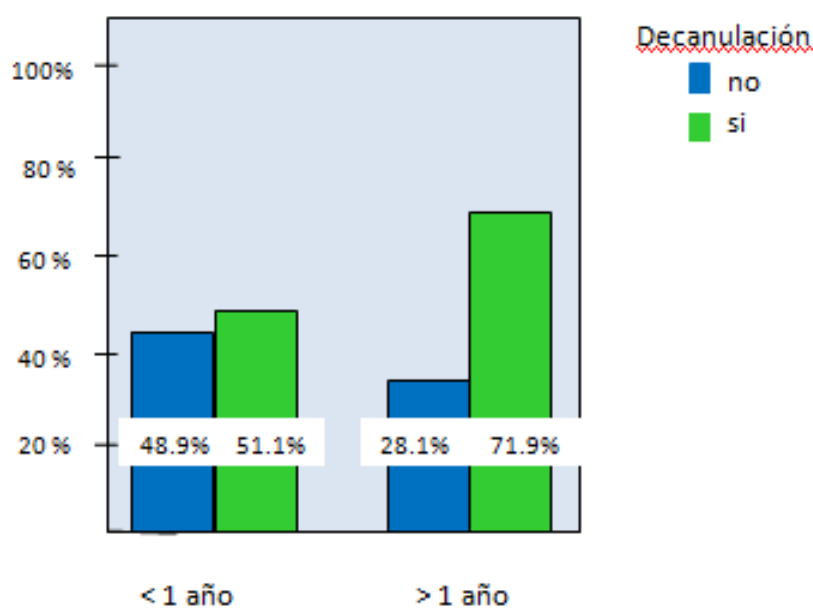


Figura 42. Porcentaje de decanulación según edad global

b) Los que no procedían de Marruecos con respecto a los que sí procedían de Marruecos (46.3 % vs 10%, p 0.03).

No se obtuvieron más factores predictores de éxito en la decanulación estadísticamente significativos

Análisis multivariante

Se realizó análisis de regresión logística entre las variables demográficas y clínicas asociadas a la consecución de la decanulación (tabla 29).

Factores pronósticos	B (riesgo)	Significación	Exp (B) (OR)	IC 95% para Exp (B)	
				Inferior	Superior
Sexo	- 0.966	0.08	0.380	0.129	1.124
Edad global	1.370	0.025	3.936	1.183	13.093
Procedencia	1.920	0.108	6.822	0.655	71.052
Indicaciones VP con respecto ACF	1.393	0.087	4.028	0.815	19.909

Tabla 29. Análisis multivariante de los factores predictores de éxito en la decanulación

Se obtuvo que la edad mayor de 1 año fue el único factor de riesgo asociado a menor tasa de decanulación de manera significativa (OR 3.936, 95% IC 1.183 – 13.093, p 0.025); es decir, que la edad menor de 1 año fue el único factor predictor de decanulación que alcanzó la significación estadística (OR inversa 0.254) (tabla 29).

No se obtuvieron más factores relacionados con una mayor tasa de decanulación estadísticamente significativos. Sin embargo, hubo 2 factores relevantes para la decanulación, desde el punto de vista clínico, y con tendencia a la significación estadística:

a) El sexo masculino podría estar asociado a una mayor tasa de decanulación (OR 0.380, 95% IC 0.129 – 1.12, p 0.08) (tabla 29).

b) La indicación VP podría ser un factor de riesgo asociado a menor tasa de decanulación con respecto a la indicación ACF (OR 1.393, 95% IC, p 0.087); es decir, que la ACF como indicación fue un factor predictor de decanulación (OR inversa 0.717) (tabla 29).

4.7. Determinación de los factores de riesgo de mortalidad

Análisis bivariante

Se estudió la relación entre las variables demográficas y clínicas con la mortalidad (tabla 30).

Factores de riesgo	Vivo		Fallecido		p	
	N	%	N	%		
Sexo	mujer	21	63.6	12	36.4	0.527
	varón	31	70.5	13	29.5	
Edad	< 1 año	30	66.7	15	33.3	0.847
	> 1 año	22	68.8	10	31.3	
Procedencia	no Marruecos	47	70.1	20	29.9	0.204
	Marruecos	5	50	5	50	
Tipo de TQT	electiva	44	69.84	19	30.15	0.459
	urgente	8	57.14	6	42.85	
Indicaciones	VP	25	62.5	15	37.5	0.244
	ESA	12	70.6	5	29.4	
	MCF	2	40	3	60	
	ACF	11	91.7	1	8.3	
	Miscelánea	2	66.7	1	33.3	
Complicaciones	No	20	76.9	6	23.1	0.209
	Si	32	62.7	19	37.3	

Tabla 30. Análisis bivariante de los factores de riesgo de mortalidad

No se obtuvo significación estadística para ninguna de las variables analizadas, pero merece la pena destacar los factores que clínicamente se asociaron con mayor tasa de mortalidad:

- los pacientes que procedieron de Marruecos con respecto a los no marroquíes (50% vs 29.9%, p 0.204).
- la TQT urgente respecto de la TQT electiva (42.8 vs 30.1, p 0.459).
- MFC como indicación respecto del resto de indicaciones (60 % frente al 37.5% de VP, 29.4% de ESA, 8.3% de ACF y 33.3% de miscelánea, p 0.244). Destacar que la ACF se asoció al menor porcentaje de mortalidad (8.3 %).
- Tener mayor número de complicaciones (37.3 % vs 23.1%, p 0.209).

Respecto a la relación entre edad y mortalidad puede decirse que los resultados fueron no significativos y los porcentajes fueron muy similares (33.3% para los pacientes menores de 1 año con respecto al 31.3 % para los mayores de 1 año, p 0.847). Lo mismo ocurrió con la variable sexo (sexo femenino 36.4% vs sexo masculino 29.5%, p 0.527).

Análisis multivariante

Se realizó un análisis de regresión logística entre todas las variables demográficas y clínicas asociadas a la mortalidad (tabla 31).

Factores pronósticos	B	Significación	Exp (B)	IC 95% para Exp (B)	
				Inferior	Superior
Sexo	-0.415	0.435	0.661	0.233	1.872
Edad global	0.166	0.779	1.181	0.369	3.782
Procedencia	0.947	0.214	2.579	0.578	11.504
Tipo de TQT	0.855	0.292	2.352	0.479	11.552
Indicaciones VP con respecto ACF	1.607	0.157	4.988	0.539	46.139
Complicaciones	0.894	0.208	2.444	0.609	9.813

Tabla 31. Análisis multivariante de los factores de riesgo de mortalidad

No se obtuvo ningún factor predictor de riesgo de mortalidad estadísticamente significativo.

4.8. Análisis de la edad global como factor de riesgo de complicaciones y mortalidad.

Se relacionó el factor de riesgo edad global con el mayor desarrollo de complicaciones y mortalidad.

4.8.1. Complicaciones

Se demostró de manera estadísticamente significativa ($p = 0.004$), que el tener menor edad en días (619,47 días frente a 1476,73) se relacionó con mayor número de complicaciones (Tabla 32 y Figura 43).

	Complicaciones	N	Media	Desviación estándar	Mediana	p
Edad Global en días	No	26	1476,73	1394,95	1110,00	0.004
	Si	51	619,47	1097,09	210,00	

Tabla 32. Desarrollo de complicaciones según la edad global

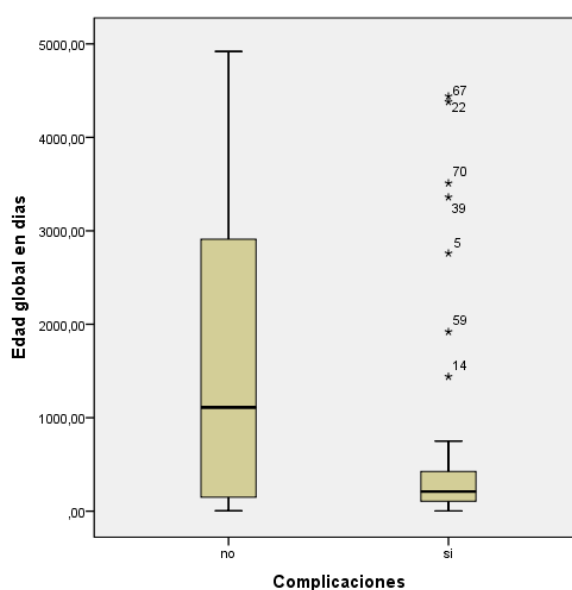


Figura 43. Desarrollo de complicaciones según la edad global

4.8.2. Mortalidad

No se objetivó relación estadísticamente significativa entre la edad global y el porcentaje de mortalidad

4.9. Análisis del tiempo de permanencia de la cánula según indicación, y como factor de riesgo del desarrollo de complicaciones y mortalidad.

Se relacionó el factor de riesgo tiempo de permanencia de la cánula en días con la indicación, la existencia de complicaciones y la mortalidad.

4.9.1 Indicaciones

Los pacientes con VP como indicación, tuvieron mayor tiempo de permanencia de la cánula en días con respecto al resto de indicaciones (2533,42 días frente a 1845,86 días), con tendencia a la significación estadística (p 0.148) (Tabla 33 y Figura 44).

	VP	N	Media	Desviación estándar	Mediana	p
Tiempo permanencia cánula en días	SI	40	2533,42	2205,57	357,79	0.148
	NO	37	1845,86	1802,29	300,38	

Tabla 33. Tiempo de permanencia de la cánula para la indicación VP

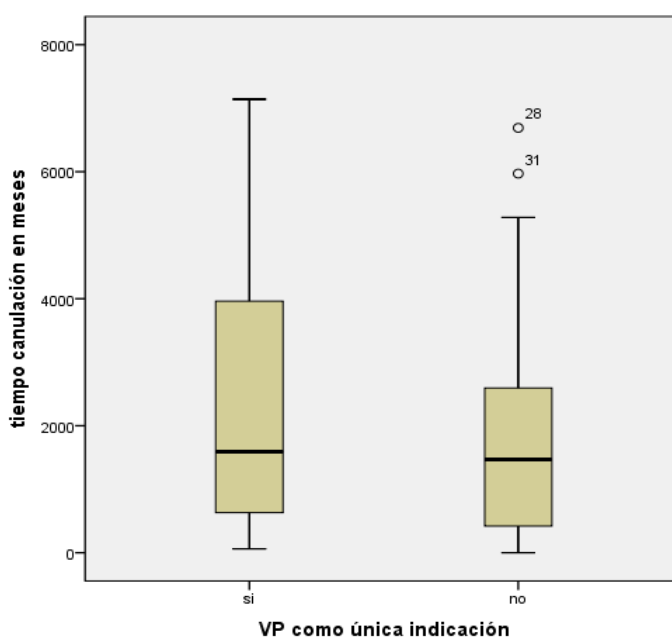


Figura 44. Tiempo de permanencia de la cánula para la indicación VP

En contraposición, los pacientes con ESA como indicación tuvieron menor tiempo de permanencia de la cánula en días con respecto al resto de indicaciones (1524,38 frente 2385,02 días), alcanzando la significación estadística (Tabla 34 y Figura 45).

	ESA	N	Media	Desviación estándar	Mediana	p
Tiempo permanencia cánula en días	NO	60	2385,02	2174,235	285,491	0.049
	SI	17	1524,38	1256,243	314,061	

Tabla 34. Tiempo de permanencia de la cánula para la indicación ESA

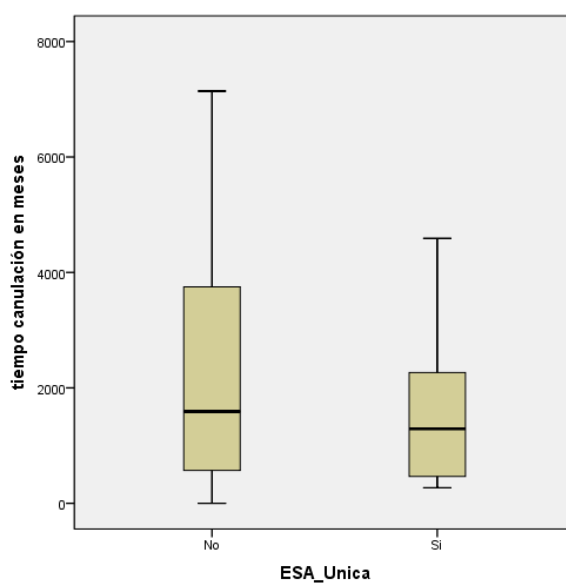


Figura 45. Tiempo de permanencia de la cánula para la indicación ESA

4.9.2. Complicaciones

No se objetivó relación estadísticamente significativa entre el tiempo de permanencia de la cánula con el menor o mayor desarrollo de complicaciones.

4.9.3. Mortalidad

Se demostró de manera estadísticamente significativa (p 0.003), que el mayor tiempo de permanencia de la cánula en días (3209,21 días frente a 1808,935 días) se relacionó con mayor mortalidad (Tabla 35 y Figura 46).

	Mortalidad	N	Media	Desviación estándar	Mediana	p
Tiempo permanencia cánula en días	Vivo	52	1714,00	1808,935	255,822	0.003
	Fallecido	25	3209,21	2144,996	437,845	

Tabla 35. Tiempo de permanencia de la cánula como factor de riesgo de mortalidad

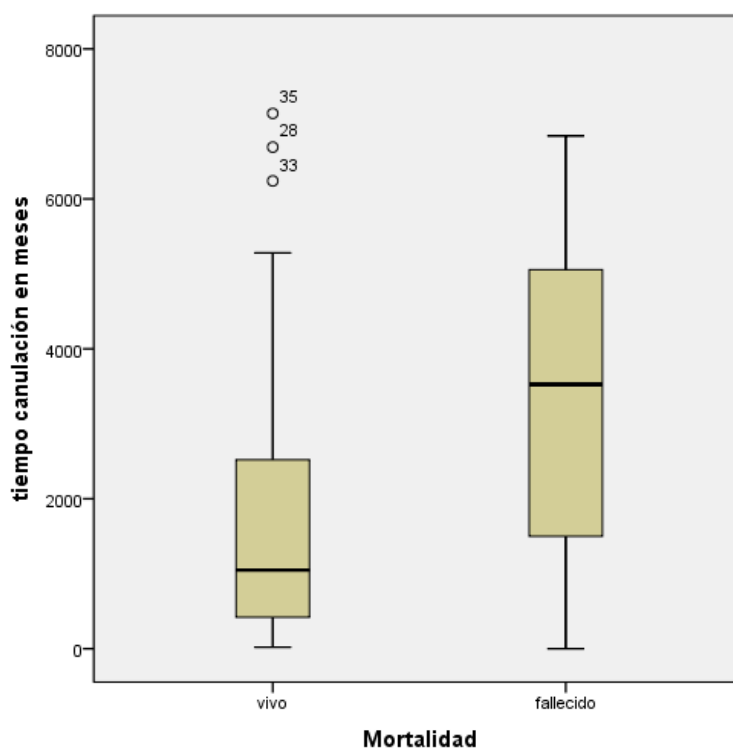


Figura 46. Tiempo de permanencia de la cánula como factor de riesgo de mortalidad

4.10. Análisis de supervivencia

Se realizó un análisis de supervivencia global y posteriormente se compararon las tasas de supervivencia para cada una de las variables demográficas, clínicas y pronósticas.

4.10.1. Tasa de supervivencia global

La tasa de supervivencia global a los 5 años (60 meses) fue del 89.2 % (figura 47).

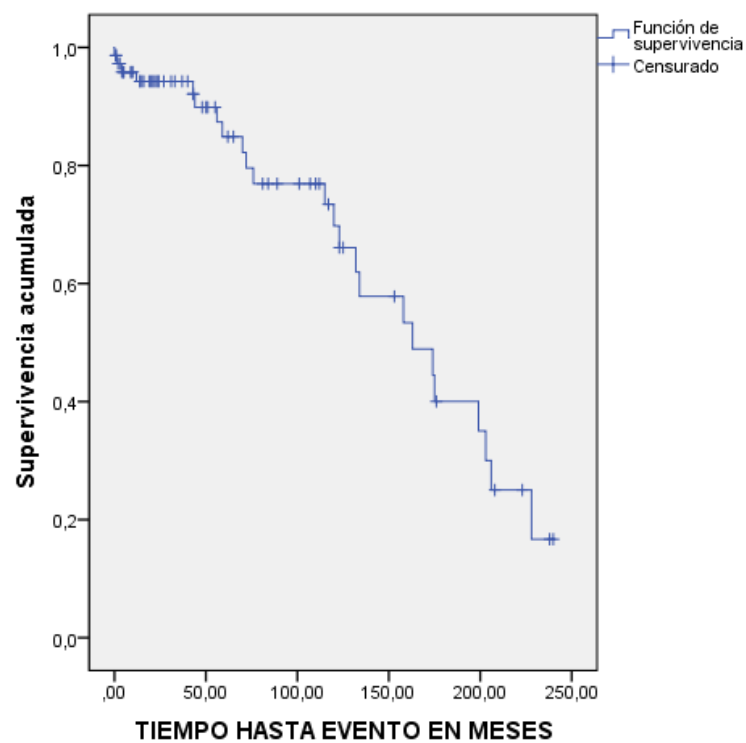


Figura 47. Tasa de supervivencia global

4.10.2. Tasa de supervivencia según factores de riesgo

Se analizó la tasa de supervivencia a los 5 años para cada uno de los factores de riesgo representados en la tabla 36.

Factores de riesgo	Tasa de SPV al 5º año (%)	p
Sexo		
mujer	90.9	0.523
varón	87.8	
Edad		
< 1 año	88.89	0.558
> 1 año	89.65	
Indicaciones		
VP	92.1	0.091
ESA	87.5	
MCF	40	
ACF	99.9	
Miscelánea	66.6	
Complicaciones		
No	91.3	0.079
Si	88.23	

Tabla 36. Tasa de supervivencia según factores de riesgo

4.10.2.1. Tasa de supervivencia por sexo

La tasa de supervivencia de los hombres a los 5 años fue menor que la de las mujeres (87.8 % frente al 90.9 %), sin alcanzar la significación estadística (p 0.523) (figura 48).

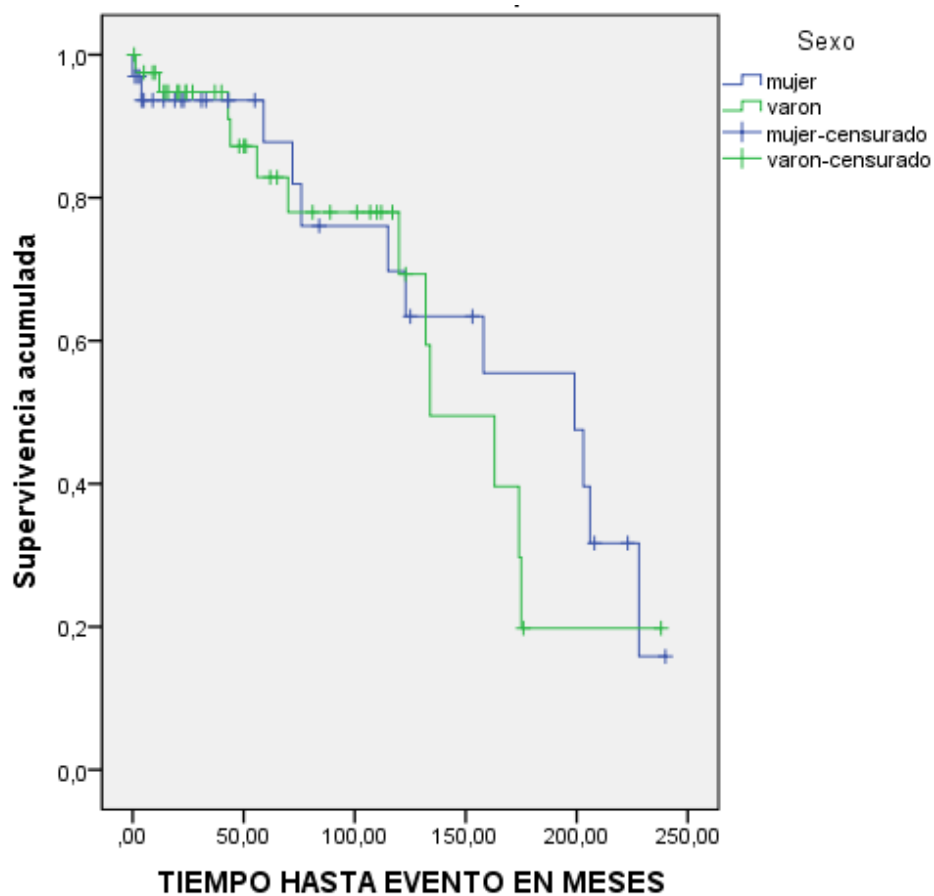


Figura 48. Tasa de supervivencia por sexo

4.10.2.2. Tasa de supervivencia por grupo de edad

La tasa de supervivencia a los 5 años para los menores de 1 año fue menor que para los mayores de 1 año (88.89 % frente al 89.65 %), sin alcanzar la significación estadística (p 0.558) (Figura 49).

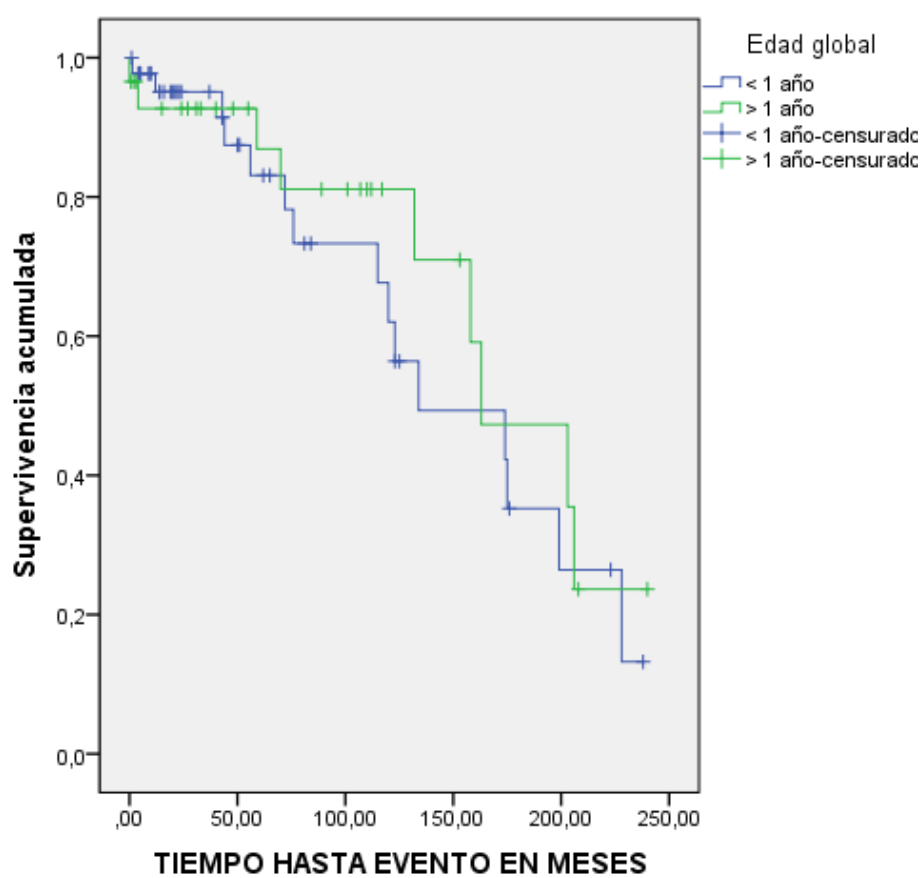


Figura 49. Tasa de supervivencia por grupo de edad

4.10.2.3. Tasa de supervivencia por indicaciones de TQT

La mayor tasa de supervivencia a los 5 años, aunque no estadísticamente significativo ($p = 0.091$), fue para la ACF como indicación (99.9%), en relación al resto de indicaciones que tuvieron menores tasas de supervivencia (VP 92.1%, ESA 87.5%, miscelánea 66.6 % y MFC 40%) (Figura 50).

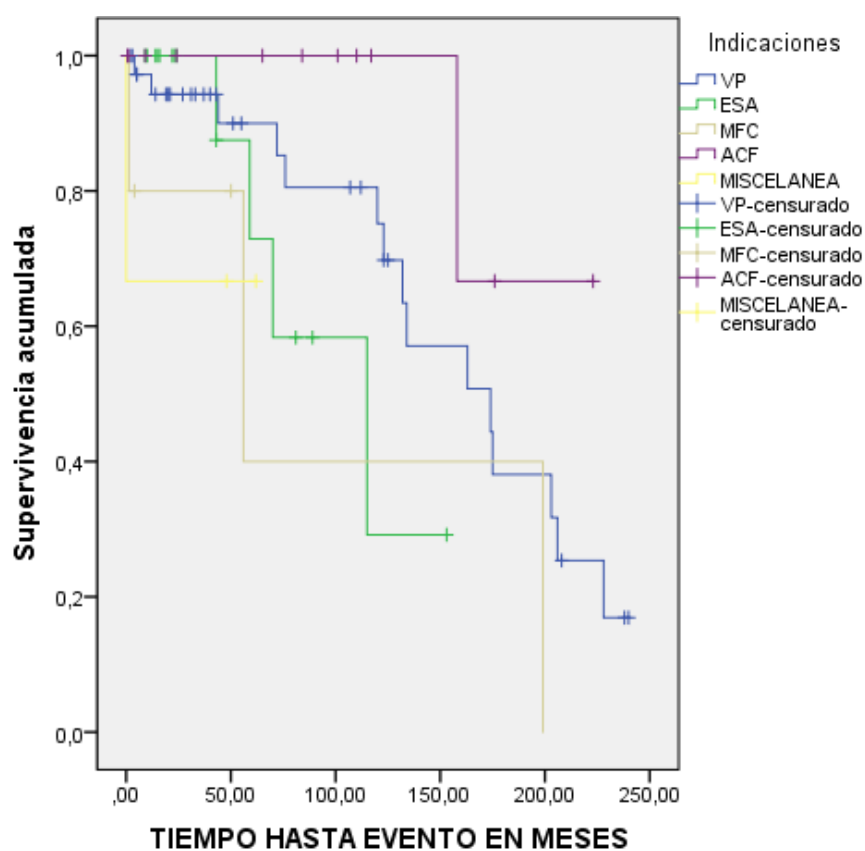


Figura 50. Tasa de supervivencia por indicaciones de TQT

4.10.2.4. Tasa de supervivencia por complicaciones

La tasa de supervivencia a los 5 años de los que desarrollaron complicaciones fue menor que la de los que no desarrollaron complicaciones (88.23 % frente al 91.3 %), no alcanzando la significación (p 0.079) (Figura 51).

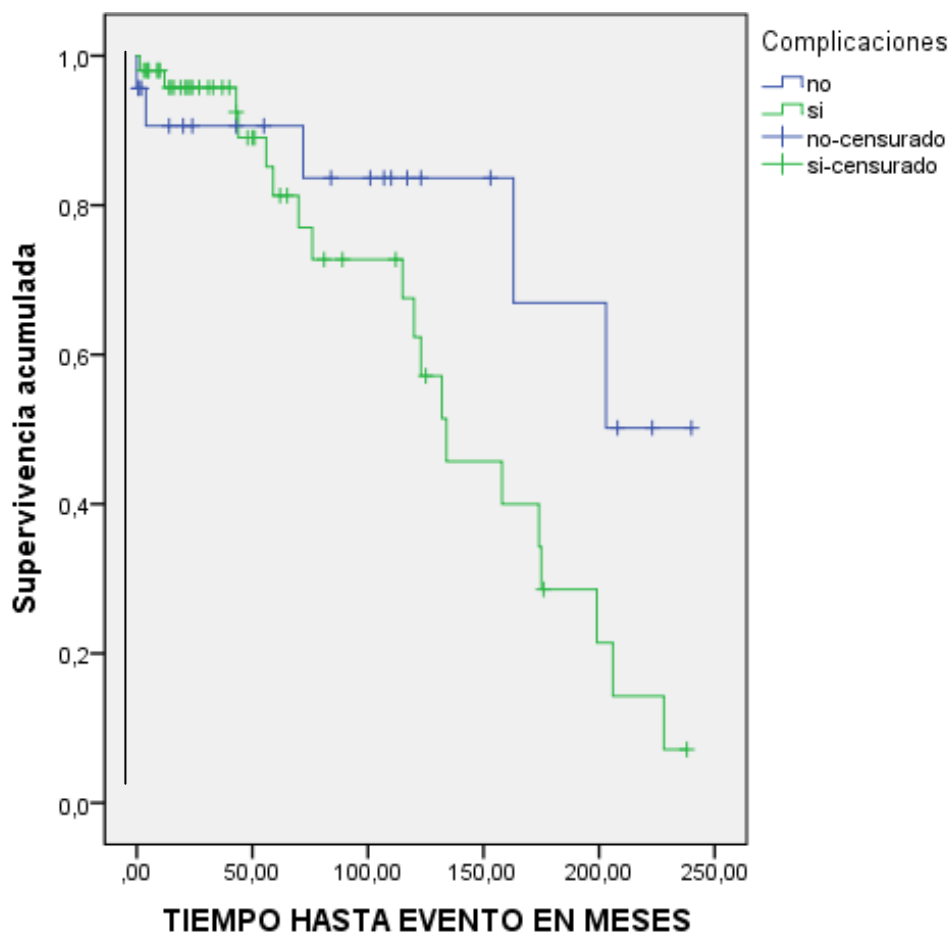


Figura 51. Tasa de supervivencia por complicaciones

5. *Discusión*

5. DISCUSIÓN

5.1. Epidemiología (Prevalencia, Sexo, Edad y Procedencia)

A pesar de ser un procedimiento milenario y de los nuevos progresos técnicos para el manejo de la vía aérea, sorprende que la TQT permanezca en nuestros días como parte del soporte ventilatorio de una gran variedad de pacientes pediátricos.

Se ha producido un gran cambio en las indicaciones de la TQT (4-8), pasando de ser un procedimiento urgente para resolver un proceso de obstrucción agudo de la vía aérea de causa infecciosa en las epidemias de difteria, epiglotitis y laringotraqueítis de los años 50-60, a un procedimiento electivo como estrategia de protección pulmonar de aquellos pacientes pluripatológicos sometidos a VP y para la resolución de obstrucciones de VAS por MFC o ACF (93-99).

Las características generales de los niños traqueostomizados en España se desconocían. Aunque cada centro podía tener información de sus propios casos, ningún estudio había recogido detalladamente el perfil del paciente pediátrico traqueostomizado en nuestro país. En 2012, la SENP (100) llevó a cabo un estudio multicéntrico longitudinal con la participación de 18 hospitales, recogándose un total de 249 pacientes menores de 18 años de edad, portadores de TQT durante los años 2008-2009, de los cuales 25 pacientes pertenecían al HRU Materno-Infantil de Málaga. Este estudio fue recientemente publicado en la revista *European Respiratory Journal* (100).

5.1.1. Prevalencia

Tanto el número de procedimientos como la prevalencia se duplicaron en nuestro estudio del primer período (1988-1997) al segundo período (1998-2007), para mantenerse estable en el tercer período (2008-2013) (tablas 7 y 8, figura 23), dato que resulta de especial interés para valorar el progreso del procedimiento, así como la complejidad de los pacientes en nuestro hospital. Comparado con otros hospitales terciarios, se objetivó, así mismo, un incremento progresivo de las TQT en Mahadevan y cols (101), estudio realizado en el Starship Children's Hospital (Nueva Zelanda), que recogió 122 casos durante el periodo 1987-2003, con un aumento progresivo de las TQT, alcanzando un pico de 21 en el año 2002; también el trabajo

de Hadfield y cols (4), realizado en el Great Ormond Hospital for Children (London), con 362 pacientes durante el período 1993-2001, que señaló picos de aumentos de incidencia entre 1997-1999; la revisión sistemática de Dal' Astra (102) publicada el pasado año 2016, que recogió todos los artículos publicados en las 3 últimas décadas, también puso de manifiesto el aumento considerable de las TQT, duplicándose el número de pacientes desde la década 1985-1994 a la década 1995-2004, y volviéndose a duplicar del 2005 al 2014; por último, la serie de Ogilvie y cols (103), realizada en el British Columbia Children's Hospital (Vancouver), con 231 pacientes durante el periodo 1982-2011, recogieron un incremento de las TQT en los últimos 10 años. En definitiva, se está produciendo un aumento de procedimientos en los hospitales de tercer nivel, por la progresiva mayor complejidad de los pacientes tratados (104-108) y por el mayor porcentaje de nacimientos de niños prematuros, debido al progreso de las técnicas de reproducción asistida (109), a la vez que se está produciendo una disminución de TQTs en los hospitales de menor nivel.

5.1.2. Sexo

En nuestro estudio hubo un ligero predominio de varones, 57.1 %, frente al 42.9 % de mujeres (tabla 9); igual que en el estudio de la SENP (100) con un 60.2% de varones.

Este dato está en consonancia con numerosos trabajos, como el de Ogilvie (103) que registró un 66 % de varones, o el de Trey y cols (110), con 119 pacientes durante el período 1990-2009 en el University Children's Hospital (Zurich), que recogió un 58.8 % de varones. Así mismo, el estudio de Wood y cols (40), dirigido por la UCIP de Bristol Royal Hospital for Children (UK), que recogió las 1613 TQT realizadas en todas las UCIP de Inglaterra, durante el período 2005-2009, halló un 57.8% de varones; y también la serie de Holscher y cols (111), realizado en el Children's Hospital Colorado (USA) con un total de 91 pacientes durante el período 2002-2012, registró hasta un 73.6 % de varones.

Esto podría significar una mayor susceptibilidad a desórdenes congénitos en los hombres, pero también adquiridos, sobretodo en niños adolescentes, por la mayor actividad física e imprudencia que el sexo femenino, que les hace subsidiarios de TQT por accidentes como quemaduras o ahogamientos.

5.1.3. Edad

La edad de los pacientes de nuestro estudio estuvo comprendida entre los 3 días y los 13,5 años, con una edad media de 2,5 años, el 58.4% de los pacientes fueron menores de 1 año (tabla 10) y el 11.68 % prematuros. Destacar, también, el aumento del porcentaje de niños menores de 1 año (figura 33) y de prematuros (figura 34) a lo largo de los 3 periodos de estudio (tabla 25). La SENP (100) comunicó que la edad estuvo comprendida entre las primeras horas de vida y los 17 años, con una edad media de 6 meses, el 60% de los pacientes fueron menores de 1 año y el 10.8% prematuros. Otros autores también encontraron la mayor prevalencia de TQT en niños menores de 1 año, como el estudio de Parrilla (112), realizado en la Universidad Católica Sacro Cuore (Roma) durante el período 1998-2004, con un 51 % de pacientes menores de 1 año; así mismo, el estudio de Corbett (113), realizado en el Royal Liverpool Children's Hospital durante el período 1995-2004, publicó un 51.8 % de pacientes menores de 1 año. Otros trabajos encontraron mayor porcentaje de niños menores de 1 año, como: Midwinter (114), en el Sheffield Children's Hospital durante el período 1799-199, con un 65% de pacientes menores de 1 año, y la serie de Mahadevan, Starship Children's Hospital, (101) con un 66%. Estos hallazgos pueden ser explicados, probablemente, por los avances en las unidades de cuidados intensivos neonatales, que consiguen un mayor porcentaje de supervivencia de los prematuros o recién nacidos a término con malformaciones congénitas. No se objetivó en nuestro estudio el segundo pico en la incidencia de TQT en adolescentes detectado por Lewis y cols (5), probablemente porque la edad de admisión de pacientes en nuestro centro, durante el periodo de estudio, era hasta los 14 años; si bien, los pacientes crónicos son por lo general seguidos hasta una edad más tardía en la actualidad.

En contraposición hay estudios, si bien la minoría, que muestran una mayor prevalencia en niños mayores de 1 año, como el realizado por Donnelly y cols (115) en el Lady's Hospital (Dublin) durante el periodo 1971-1990, donde los médicos rechazaron realizar TQTs en pacientes menores de un año, por la mayor susceptibilidad a complicaciones; o el estudio de Adoga y cols (116), realizado en un hospital universitario de Nigeria durante el período 2000-2008, donde la mayoría de los pacientes a los que se les realizó TQT tenía entre 6 y 10 años, reflejando la mayor prevalencia de papilomatosis laríngea, así como de accidentes de tráfico (117-119).

5.1.4. Procedencia

La procedencia de los pacientes de nuestro estudio fue muy variada (figura 24) al ser el HRU Materno - Infantil de Málaga un hospital terciario. Destacar que 10/77 pacientes procedieron de Melilla, muchos de los cuales procedían a su vez de Marruecos y se habían trasladado a Melilla en busca de una mejor atención sanitaria. Tras ser trasladados a nuestro centro, para realizarse la TQT, luego quedaban alojados en centros de acogida o casas de conocidos, o volvían a su ciudad de origen. La problemática social añadida en algunas de estas familias, pudo ser responsable de la falta de cuidados adecuados durante el tiempo que permanecían traqueostomizados, tanto en el manejo de la propia TQT como en su patología de base.

5.2. Aspectos clínicos (indicaciones de TQT, patología subyacente y tipo de TQT)

5.2.1. Indicaciones de traqueostomía

Ventilación prolongada

La VP fue la principal indicación en nuestra serie, alcanzando el 51.9 % de las indicaciones (tabla 11 y figura 25), porcentaje muy similar al publicado por la SENP (100) que fue del 62.5%, y al publicado por el estudio de Carron (3) realizado en el Children's Hospital of the King's Daughters (Norfolk, USA) durante el periodo 1988-1998, que encontró un 61% de pacientes de VP como indicación principal. Estos resultados se deben, probablemente, a la mejora de las UCIP, lo que ha permitido una mayor supervivencia de pacientes con problemas clínicamente complejos que suelen requerir ventilación mediante TQT durante largos periodos de tiempo (120-122).

El resto de estudios publicados en la literatura informaron de porcentajes menores de VP como principal indicación: Parrilla (92) un 44.7%, Graft (6) un 38%, Corbett (113) un 38.8%, Hadfield (4) un 26%, y Mahadevan (101) un 30%.

- Evolución de la VP por períodos

La VP, como indicación en nuestro estudio, mostró un ligero descenso a lo largo de los 3

periodos de tiempo (64.3% para el periodo 1988-1996, 53.3% para 1997-2005 y 45.5% para 2006-2013) (tabla 25 y figura 35), de manera no estadísticamente significativa. A pesar de ello, continuó siendo la principal indicación de TQT. Esto podría estar relacionado con el mayor uso de la ventilación no invasiva (4, 120, 123) o, con el cada vez mayor número de procedimientos de intervención para los procesos obstructivos de las vías aéreas como MFC o síndromes con ACF (101).

Estenosis subglótica

En décadas anteriores, la ESA sólo representó una pequeña proporción de las TQT, como el 0% de ESA recogido en el Royal Alexandra Hospital for Children, Sydney, durante el periodo 1972-1981, (124), o el 5% recogido durante el periodo 1975-1900, en el Children's Hospital of Philadelphia (35). En nuestra serie, constituyó la segunda indicación más frecuente con un 22.1% del total de indicaciones (tabla 11 y figura 25), al igual que en el estudio de Hadfield (4) con un 20%; y porcentajes algo menores en el estudio de la SENP (100) con un 13.6%, o el estudio del Starship Children's Hospital de Mahadevan (101) con un 14.75%.

- Evolución de la ESA por períodos

La ESA, como indicación en nuestro estudio, mostró una tendencia creciente a lo largo de los 3 periodos de tiempo (7.1% para el periodo 1988-1996, 23.3% para 1997-2005 y 27.3% para 2006-2013) (tabla 25 y figura 35), de manera no estadísticamente significativa. Este aumento de la ESA como indicación, podría estar relacionado con el aumento de la complejidad de los pacientes subsidiarios de TQT, como postoperatorios tórpidos de cardiopatías congénitas que no pueden destetarse de la ventilación mecánica tras largos periodos de tiempo. Así mismo, podría relacionarse con el elevado porcentaje de pacientes pretérminos, los cuales al tener una vía aérea de menor diámetro, son más susceptibles de desarrollar ESA como complicación de una intubación prolongada (125-128). Este aumento de la ESA fue incluso mayor en la serie del British Columbia Children's Hospital (Vancouver) 1982-2011, publicada por Ogilvie (103), donde representó el 33 % de sus pacientes, constituyendo la indicación principal, por encima de la VP. Este aumento resulta, sin embargo, particularmente sorprendente, ya que actualmente existen técnicas intervencionistas para resolver esta condición, a menudo sin necesidad de TQT (4, 41). Cabría preguntarse si los nuevos TET provistos de balón o los nuevos procedimientos de ventilación podrían relacionarse con estos incrementos.

Anomalías craneofaciales

La tercera indicación de la TQT tanto en nuestra serie como en la del estudio de la SENP (100), fue la obstrucción de las vías respiratorias superiores secundaria a ACF, que ocupó el 15.6 % (tabla 11 y figura 25) y el 10% de las indicaciones respectivamente. También fue la tercera indicación en el estudio italiano de la Universidad Sacro Cuore durante 1998-2004 (112), donde alcanzó un 15.8%, y en el estudio del Great Ormond Hospital (4), durante 1993-2001, con un 5%. Esta indicación es cada vez más habitual en los hospitales de tercer nivel donde alcanza cifras hasta del 32.78 %, como el estudio del Starship Children's Hospital de Mahadevan (101), debido a que disponen de unidades quirúrgicas especializadas en ACF y reciben un alto porcentaje de cuadro sindrómicos de otros hospitales secundarios.

Malformaciones congénitas de las vías respiratorias

Las MFC específicas de las vías respiratorias, como la parálisis bilateral de cuerdas vocales o la atresia laríngea, representaron el cuarto motivo de TQT de nuestro estudio ocupando el 6.5% del total de indicaciones (tabla 11 y figura 25), al igual que en el estudio de la SENP (100) con un 9.6 %. Esta cifra es inferior a la de algunos centros de tercer nivel donde alcanza el 40% de las indicaciones, como en el estudio de Haldfield (4) en el Great Ormond Street Hospital, o el 21.4% alcanzado en el estudio de Corbett (113) realizado en The Royal Liverpool Children's Hospital. Estos hospitales están viendo un aumento notable como resultado de los avances en broncoscopia intervencionista y nuevas técnicas quirúrgicas para la patología de las vías aéreas (48, 82, 129, 130). En nuestro hospital no se realizan todavía, por lo que es preciso el traslado de estos pacientes a centros de referencia con unidades intervencionistas para patologías de las vías aéreas pediátricas.

Miscelánea

La indicación de TQT menos frecuente tanto en nuestra serie (tabla 11 y figura 25) como en la del estudio de la SENP (100), fue la miscelánea, ocupando un 3.9% y 4 % respectivamente. Dentro de esta indicación, la infección por papilomavirus ocupó un 2.5%, igual que otras series de la literatura que describen una frecuencia del 1 al 3% (4, 116). La disminución de la TQT por miscelánea por indicación de papilomatosis laríngea, se explica por las campañas de vacunación, así como por los métodos anticonceptivos que previenen estas ETS (131).

- Indicaciones según edad:

Se observó en nuestro estudio, que tanto las MFC, como la ESA y la VP fueron más frecuentes en pacientes menores de 1 año (tabla 12 y figura 26), aunque no de manera significativa. Esto fue concordante con el estudio de la SENP (100) y con la serie de Graft (59), realizada en el Baylor College of Medicine, Houston (USA). La explicación al respecto deriva de la existencia de desórdenes congénitos en los recién nacidos, y del menor tamaño de la vía aérea, así como de la mayor susceptibilidad a patología pulmonar de los menores de 1 año (132). Del mismo modo, se objetivó un mayor porcentaje de patología variada -miscelánea- en mayores de 1 año, consecuencia del aumento de los accidentes en los pacientes preescolares y escolares (133), también concordante con la serie del Children's Hospital at Geisinger Medical Center, Pennsylvania (134).

5.2.2. Patología subyacente

El trastorno subyacente más frecuente en nuestra serie (tabla 13 y figura 27) fue la patología neurológica crónica en 19/77 pacientes (24.67 %), la mayoría por insuficiencia respiratoria neuromuscular secundaria a encefalopatías o miopatías congénitas, al igual que en el estudio de la SENP (100) donde alcanzó hasta el 50%. Así mismo el estudio de Graf (59) alcanzó un porcentaje de enfermedad neurológica del 42%.

La segunda enfermedad subyacente más frecuente fueron, tanto la patología respiratoria crónica debido principalmente a DBP, como la patología cardíaca, ambos en un 22.07 %. Este resultado es comparable al estudio de la SENP (100), donde la patología respiratoria ocupó también el segundo lugar, aunque con un porcentaje mayor del 39.35%, quedando en tercer lugar la patología cardíaca con un 9,2%.

5.2.3. Tipo de traqueostomía (urgente vs electiva)

Existió una alta frecuencia de TQT de emergencia (18.8%) (tabla 15), frecuencia mayor que en las series actuales que varían entre 0 a 6%, como el 3.2% de TQT urgentes en la serie del

Starship Children's Hospital (101), durante 1987-2003, o el 6% registrado en el Royal Liverpool Children's Hospital (113), durante 1995-2004. Nuestro mayor porcentaje de TQT de carácter urgente con respecto a las publicadas por otros centros, podría estar relacionado con el retraso en el diagnóstico en algunos pacientes, la derivación retardada a nuestro centro en caso de pacientes procedentes de áreas más desfavorecidas – Marruecos-, o el retraso en la indicación de TQT en los niños ya ingresados en nuestro hospital, al haberse considerado inicialmente otras opciones que finalmente fracasaron, – manejo conservador, utilización de máscaras laríngeas para procedimientos quirúrgicos, ventilación no invasiva, etc.-

5.3. Factores pronósticos (complicaciones, decanulación y mortalidad)

5.3.1. Complicaciones

La frecuencia de complicaciones en nuestra serie (66.2%) fue alta (tabla 16), como también lo fue en otras series pediátricas que van del 51% registrado por el Starship Children's Hospital (101), durante 1987-2003, al 77% del Children's Hospital of Buffalo, New York (75), durante 1990 - 1999, o hasta el 84% del Children's Hospital of the King's, Virginia (135), durante 2004-2014.

Complicaciones derivadas del seguimiento clínico

Durante el seguimiento clínico de los pacientes se obtuvieron las siguientes complicaciones (tabla 17).

Obstrucción grave de la cánula

La obstrucción grave de la cánula por tapón mucoso fue la principal complicación de nuestro estudio en un 55.8 % de los casos; al igual que en el estudio de la SENP (100), aunque con un porcentaje menor, 29.3%. Nuestro resultado quedó también reflejado en otros estudios, como el 50% de la serie de Butnaru (41), realizada en el Paediatric Otolaryngology Department, Lyon (Francia), durante el período 1996 – 2001, el 51% del Starship Children's Hospital (101), durante 1987-2003, o el 56% del Royal Liverpool Children's Hospital (113), durante 1995-2004. Nuestro alto porcentaje, se debió a la presencia de más de la mitad de los pacientes menores de 1 año, así como un alto porcentaje de prematuros, en los que debido al menor diámetro de su vía aérea, fue más fácil la obstrucción (tabla 18).

Infección

La infección fue la segunda complicación en nuestro estudio, ocupando el 38.9 % del total de complicaciones, porcentaje superior al estudio de la SENP (100), con tan solo un 8.8%, y también superior al de la serie del British Columbia Children's Hospital en Vancouver (103), durante 1982-2011, con un 14.8%. Existen estudios en que este porcentaje llegó hasta el 90%, como la serie de Al-Samry (120), realizada en el Alberta Children's Hospital, Calgary (Canada), durante el período 1990-2007. La explicación radica en la dificultad que supone la diferenciación de la infección frente a la colonización, que puede sub o sobrestimar la verdadera incidencia. En nuestro estudio sólo se consideró infección cuando se producían cambios en la consistencia y coloración de las secreciones aspiradas por la cánula, un aumento del número de neutrófilos en la analítica o positividad en el cultivo de las mismas; ya que, es habitual la colonización por *S. Aureus* o *P. Aureginosa* en los pacientes traqueostomizados durante mayor duración, que no requiere tratamiento salvo en caso de los supuestos anteriores (136).

Decanulación accidental

La decanulación accidental fue la tercera complicación en frecuencia afectando al 9 % de los pacientes, cifra que llegó al 15.2% en el estudio de la SENP (100). En otros estudios de la literatura se produjeron, incluso, porcentajes mayores, como el 28.15% del Children's Hospital of the King's, Virginia (135), durante el período 2004-2014, o el 29.62% del British Columbia Children's Hospital en Vancouver (103), durante 1982-2011. La decanulación accidental, es un problema frecuente en pediatría, debido a la pequeña longitud de la vía aérea junto con el comportamiento incontrolado del niño (137, 138). En nuestra muestra, esta complicación afectó a todas las clases sociales y a todas las edades, por lo que todos los padres deberían estar perfectamente entrenados.

Otras complicaciones

Los casos de hemoptisis por fístula traqueo-innominada, más frecuentes en el pasado, en nuestro estudio fueron anecdóticos, igual que en el estudio de la SENP (100), que solamente registró 1 caso. Esto se debe a la mejora de la técnica quirúrgica de la TQT en la actualidad, con

estabilización previa de la vía aérea, a diferencia del pasado, donde la mayoría de las TQT se realizaban de manera urgente.

Las hemoptisis relacionadas con la presencia de tejido de granulación, representaron un 5.1% en nuestro estudio, porcentaje similar al 4.1% del Starship Children's Hospital (101), y al 1.14 % del estudio de la SENP (100). En contraste, existen estudios de la literatura que recogieron porcentajes mayores, como el 21.9 % del Children's Hospital of the King's, Virginia (135). El tejido de granulación está compuesto por una mucosa friable, por lo que es muy fácil que durante las aspiraciones de la cánula se obtengan secreciones sanguinolentas en pequeña cuantía.

Los casos de fuga aérea, también frecuentes en el pasado, llegaron a un 2.6 % en nuestro estudio, similar al 1.2 % del estudio de la SENP (100). Los estudios más modernos, como el del Children's Hospital of the King's, Virginia (135), período 2004-2014, no registraron ningún caso de fuga aérea, reflejando el carácter electivo de las TQTs actuales. En nuestro estudio, sin embargo, se produjo un porcentaje no desdeñable de fuga aérea, lo que puede estar explicado por el alto porcentaje de TQT urgentes realizadas, lo que supone un handicap y nos debe servir para hacernos reflexionar en cómo mejorar la técnica quirúrgica de nuestro centro.

Complicaciones derivadas del seguimiento endoscópico

Durante el seguimiento endoscópico de los pacientes se obtuvieron las siguientes complicaciones (tabla 17).

Granulación endotraqueal

El tejido de granulación en nuestro estudio fue del 18.8 %, porcentaje similar al del estudio de la SENP (100) con un 8.4%, y al 12.3% de la serie del Starship Children's Hospital (101). Este resultado fue muy superior en otros estudios de la literatura, como el 56% registrado por la serie del Alberta Children's Hospital, Canadá (120), durante el período 1990-2007. Esta diferencia se explica según se considere complicación o hallazgo habitual en pacientes traqueostomizados. En nuestro estudio sólo se consideró la granulación como complicación de la TQT cuando era causante de síntomas, como sangrado, obstrucción de la cánula o de la vía aérea, interferencia con el recambio de cánula, impedimento de la fonación o de la decanulación. En estos casos, se precisaba broncoscopia intervencionista con broncoscopia rígida y resección del tejido de granulación con Láser CO₂ (figura 29).

Traqueomalacia supraestomal

La traqueomalacia supraestomal representó un 10.4 % del total de indicaciones, cifra similar a la serie del Starship Children's Hospital (101) con un 10.7%, disminuyendo hasta un 0.8% para el estudio de la SENP (100). Esta complicación, no infrecuente en nuestro estudio, impidió la decanulación por colapso de la vía aérea tras la retirada de la cánula. De ahí la importancia del control broncoscópico previo a la retirada de la misma, y la necesidad de contar con equipos multidisciplinares intervencionistas para la resolución de estos problemas específicos.

- Evolución de las complicaciones por períodos

En nuestra serie se objetivó también un incremento de las complicaciones a lo largo de los 3 períodos de tiempo (tabla 25, figura 36), al igual que en el estudio canadiense del British Columbia Children's Hospital en Vancouver (103), durante 1982-2011. Este hallazgo en los hospitales terciarios, con acceso a cuidados de enfermería las 24 horas del día, resulta sorprendente, pero quedó explicado por el cambio de indicaciones de TQT, de infecciones a pacientes pluripatológicos, con el consiguiente incremento de la complejidad de los mismos y con mayor tiempo de permanencia de la cánula, lo que inevitablemente motivó que se produjeran eventos relacionados con la misma.

- Factores de riesgo de complicaciones

La edad menor de 1 año fue un factor de riesgo de complicaciones en nuestra serie (tablas 26 y 27, figura 39). La explicación radica en que cuanto menor es el tamaño de la vía aérea, cualquier reducción adicional del diámetro, por mínima que sea, se traduce en una potencial obstrucción de la vía aérea (109). Esto es concordante con la literatura, como el estudio de Corbett (113), realizado en el Royal Liverpool Children's Hospital durante el período 1995-2004, con un 51.8% de pacientes menores de 1 año, con una mayor tasa de complicaciones.

Las MFC, la ESA y la VP, como indicaciones, fueron otros factores de riesgo de complicaciones en nuestra serie (tablas 26 y 27, figura 40). La explicación al respecto es que estos pacientes padecían cuadros sindrómicos o comorbilidades crónicas, como: enfermedades neurológicas o respiratorias -como la DBP- que pueden producir aumento en la cantidad y viscosidad de las secreciones respiratorias, predisponiendo a la obstrucción de la cánula; así

como enfermedades cardiovasculares con postoperatorios tórpidos con intubación y extubación repetida que traumatiza la vía aérea, haciéndola más susceptible a posteriores complicaciones. Estos resultados también fueron encontrados en la literatura, como la serie del Children's Hospital of the King's, Virginia (135), período 2004-2014, en donde los pacientes con TQT de larga duración por comorbilidades crónicas subyacentes, fueron más propensos a sufrir complicaciones.

5.3.2. Decanulación:

El porcentaje de decanulación en nuestro estudio fue del 41.6% (tabla 20 y figura 30), superior al del estudio de la SENP (100) con un 23% de decanulación, probablemente debido al escaso tiempo de seguimiento, apenas 2 años, en que no dio tiempo a la consecución de la decanulación en las patologías crónicas. Los escritos actuales presentan cifras de decanulación que fueron desde el 29%, como la serie del Children's Hospital of Buffalo (75), durante el período 1990-1999, al 56.6% del trabajo de Leung (139), en el the Royal Children's Hospital, Melbourne, durante el período 1998-2003. Estas cifras fueron muy inferiores a las series clásicas, como los estudios de Frost 1976 (10) y Seldinger 1953 (19) con hasta un 90% de decanulación. Esto es explicable porque la principal indicación de TQT era la obstrucción de VAS de causa infecciosa, por lo que, una vez resuelto el proceso, se procedía a la decanulación. De la misma forma, que el menor porcentaje de decanulación en las series actuales, radica en el alto porcentaje de pacientes con patología respiratoria y neurológica crónica, que precisan soporte respiratorio a través de la cánula de TQT durante largos períodos de tiempo (101, 103).

La media de duración de la TQT en pacientes decanulados fue de 3.46 años (41.52 meses) (figura 31), a diferencia de estudios que publicaron cifras de permanencia de la cánula menores, entre 12.4 meses -serie del Royal Liverpool Children's Hospital (113), período 1995 al 2004- y 22 meses -serie del Sacro Cuore Roma (112), período 1988 al 2004-.

Se demostró que el tiempo de permanencia de la cánula fue mayor en los pacientes sometidos a VP con respecto al resto de indicaciones, aunque no de manera significativa (tabla 33 y figura 44). La explicación derivó de que la dependencia del ventilador por patologías neurológicas o respiratorias crónicas, aumentó irremediablemente, los tiempos de permanencia de la cánula. No obstante, los nuevos avances en VNI, probablemente cambien

esta evolución, preferentemente en los hospitales con mayor experiencia en este tipo de soporte respiratorio. Como consecuencia, los pacientes con mayor tiempo de permanencia de la cánula, tuvieron mayor tasa de mortalidad, alcanzando la significación estadística (Tabla 35 y Figura 46); sin embargo, no se obtuvo relación con la edad del paciente.

En contraposición, se obtuvo, de manera estadísticamente significativa, que los pacientes con ESA como indicación tuvieron menor tiempo de permanencia de la cánula (tabla 34 y figura 45). La explicación radica en que gracias a los avances quirúrgicos y broncoscópicos intervencionistas, hoy día es posible resolver obstrucciones de la VAS antes impensables en la pediatría, lo que refleja, además, el nivel del centro hospitalario, ya que les son remitidos enfermos con anomalías congénitas o adquiridas complejas (129, 130).

- Evolución de la tasa de decanulación por períodos

El porcentaje de decanulación ha ido aumentando a lo largo del tiempo en nuestro estudio, del 21.4% al 46.7% (tabla 25, figura 37). Esto se produjo de manera paralela a la disminución de la VP - indicación con mayor tiempo de permanencia de la cánula-, y al aumento de la ESA -indicación con menor tiempo de permanencia de la misma-, congruente con el estudio del Starship Children's Hospital (101) durante el período 1987-2003.

- Factores predictores de éxito en la decanulación

La edad menor de 1 año y la procedencia, para los que no eran originarios de Marruecos, fueron factores predictores de éxito en la decanulación (tabla 28 y 29, figura 42). La explicación podría consistir en que tanto los mayores de 1 año como los que procedieron de Marruecos, tenían una patología subyacente más grave que podía retrasar la decanulación. Otros estudios de la literatura que analizaron los factores predictores de éxito en la decanulación -como la serie del Riley Hospital for Children, Indiana (140), durante el período 2006-2013- no obtuvieron significación estadística para estas variables.

La ACF como indicación fue otro factor predictor de éxito en la decanulación en nuestro estudio, aunque no estadísticamente significativo. Por el contrario, la VP constituyó un factor de riesgo, asociado a menor porcentaje de decanulación, aunque tampoco alcanzó la significación estadística en nuestra serie (tablas 28 y 29). Esto va en consonancia con el estudio alemán de Zenk y cols (141), realizado en la University of Erlangen-Nuremberg, durante el período 1990-2008, que estableció, de manera estadísticamente significativa, que la

enfermedad neurológica subyacente a la VP resultó en una mayor permanencia de la cánula de TQT.

Estos resultados recalcan que las enfermedades neurológicas son progresivas y sin posibilidad de curación. Destacamos las enfermedades neuromusculares -Werdnig Hofmman-, enfermedades de la cadena respiratoria -metabolopatías -, polio bulbar, síndrome de Ondine..., que hacen hipotéticamente imposible la decanulación por no existir alternativas seguras para el soporte respiratorio. No obstante, actualmente, algunos enfermos alcanzan la estabilidad clínica con VNI domiciliaria continua.

En contraposición, el estudio de Bandyopadhyay (140) realizado en el Riley Hospital for Children, Indiana (USA), durante el período 2006-2013, encontró, de manera estadísticamente significativa, que los pacientes sometidos a soporte respiratorio crónico se asociaron a mayor porcentaje de decanulación. La explicación al respecto, es que la patología subyacente a esta indicación de VP, fueron la mayoría pretérminos con DBP, que mejoraron con la edad, así como cardiópatas, que una vez intervenidos y resuelta paulatinamente la repercusión cardio-pulmonar, podían decanularse, siendo el porcentaje de enfermos neurológicos escaso, algunos de los cuales, además, pudieron adaptarse a VNI con interfase.

Se observa, por tanto, que la indicación de TQT como factor predictor de mayor tasa de decanulación, tiene notable variabilidad en los diferentes estudios, ligada, probablemente, a los diferentes tipos de patologías subyacentes y a las posibilidades de intervención sobre las mismas en los diferentes centros.

5.3.3. Mortalidad

La mortalidad global de nuestro estudio ascendió hasta el 32.5% (tabla 21), mayor que la del estudio de la SENP (100) que fue del 12.44%. En la literatura se encontraron porcentajes muy dispares, que fueron del 8.4% al 58.8% (35, 101, 103, 112, 113, 115, 142-145, 146, tabla 37). La serie con menor mortalidad publicada - 8.4% -, correspondió a la de Boston Children's Hospital (147), durante el periodo 2010 -2011, con 95 pacientes analizados, y VP como indicación principal. La serie con mayor mortalidad - 58.8% -, correspondió a la del Department of Paediatric Surgery, University of Istanbul (144), durante el período 1978-1999, con 17 pacientes analizados, donde las principales indicaciones fueron la obstrucción de VAS y la VP.

Como observamos en las distintas series de la literatura, el porcentaje de mortalidad fue tanto menor cuanto menor y más reciente fue el período de seguimiento, puesto que se ha producido una mejora sustancial en los cuidados de la TQT y en las opciones terapéuticas para intentar solucionar la comorbilidad de dichos pacientes. Al contrario, la mortalidad para aquellas series con un período de seguimiento de al menos 20 años, fue superior, sobretodo cuanto más nos acercamos a los años 70-80 con las epidemias de polio y epiglotitis, donde un gran porcentaje de TQT urgentes fueron realizadas; tal es el caso de nuestro estudio, que recogió pacientes durante 26 años, y donde la mortalidad alcanzó el 32.5%, porcentaje nada desdeñable.

- La mortalidad por enfermedad subyacente en nuestro estudio fue del 22% (figura 32), en consonancia con los estudios publicados, cuya mortalidad varía entre el 12% y el 39,2 % (59, 101, 112-113, 120, 124). La serie con menor mortalidad publicada - 12 % - correspondió a la del Starship Children's Hospital (Nueva Zelanda), durante el periodo 1987-2000, con 122 pacientes analizados, y obstrucción de la VAS como indicación principal (101). La serie con mayor mortalidad - 39.2% - correspondió a Sacro Cuore Catholic University, Rome, durante el periodo 1998-2004, con 38 pacientes analizados, y VP como indicación principal (112). Este porcentaje de mortalidad depende de la variabilidad en el porcentaje de indicaciones y patología subyacente que predomine en cada estudio.

- La mortalidad relacionada con la TQT - técnica quirúrgica, postoperatorio inmediato o complicaciones tardías -, fue de un 10.4% (figura 32), cifra superior al resto de estudios publicados que oscila entre el 0.5 % y el 5.9% (35, 75, 101, 113, 144). La serie con menor mortalidad publicada - 0.5 % - correspondió a la del Children's Hospital of Philadelphia (35), durante el periodo 1981-1992, con 450 pacientes analizados, y con obstrucción severa de la cánula como complicación principal. La serie con mayor mortalidad - 5.9% - correspondió a la del Department of Paediatric Surgery, University of Istanbul (144), durante el período 1978-1999 con 17 pacientes analizados y con granuloma traqueal como complicación principal. La mortalidad relacionada con la TQT de nuestro estudio estuvo principalmente provocada por complicaciones tardías (tabla 22), fundamentalmente por obstrucción de la cánula, circunstancias que habrían podido evitarse con un adecuado entrenamiento y soporte familiar. Mientras que el entrenamiento se realiza en nuestro centro y ninguna familia es dada de alta sin ser considerada apta para los cuidados, además de proveerle de todo el material necesario,

la falta de recursos económicos, incide notablemente en las familias más desfavorecidas, y en los inmigrantes, que regresan a sus ciudades de origen, donde no pueden beneficiarse de un correcto seguimiento multidisciplinar.

- Evolución de la tasa de mortalidad a lo largo del tiempo

Destacar que se produjo un gran descenso de la misma a lo largo de los 3 periodos de estudios, 50% para el periodo 1988-1966, 30% para 1997-2005 y 27.3% para 2006-2013 (tabla 25, figura 38). Estos resultados están en relación con los avances técnicos para el manejo de la vía aérea experimentados en las modernas UCIP, junto con el mayor entrenamiento en los cuidados necesarios por parte del personal hospitalario y de las familias (4-8).

- Factores de riesgo de mortalidad

En nuestro estudio, no se obtuvo ningún factor predictor de riesgo de mortalidad estadísticamente significativo (tablas 30 y 31).

La TQT, realizada de forma urgente, se relacionó, aunque no de manera significativa, con mayor porcentaje de mortalidad en nuestro estudio. Esto se encuentra en consonancia con las series clásicas, como la de Wetmore y cols (35), realizada en el Children's Hospital of Philadelphia (USA) durante el período 1971-1980, con una mortalidad global alta del 25.2%, debido al alto porcentaje de TQT urgentes realizadas para resolver procesos obstructivos infecciosos de VAS, por las epidemias de polio y epiglotitis. Este hallazgo, sin embargo, no se correlaciona con la tasa de mortalidad de las series actuales, debido a que la TQT se realiza de manera electiva, con estabilización previa de la vía aérea, lo que reduce el porcentaje de mortalidad.

La VP como indicación, se asoció también a mayor porcentaje de mortalidad que el resto de indicaciones, pero tampoco de forma significativa. Esto está en consonancia con diversas series, como el reciente estudio multicéntrico realizado por Harvard Medical School durante el período 2009-2010 y publicado por Watters el pasado año 2016 (148). Dicho estudio estableció como la patología crónica subyacente a VP se relacionó con mayor mortalidad, lo que apoya nuestros resultados; en cambio, el sexo y tener o no complicaciones, no se relacionaron con la mortalidad. El reciente estudio de Funamura (149), realizado en el Boston Children's Hospital (USA) durante el periodo 1984-2015 y publicado en 2016, concluyó que los pacientes con VP

como principal indicación, y con enfermedad cardiopulmonar y DBP como patología subyacente, son los que presentaron el mayor porcentaje de mortalidad (OR 3.53, 95% IC: 1.72-7.24, P <0.001), comparado con la obstrucción de la VAS y otras indicaciones, como ACF. Esto apoya nuevamente nuestros resultados, y pone de manifiesto, una vez más, la enorme complejidad de los pacientes ventilodependientes con enfermedades crónicas (150).

- Tasa de supervivencia

En nuestro estudio, la tasa de supervivencia global a los 5 años fue del 89.2 % (figura 47), porcentaje mayor al del estudio japonés de Tsuboi (151), realizado durante el período 2002-2013 y publicado el pasado año 2016, que fue del 71% a los 5 años. Este es el único estudio publicado en la literatura que ha usado el método de Kaplan - Meier para calcular la tasa de supervivencia, por lo que sería preciso disponer de más estudios en la literatura que analizaran la tasa de supervivencia para poder extraer conclusiones.

Al comparar la tasa de supervivencia de nuestro estudio con las indicaciones, se obtuvo, aunque no de manera significativa, que la tasa de supervivencia a los 5 años de la ACF como indicación (figura 50) fue superior al resto de indicaciones, lo que podría estar explicado por el bajo porcentaje de comorbilidad crónica subyacente y las mejoras técnicas intervencionistas para su manejo. El resto de factores estudiados como el sexo (figura 48), la edad (figura 49) y las complicaciones (figura 51), tampoco fueron estadísticamente significativos, pero obtuvieron resultados de relevancia clínica, como que los pacientes varones, menores de 1 año y que desarrollaron complicaciones tuvieron menor tasa de supervivencia. El estudio de Tsuboi (151) demostró, también, una menor supervivencia en niños con patologías neurológicas, con aumento de los fallecimientos anuales por la progresión de la enfermedad de base, comparado con pacientes sin alteración neurológica, pero tampoco obtuvo resultados significativos para el resto de los factores estudiados. Este resultado está en consonancia con nuestro trabajo, y pone de manifiesto la mayor complejidad del paciente crónico ventilodependiente.

- Resumen de los artículos publicados sobre TQT pediátrica

Finalmente, la tabla 37 recoge algunos de los estudios más relevantes que se han publicado en la literatura sobre TQT pediátrica desde 1995 hasta 2016, detallando algunas de las características demográficas y pronósticas de los pacientes.

Datos demográficos y pronósticos de los niños que recibieron una TQT entre 1995 y 2016							
Autor	Año publicado	N	Período Estudio	Varón N (%)	< 1 año	Mortalidad TQT N (%)	Mortalidad global N (%)
Ilker et al.	2016	152	2000-2012	70 (44)	87 (57)	7 (4.6)	57 (37.5)
Liu et al.	2016	95	2010-2011	45(47.4)	-	0 (0)	8 (8.4)
Waters et al.	2016	502	2009-2011	291 (58)	187(37.3)	20 (4.1)	45 (9)
Wilcox et al.	2016	32	2004-2014	17 (53.1)	-	2 (6.25)	8 (25)
Funamura et al.	2016	513	1984-2015	(13.3)		3 (3.5)	85 (16.6)
Douglas et al.	2015	111	2001-2012	56 (59)	75 (79)	3 (3)	23 (21)
Holscher et al.	2014	91	2002-2012	67 (73.6)	-	-	2 (2.2)
Ogilvie et al.	2014	231	1982-2011	154 (66.7)	111 (48)	5 (2.2)	37 (16)
Trey et al.	2013	119	1990-2009	70 (58.8)	83 (69.7)	1 (0.8)	25 (21)
Pérez-Ruiz et al.	2012	249	2008-2009	150 (60.2)	150 (60.2)	8 (3.2)	31 (12.4)
Wood et al.	2012	1613	2005-2009	932 (57.8)	739 (45.8)	-	90 (5.6)
Atmaca et al.	2011	54	2007-2010	32 (59.3)	26 (48.1)	-	15 (27.8)
Al-Samri et al.	2010	72	1990-2007	43 (59.7)	-	1 (1.4)	11 (15.3)
Adoga et al	2010	46	2000-2008	29 (63)	-	8 (17.4)	-
Ozmen et al.	2009	282	1968-2005	181 (64.2)	23 (8.2)	3 (1.1)	56 (19.8)
Karapinar et al.	2008	31	2000-2006	12 (38.7)	-	1 (3.2)	10 (32.3)
Graf et al.	2008	70	2002-2003	43 (61.4)	-	-	9 (12.8)
Corbett et al.	2007	112	1995-2004	-	58 (51.8)	2 (1.8)	22 (19.6)
Parrilla et al.	2007	38	1998-2004	20 (52.6)	19 (50)	-	15 (39.5)
Mahadevan et al.	2007	122	1987-2003	67 (54.9)	81 (66.4)	2 (1.6)	17 (14)
Butnaru et al.	2006	46	1996-2001	24 (52.2)	16 (34.8)	1 (2.2)	6 (13)
Leung et al.	2005	75	1988-2003	41 (54.6)	-	-	12 (16)
Alladi et al.	2004	36	1991-2003	24 (66)	14 (40)	1 (2.7)	-
Lewis et al	2003	4861	1997	3101 (63.8)	2017 (41.5)	-	380 (7.8)
Midwinter et al.	2002	148	1979-1999	-	96 (65)	4 (2.8)	-
Ilçe et al.	2002	17	1978-1999	13 (76.5)	7 (41.2)	1 (5.9)	10 (58.8)
Carr et al.	2001	142	1990-1999	81 (57)	-	1 (0.7)	21 (15)
Wetmore et al.	1999	373	1981-1992	253 (67.8)	292 (78.3)	2 (0.54)	94 (25.2)
Ward	1995	103	1980-1990	65 (63.1)	64 (62.1)	3 (2.9)	37 (35.9)

Tabla 37. Datos demográficos y pronósticos de los traqueostomizados entre 1995-2016

5.4. Limitaciones del estudio

Nuestro estudio tiene varias limitaciones.

La más evidente es el diseño retrospectivo de los pacientes analizados hasta 2007, que sólo nos permitió recoger aquellos datos que habían sido plasmados en las historias clínicas, las más antiguas en soporte papel. También el escaso tamaño muestral, ya que, probablemente, con un mayor número de pacientes, algunos de los resultados que solo alcanzaron tendencia a la significación, habrían podido ser significativos

Se trata, además, de un estudio realizado en un único centro hospitalario, si bien recibe pacientes de muy diversos perfiles al ser centro de referencia de Melilla, ciudad a la cual llegan pacientes procedentes de Marruecos.

Nuestro estudio tampoco recogió la variable tiempo desde la intubación y el inicio de la VP, hasta la realización de la TQT. Mientras en la década de los 70, la intubación que duraba más de 8 días era el umbral para la realización de una TQT (152), con el advenimiento de la mejora de la atención en las UCIPS, y gracias a los avances materiales y técnicos relacionados con la intubación endotraqueal, la decisión de indicar, o no, una TQT se ha ido tomando de forma individualizada. Actualmente se tienen en cuenta diversos factores como el estado clínico, los hallazgos endoscópicos, la experiencia con la VNI y las circunstancias familiares (2, 153). La literatura recoge intervalos muy variables de 0 a 148 días (59, 120), por lo que sería interesante definir el “timing” de realización de TQT en nuevos estudios.

Así mismo, hubiera sido de interés clínico la recogida de otras variables como: estancia en el hospital después de la TQT, número de reingresos después de la TQT y el coste medio por paciente (153); para poder estimar la carga económica que supone para los servicios sanitarios públicos.

Finalmente, nuestro estudio no recogió aspectos relacionados con la problemática familiar que supone la convivencia con un niño portador de TQT, tales como la integración escolar de los propios pacientes o la inserción laboral de los padres o cuidadores; la mayoría de las familias carecen, además, de apoyo económico por parte de la administración y los cuidados aportados por el personal de HADO no son posibles en las familias que viven fuera de su área de influencia.

Se precisan nuevos estudios prospectivos multicéntricos bien diseñados que puedan homogeneizar las indicaciones, patologías subyacentes, técnica quirúrgica empleada y complicaciones derivadas, para poder comparar adecuadamente los resultados obtenidos.

6. Conclusiones

7. CONCLUSIONES

1. La traqueostomía como técnica de permeabilización de las vías aéreas pediátricas, está experimentando un incremento progresivo en nuestro medio, consecuencia del profundo cambio en sus indicaciones.
2. La traqueostomía pediátrica ha transformado su indicación de carácter urgente, para resolver procesos infecciosos u obstructivos agudos, por la indicación de carácter programado, como parte del manejo de la vía aérea de pacientes crónicos.
3. Las principales indicaciones actuales de traqueostomía, son la ventilación prolongada y la estenosis subglótica, consecuencia del incremento de pacientes con enfermedades neurológicas y respiratorias crónicas, así como postoperatorios de cardiopatías congénitas complejas.
4. El perfil del niño portador de traqueostomía, es preferentemente un paciente menor de 3 años, con patología subyacente compleja, por lo general neurológica o respiratoria crónica, con tiempo prolongado de duración de la cánula.
5. El tiempo transcurrido hasta la decanulación se relaciona con la indicación de traqueostomía, siendo de mayor duración en los pacientes con ventilación prolongada, consecuencia de la mayor complejidad de su patología de base, y de menor duración en caso de estenosis subglótica adquirida.
6. La edad menor de 1 año fue un factor predictor de decanulación estadísticamente significativo y las anomalías craneofaciales tuvieron tendencia a la significación, lo que podría explicarse por los avances en técnicas quirúrgicas y bronoscopias intervencionistas.
7. La traqueostomía en pediatría continúa siendo una técnica asociada a complicaciones, especialmente graves en el paciente menor de 1 año y en pretérminos, con mayor tendencia a la obstrucción grave de la cánula, como principal complicación de nuestro estudio. Existe, así mismo, un mayor número de complicaciones en los pacientes con

enfermedades neurológicas o respiratorias crónicas, con ventilación prolongada como indicación de traqueostomía.

8. En nuestro estudio, la mortalidad relacionada con la propia traqueostomía fue elevada. Aunque no se obtuvo significación estadística para ningún factor analizado, consideramos de relevancia clínica el aumento notable de mortalidad que supusieron los procedimientos realizados con carácter urgente y en las familias en riesgo.
9. En nuestro estudio, la mortalidad relacionada con la patología subyacente fue, asimismo, elevada, siendo las malformaciones congénitas de las vías aéreas y la ventilación prolongada las indicaciones que se relacionaron con mayor mortalidad, aunque no de forma significativa.
10. Dado el aumento de la prevalencia actual de esta técnica y su carácter prolongado, la incorporación de protocolos consensuados de manejo multidisciplinar para su seguimiento, podría incidir en la reducción de la morbimortalidad, e incluso, acortar el tiempo de permanencia de la cánula. Esta realidad debe acompañarse de programas de apoyo institucional a las familias para conseguir una integración completa laboral y escolar.

7. Bibliografía

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Björling G. Long-term tracheostomy care: How to do it ? *Breathe* 2009; 5(3): 205-13.
2. Ruggiero FP, Carr MM. Infant tracheotomy: results of a survey regarding technique. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2008; 134: 263-77.
3. Carron JD, Derkay CS, Strope GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *Laryngoscope* 2000; 110: 1099-104.
4. Hadfield PJ, Lloyd-Faulconbridge RV, Almeyda J, Albert DM, Bailey CM. The changing indications for paediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67: 7-10.
5. Lewis CW, Carron JD, Perkins JA, Sie KCY, Feudtner C. Tracheotomy in pediatric patients. A national perspective. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129: 523-9.
6. Graft JM, Montagnino BA, Hueckel R, McPherson ML. Pediatric tracheostomies: a recent experience from one academic center. *Pediatr Crit Care Med* 2008; 9: 96-100.
7. Sherman JM, Davis S, Albamonte-Petick S, Chatburn RL, Fitton C, Green C et al. Society. Care of the child with a chronic tracheostomy tube. *Am J Resp Crit Care Med* 2000; 161: 297-308.
8. Pérez Ruiz E, Pérez Frías F.J, Caro Aguilera P. Cuidados del niño con traqueostomía. *An Pediatr (Barc)* 2010; 72(Espec Cong 1): 41-49.
9. Mc Clelland R.M.A. Tracheostomy: its management and alternatives. *Proc R Soc. Med* 1972; 65: 401: 403.
10. Frost EA. Tracing the tracheostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85: 618-624.
11. Ortega P, Barberá R, Alacio J. Traqueotomía. En: Suárez C, Gil Garcedo LM, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J (Eds). *Tratado de Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. Madrid: Proyectos Médicos; 1999. P 1435-1452.
12. Galdós P, Búa S, Herrero E. Alternativas a la traqueotomía. En: Suárez C, Gil-Garcedo LM, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J (Eds). *Tratado de Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. Madrid: Proyectos Médicos; 1999: 2076-93.
13. Truchero C. Alteraciones morfológicas del tejido traqueal e influencia en éste de la larga intubación y la ventilación mecánica. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona; 1991.
14. Esteller E. Estudi de les complicacions de la intubació prolongada i traqueotomía, en malalts sotmesos a ventilació mecánica. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona; 2000.
15. Van Heurn L.W, Brink PR. The history of percutaneous tracheotomy. *J laryngol Otol* 1996; 110: 723-26.

16. Charles F, Ferguson E, Edwin L. Alteraciones de las vías respiratorias en los niños. En: Kendig A (Ed). *Otorrinolaringología Pediátrica*. Barcelona: Editorial Salvat; 1980: 1263-1264.
17. Wang S J, Sercarz J A, Blackwell K E, Aghamohammadi M, Wang MB. Open bedside tracheotomy in the Intensive Care Unit. *Laryngoscope* 1999; 109(6): 891- 93.
18. Chevalier Jackson. *The Life of Chevalier Jackson, an autobiography*. New York: The Macmillan Company; 1938.
19. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. *Acta Radiol* 1953; 39(5): 386-76.
20. Griggs WM, Worthley LI, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surg Ginecol Obstet* 1990; 170(6): 543-5.
21. Sitting E, Pringnitz E. Tracheostomy: evolution of an Airway. *AARC Times* 2001; 38: 48-51.
22. Campos R, Machado R. História da traqueotomia. *Rev Soc Otorrinolaringol*. 2005; 5:4-9.
23. Ovassapian A. Anatomy of the airway. En: Ovassapian A (Ed). *Ovassapian Fiberoptic Endoscopy and the Difficult Airway*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1996: 17-26.
24. Barrio I. Vía aérea superior. En: Pérez- Frías J, Pérez-Ruiz E, Cordon A, Spitaleri G (Eds). *Broncoscopia pediátrica 2º ed*. Madrid: Ergón; 2008: 51-61.
25. Joseph R Brimabombe. Anatomy. En Joseph R Brimabombe (Ed). Philadelphia: Elsevier Limited; 2005: 73-104.
26. Soluguren N. Anatomía de la vía aérea. *Rev Chil Anest*. 2009; 38: 78-83.
27. Stone DJ, Gal TJ. Airway Anatomy. En: Miller RD (Ed). New York: Churchill Livingstone; 1990: 1269-75.
28. O'Connor DM. Developmental anatomy of the larynx and trachea. En: Myer CM, Cotton RT, Shott SR (Eds). *The pediatric airway: an interdisciplinary approach*. Philadelphia: JB Lippincott; 1995: 1-14.
29. Rodríguez-Pérez MA, Porras Alonso E, Benito Navarro JR, Rodríguez Fernández-Freire A, Hervás Núñez MJ. Tracheotomy in children. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2007; 58(5): 187-90.
30. Greenwood JC, Winters ME. Tracheostomy care. En: Roberts JR (Ed). *Roberts and Hedges Clinical Procedures in Emergency Medicine*. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2014:chap 7.
31. Myers. *Tracheostomy. Operative Otolaryngology Head and Neck Surgery 2nd Edition* 2008.
32. García Teresa MA, Jiménez García R. Cuidados del niño con traqueostomía. En Casado Flores J, Serrano A, (eds). *Urgencias y tratamiento del niño grave*. 2º edición. Madrid, Ergón 2007: 313-21.

33. Monnier P. Tracheotomy. En Monnier P (Ed). *Pediatric Airway Surgery*. Berlín, Springer-Verlag 2011: 325-336.
34. Villafruela MA, Antón-Pacheco JL, Bolaños C. Traqueotomía en niños. En Tomás Barberán y Bernal Srekelsen (Eds). *Tratado de Otorrinolaringología Pediátrica*. Gerona, Alzamora SA 2000: 387-395.
35. Wetmore R, Marsh R, Thompson M, Tom L. Pediatric tracheostomy: a changing procedure? *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1999; 108:695-699.
36. Kremer B, Botos-Kremer A, Eckel H, Schlondorff G. Indications, complications, and surgical techniques for pediatric tracheostomies an update. *J Pediatr Surg*. 2002; 37: 1556-1562.
37. Cotton R. Tracheotomy. En Potsic, Cotton, Handler (Eds.) *Surgical Pediatric Otolaryngology: head and neck surgery*. New York, Thieme Medical Publishers 1997: 340-345.
38. Fraga JC, Souza JC, Krueel J. Pediatric tracheostomy. *J Pediatr (Rio J)* 2009; 85(2): 97-103.
39. Fields AI. Pediatric tracheostomy: The great liberator or the last battlefield? *Pediatr Crit Care Med*. 2008; 9(1): 126-7.
40. Wood D, McShane P, Davis P. Tracheostomy in children admitted to paediatric intensive care. *Arch Dis Child* 2012; 97: 866-869.
41. Butnaru CS, Colreavy MP, Ayari S, Froehlich P. Tracheotomy in children: Evolution in indications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005; 70:115-9.
42. Goldstein SI, Breda SD, Schneider KL. Surgical complications of bedside tracheostomy in an otolaryngology residency programe. *Laryngoscope* 1987; 97:1407-9.
43. Heffner JE. Medical indications for tracheotomy. *Chest* 1989; 96:186-190.
44. Heffner JE. Timing of tracheotomy in ventilator-dependent patients. *Clin Chest Med* 1991; 12:611-25.
45. Allen J. Pulmonary complications of neuromuscular disease: A respiratory mechanics. *Paediatr Respir Rew*. 2010; 11:18-23.
46. Edwards EA, O'Toole M, Wallis C. Sending children home on tracheostomy dependent ventilation: pitfalls and outcomes. *Arch Dis Child*. 2004; 89:251-5.
47. Donato L, Litzler S, Schwartz E, Tran TMH. Bronchoscope interventionnelle chez l'énfant: quid novis? *Arch Pediatr*. 2008; 15: 671-3.
48. Antón Pacheco JL, Cabezalí D, Tejedor R, López M, Luna C, Comas J et al. The role of airway stenting in pediatric tracheobronchial obstructions. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008; 33: 1069-75.

49. Trachsel D, Hammer J. Indications for tracheostomy in children. *Ped Respir Rev.* 2006; 7:162-8.
50. Barret JP, Desai MH, Hemdon DN. Effects of tracheostomies on infection and airway complications in pediatric burn patients. *Burns.* 2000; 26: 190-3.
51. Bjorling G, Axelson S, Johansson UB, Lysdahl ML, Markström A, Schedin U et al. Clinical use and material wear of polymeric tracheostomy tubes. *Laryngoscope.* 2007; 117:1552-9.
52. Carr MM. Pediatric Tracheotomy. *Operative Techniques in Otolaryngology.* 2007; 18:127-33.
53. Davis GM. Tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev.* 2006; 7:206-9.
54. Eber E, Oberwaldner B. Tracheostomy care in the hospital. *Paediatr Respir Rev.* 2006; 7: 175-84.
55. Fiske E. Effective strategies to prepare infants and families for home tracheostomy care. *Adv Neonat Care.* 2004; 4:42-53.
56. Oberwaldner B, Eber E. Tracheostomy care in the home. *Paediatr Res Rev.* 2006; 7:185-90.
57. Fitton C, Myer C. Home care of the child with a tracheotomy. En: Myer C (Ed). *The pediatric airway.* Philadelphia: J.B lippincott 1995.
58. Littlewodd K. Evidence-Based management of tracheostomies in Hospitalized Patients. *Respiratory Care.* 2005; 50: 516-18.
59. Graft JM, Montagnino BA, Huekel R, McPerson ML. Children with new tracheostomies: Planning for family education and common impediments to discharge. *Pediatr Pulmonol.* 2008; 43:788-94.
60. Caussade S, Paz F, Ramírez M, Navarro H, Bertrand P, Zúñiga S et al. Clinical experience in home care of children with tracheostomy. *Rev Med Chil.* 2000; 128(11): 1221-6.
61. Hartnick CJ, Bissell C, Parsons SK. The impact of pediatric tracheostomy on parental caregiver burden and health status: *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 129:1065-9.
62. Vanker A, Kling S, Booyesen JR, et al. Tracheostomy home care: in a resource-limited setting. *Arch Dis Child* 2012; 97: 121–123.
63. Kun SS, Davidson-Ward SL, Hulse LM, Keens TG. How much do primary care givers know about tracheostomy and home ventilator emergency care? *Pediatr Pulmonol.* 2010; 45:270-4.
64. Alborta V. Cuidados del recién nacido con traqueostomía. *Rev Enf Neonatal* 2013; 15: 5-15.
65. Deutsch ES. Early tracheostomy tube change in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 124: 1237-1238.

66. Zia S, Arshad M, Nazir Z, et al. Pediatric tracheostomy: complications and role of home care in a developing country. *Pediatr Surg Int* 2010; 26: 269–273.
67. Jiang D, Morrison GAJ. The influence of long-term tracheostomy on speech and language development in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003; 67: 217-20.
68. Best evidence statement. Basic pediatric tracheostomy care. Guideline Summary NGC - 8631. Cincinnati Children's Hospital Medical Center. 2011. Disponible en: [www.http://cincinnatichildrens.org](http://cincinnatichildrens.org).
69. Ozmen et al. Pediatric tracheotomies: A 37-year experience in 282 children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009; 73(7): 959-61
70. García Teresa MA, Serrano A, Marín Barca C, Monleón M, Casado Flores J. Seguimiento de pacientes con traqueostomía en domicilio. *An Esp Ped* 1999; 128: 93-115.
71. Prado F, Salinas P, Astudillo P, Mancilla P, Méndez M. Ventilación mecánica invasiva domiciliaria: una propuesta para un nuevo programa. *Neumol Pediatr* 2007; 2: 49-60.
72. Heffner JE, Hess D. Tracheostomy management in chronically ventilated patient. *Clin Ches Med* 2001; 22(1): 55-69.
73. García Casillas MA, Matute JA. Traqueotomía y cricotirodotomía. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Baltodano Agüero A, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Lorente Acosta MJ (Eds). *Manual de cuidados intensivos pediátricos*. 3.ª ed. Madrid: Ergón, 2009: 731-6.
74. Holmgren N, Brockmann P, Bertrand P. Medición de presión al final de espiración como factor predictor de tolerancia a válvula de fonación en pacientes traqueostomizados. *Neumol Pediatr* 2006; 1: 157.
75. Carr MM, Poje CP, Kingston L, Kielma D, Heard C. Complications in pediatric tracheostomies. *Laryngoscope*. 2001; 111: 1925-8.
76. Arcand P, Granger J. Pediatric tracheostomies: changing trends. *J. Otolaryngol*. 1988; 17(2): 121-4.
77. Kenna MA, Reilly JS, Stool WE. Tracheostomy in the preterm infant. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1987; 96(1): 68-71.
78. Ward RF, Jones J, Carew JF. Current trends in pediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otolaryngol*. 1995; 32(3): 233-9.
79. Deutsch ES. Tracheostomy: pediatric considerations. *Respir Care*. 2010; 55: 1082-90.
80. Rocha EP, Dias MD, Szajmbok FE, Fontes B, Poggetti RS, Birolini D et al. Tracheostomy in children: there is a place for acceptable risk. *J Trauma*. 2000; 49: 483-5.

81. Berry JG, Graham DA, Graham RJ, Zhou J, Putney HL, O'Brien JE et al. Predictors of clinical outcomes and hospital resource use of children after tracheostomy. *Pediatrics*. 2009; 124: 563-72.
82. Antón-Pacheco JL, Villafruela M, López M, García G, Luna C, Martínez A et al. Surgical management of severe suprastomal cricotracheal collapse complicating pediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004; 68:1423-8.
83. Heffner JE. Tracheostomy decannulation: marathons and finish lines. *Crit Care*. 2008; 12(2):128.
84. Cristea AI, Jalou HE, Givan DC, Davis SD, Slaven JE, Ackerman VL et al. Use of polysomnography to assess safe decannulation in children. *Pediatr Pulmonol*. 2016; 51(8):796-802.
85. Benjamin B, Curley JW. Infant tracheotomy endoscopy and decannulation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1990; 20(2): 113-121.
86. Mitchell RB, Hussey HM, Setzen G. Clinical consensus statement: tracheostomy care. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013; 148(1): 6-20.
87. Kubba H, Cooke J, Hartley B. Can we develop a protocol for the safe decannulation of tracheostomies in children less than 18 months old? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004 Jul; 68(7): 935-7.
88. Robinson JG, Thottam PG, Greenberg LL, Maguire RC, Simons JP, Mehta DK et al. Role of polysomnography in the development of an algorithm for planning tracheostomy decannulation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015; 152(1): 180-4.
89. Waddell A, Appleford R, Dunning C, Papsin BC, Bailey CM. The Great Ormond Streptococcal protocol for ward decannulation of children with tracheostomy: increasing safety and decreasing cost. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1997; 39(2):111-8.
90. Prickett KK, Sobol SE. Inpatient observation for elective decannulation of pediatric patients with tracheostomy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015; 141(2): 120-5.
91. Lee W, Koltai P, Harrison AM, Appachi E, Bourdakos D, Davis S et al. Indications for tracheotomy in the pediatric intensive care unit population: a pilot study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002; 128(11):1249-52.
92. Brook AD, Sherman G, Malen J, Kollef MH. Early versus late tracheostomy in patients who require prolonged mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2000; 9(5):352-9.

93. Da Silva PS, Waisberg J, Paulo CS, Colugnati F, Martins LC. Outcome of patients requiring tracheostomy in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Int*. 2005; 47(5):554–9.
94. Duncan BW, Howell LJ, de Lorimier AA, Adzick NS, Harrison MR. Tracheostomy in children with emphasis on home care. *J Pediatr Surg*. 1992; 27(4):432–5.
95. Line WS JR, Hawkins DB, Kahlstrom EJ, MacLaughlin EF, Ensley JL. Tracheotomy in infants and young children: the changing perspective 1970-1985. *Laryngoscope*. 1986; 96:510-515.
96. Shah RK, Lander L, Berry JG, Nussenbaum B, Merati A, Roberson DW et al. Tracheotomy outcomes and complications: a national perspective. *Laryngoscope*. 2012; 122:25–29.
97. Dempster JH, Dykes EH, Brown WC, Raine PA. Tracheostomy in childhood. *J R Coll Surg Edinb*. 1986;31:359–363.
98. Rodgers BM, Rooks JJ, Talbert JL. Pediatric tracheostomy: long-term evaluation. *J Pediatr Surg*. 1979;14:258–263.
99. Shinkwin CA, Gibbin KP. Tracheostomy in children. *J R Soc Med* 1996; 89(4):188–92.
100. Perez-Ruiz E, Caro P, Pérez-Frías J, Cols M, Barrio I, Torrent A et al. Paediatric patients with a tracheostomy: a multicentre epidemiological study. *Eur Respir J*. 2012; 40(6): 1502-7.
101. Mahadevan M, Barber C, Salkeld L, Douglas G, Mills N. Pediatric tracheotomy: 17 year review *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007; 71(12): 1829-35.
102. Dal' Astra AP, Quirino AV, Caixêta JA, Avelino MA. Tracheostomy in childhood: review of the literature on complications and mortality. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016; article in press.
103. Ogilvie LN, Kozak JK, Chiu S, Adderley RJ, Kozak FK. Changes in pediatric tracheostomy 1982-2011: a Canadian tertiary children's hospital review. *Journal of Pediatric Surgery*. 2014; 49(11): 1549-1553.
104. Toder DS, McBride JT. Home care of children dependent on respiratory technology. *Pediatr Rev*. 1997; 18(8): 273–280.
105. Feudtner C, Christakis DA, Connell FA. Pediatric deaths attributable to complex chronic conditions: a population-based study of Washington State, 1980 –1997. *Pediatrics* 2000; 106:205–209.
106. Feudtner C, Hays RM, Haynes G, Geyer JR, Neff JM, Koepsell TD et al. Deaths attributed to pediatric complex chronic conditions: national trends and implications for supportive care services. *Pediatrics* 2001; 107:E99.
107. Feudtner C, Feinstein JA, Satchell M, Zhao H, Kang TI. Shifting place of death among children with complex chronic conditions in the United States, 1989–2003. *JAMA* 2007; 297:2725–32.

108. Cohen E, Kuo DZ, Agrawal R, et al. Children with medical complexity: an emerging population for clinical and research initiatives. *Pediatrics*. 2011; 127: 529–538.
109. Stoelhorst GM, Rijken M, Martens SE, Brand R, den Ouden AL, Wit JM et al. Changes in neonatology: comparison of two cohorts of very preterm infants (gestational age <32 weeks): the Project On Preterm and Small for Gestational Age Infants 1983 and the Leiden Follow-Up Project on Prematurity 1996–1997. *Pediatrics*. 2005; 115(2): 396–405.
110. De Trey L, Niedermann E, Ghelfi D, Gerber A, Gysin C. Pediatric tracheotomy: a 30-year experience. *J Pediatr Surg*. 2013;48(7):1470–5.
111. Holscher CM, Stewart CL, Peltz ED, Burlew CC, Moulton SL, Haenel JB et al. Early tracheostomy improves outcomes in severely injured children and adolescents. *J Pediatr Surg*. 2014; 49(4): 590-2.
112. Parrilla A, Scarano E, Guidi ML, Galli J, Paludetti G. Current trends in paediatric tracheostomies. *Int J Pediatr Otorhino-laryngol*. 2007; 71(10): 1563-7.
113. Corbett HJ, Mann KS, Mitra I, Jesudason EC, Losty PD, Clarke RW et al. Tracheostomy: a 10-year experience from a UK pediatric surgical center, *J. Pediatr. Surg*. 2007; 42(7): 1251–1254.
114. Midwinter KI, Carrie S, Bull PD. Pediatric tracheostomy: Sheffield experience 1979–1999. *J Laryngol Otol*. 2002; 116: 532–535.
115. Donnelly MJ, Lacey PD, Maguire AJ. A twenty year (1971-1990) review of tracheostomies in a major paediatric hospital. *Int JPediatr Otorhinolaryngol*. 1996; 35(1): 1-9.
116. Adoga AA, Mana ND. Indications and outcome of pediatric tracheostomy: results from a Nigerian tertiary hospital. *BMC Surg*.2010; 10: 2.
117. Nwaorgu OG, Bakari AA, Onakoya PA, Ayodele KJ. Recurrent respiratory Papillomatosis in Ibadan, Nigeria. *Niger J Med*. 2004; 13(3): 235-8.
118. Cole RR, Myer CM, Cotton RT: Tracheostomy in children with recurrent respiratory papillomatosis. *Head Neck*. 1989; 11(3):226-30.
119. Adeyemo WL, Ladeinde AL, Ogunlewe MO, James O. Trends and characteristics of oral and maxillofacial injuries in Nigeria: a review of the literature. *Head Face Med*. 2005; 4:1-7.
120. Al-Samri M, Mitchell I, Drumond DS, Bjornson C. Tracheostomy in children: a population-based experience over 17 years. *Pediatr Pulmonol*. 2010; 45(5): 487–493.
121. Overman AE, Liu M, Kurachek SC, Shreve MR, Maynard RC, Mammel MC et al. Tracheostomy for infants requiring prolonged mechanical ventilation: 10 years' experience. *Pediatrics*. 2013; 131(5):1491-6.

122. Principi T, Morrison GC, Matsui DM, et al. Elective tracheostomy in mechanically ventilated children in Canada. *Intensive Care Med.* 2008; 34: 1498–1502.
123. Graf JM. Early decannulation of the pediatric patient from tracheostomy to non invasive positive pressure ventilation: teamwork and patience. *Pediatr Crit Care Med.* 2010;11(1):146-7.
124. Carter P, Benjamin B. Ten-year review of paediatric tracheotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1983; 92(4): 398–400.
125. De Mauro SB, D'Agostino JA, Bann C, Bernbaum J, Gerdes M, Bell EF et al. Developmental outcomes of very preterm infants with tracheostomies. *J Pediatr.* 2014; 164(6):1303-10.
126. Mandy G, Malkar M, Welty SE, Brown R, Shepherd E, Gardner W et al. Tracheostomy placement in infants with bronchopulmonary dysplasia: safety and outcomes. *Pediatr Pulmonol.* 2013; 48:245-9.
127. Sisk EA, Kim TB, Schumacher R, Dechert R, Driver L, Ramsey AM et al. Tracheotomy in very low birth weight neonates: indications and outcomes. *Laryngoscope.* 2006; 116:928-33.
128. Pereira KD, MacGregor AR, McDuffie CM, Mitchell RB. Tracheostomy in preterm infants: current trends. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 129:1268-71.
129. Antón-Pacheco JL, Fernández RM, Cano I, Villafruela M, Cuadros J, Berchi FJ et al. Laringotraqueoplastia en un tiempo como tratamiento de la estenosis subglótica. *Acta Pediatr Esp.* 1999; 57: 585—587.
130. Ochi JW, Bailey CM, Evans JN. Pediatric airway reconstruction at Great Ormond Street: a ten year review. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1992; 101: 656-8.
131. Derkay CS, Wiatrak B. Recurrent respiratory papillomatosis: a review. *Laryngoscope.* 2008 Jul; 118(7):1236-47.
132. Singer LT, Kercksmar C, Legris G, Orłowski JP, Hill BP, Doershuk C et al. Developmental sequelae of long-term infant tracheostomy. *Dev Med Child Neurol.* 1989; 31:224-30.
133. Fabia RB, Arthur LG, Phillips A, Galantowicz ME, Caniano DA. Complete bilateral tracheobronchial disruption in a child with blunt chest trauma. *J Trauma.* 2009; 66(5):1478-81.
134. Holmes JE, Hanson CA. Complete tracheal transection following blunt trauma in a pediatric patient. *J Trauma Nurs.* 2015; 22(1):41-3.
135. Wilcox LJ, Weber BC, Cunningham TD, Baldassari CM. Tracheostomy complications in institutionalized children with long term tracheostomy and ventilator dependence. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016; 154 (4): 725-30.

136. Morar P, Singh V, Makura Z, Jones AS, Baines PB, Selby A et al. Oropharyngeal carriage and lower airway colonisation/infection in 45 tracheotomised children. *Thorax*. 2002; 57(12):1015-20.
137. Black TL, Fernandez ET, Carr MG. Preventing accidental decannulations following tracheostomy. *J Pediatr Surg*. 1988; 23(2): 143.
138. Pritchett CV, Foster Rietz M, Ray A, Brenner MJ, Brown D. Inpatient Nursing and Parental Comfort in Managing Pediatric Tracheostomy Care and Emergencies. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016 Feb;142(2):132-7.
139. Leung R, Berkowitz RG. Decannulation and outcome following pediatric tracheostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2005; 114: 743–748.
140. Bandyopadhyay A, Cristea AI, Davis SD, Ackerman VL, Slaven JE, Jalou HE et al. Retrospective analysis of factors leading to tracheostomy decannulation failure: a single institution experience. *Ann Am Thorac Soc*. 2017; 14(1): 70-75.
141. Zenk J, Fyrmpas G, Zimmermann T, Koch M, Constantinidis J, Iro H et al. Tracheostomy in young patients: indications and long-term outcome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009; 266: 705–711.
142. Atmaca S, Bayraktar C, Asiloglu N, Kalkan G, Ozsoy Z. Pediatric tracheotomy: 3-year experience at a tertiary care center with children. *Turk J Pediatr*. 2011; 53: 537-40.
143. Karapinar B, Arslan MT, Ozcan C. Pediatric bedside tracheostomy in the pediatric intensive care unit: six-year experience. *Turk J Pediatr*. 2008; 50(4): 366-72.
144. Ilce Z, Celayir S, Tekand GT, Murat NS, Erdogan E, Yeker D et al. Tracheostomy in childhood: 20 years experience from a pediatricsurgery clinic. *Pediatr Int*. 2002; 44(3): 306-9.
145. Ward RF. Current trends in pediatric tracheotomy. *Pediatr Pulmonol Suppl*. 1997; 16: 290-1.
146. Alladi A, Rao S, Das K, et al. Pediatric tracheostomy: a 13-year experience. *Pediatr Surg Int* 2004; 20(9): 695–698.
147. Liu C, Heffernan C, Saluja S, Yuan J, Paine M, Oyemwense N et al. Indications, hospital course, and complexity of patients undergoing tracheostomy at a tertiary care Pediatric Hospital. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014; 151(2): 232-9.
148. Watters K, O' Neill M, Zhu H, Graham RJ, Hall M, Berry J et al.: Two-year mortality, complications, and healthcare use in children with medicaid following tracheostomy. *Laryngoscope*. 2016; 126(11): 2611-17.

-
149. Funamura JL, Durbin-Johnson B, Tollefson TT, Harrison J, Senders CW. Pediatric tracheotomy: indications and decannulation outcomes, *Laryngoscope*. 2014; 124(8): 1952-58.
150. Edwards JD, Kun SS, Keens TG. Outcomes and causes of death in children on home mechanical ventilation via tracheostomy: an institutional and literature review. *J Pediatr*. 2010; 157: 955-959.
151. Tsuboi N, Ide K, Nishimura N, Nakagawa S, Morimoto N. Pediatric tracheostomy: Survival and long-term outcomes. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*.2016;89:81-85.
152. Serra A, Cocuzza S, Longo MR, Grillo C, Bonfiglio M, Pavone P et al. Tracheostomy in childhood: new causes for an old strategy. *Eur Rev Med Pharmacol*. 2012; 16(12): 1719–22.
153. Kun SS, Davidson-Ward SL, Hulse LM. How much do primary care givers know about tracheostomy and home ventilator emergency care? *Pediatr Pulmonol*. 2010; 45: 270–274.

8. *Publicaciones*

8. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS QUE AVALAN LA TESIS

1. Pérez Ruiz E, Pérez Frías FJ, Caro Aguilera P. Cuidados del niño con traqueostomía. An Pediatr (Barc). 2010;72(Espec Cong 1):41-49.
2. Perez Ruiz, Caro P, Pérez-Frias J, Cols M, Barrio I, Torrent A et al. Paediatric patients with a tracheostomy: a multicentre epidemiological study. Eur Respir J. 2012 Dec; 40(6):1502-7.
3. Abstract Reunión SENP, Santander 9- 11 mayo 2013.
4. Abstract 62º congreso AEP, Sevilla 6-8 junio 2013.



MESA REDONDA. PATOLOGÍA TRAQUEAL

Cuidados del niño con traqueostomía

E. Pérez Ruiz, F.J. Pérez Frías y P. Caro Aguilera

Sección de Neumología Infantil, Servicio de Pediatría, Hospital Regional Universitario Materno-Infantil Carlos Haya, Málaga, España

Introducción

La traqueostomía (TQT) es un procedimiento quirúrgico relativamente sencillo, consistente en la apertura quirúrgica de la pared anterior traqueal con la creación de un estoma a través del cual se introduce una cánula para facilitar la ventilación. El término traqueotomía se refiere sólo a la incisión quirúrgica¹.

A pesar de su mayor morbilidad en niños que en adultos (40-70%), sobre todo en el menor de 1 año, y de no ser una técnica desprovista de mortalidad directamente relacionada con ella (0,5-3%); en líneas generales, y de forma sorprendente, su frecuencia no ha disminuido en la actualidad, si bien se han modificado notablemente las patologías subyacentes que motivan su realización²⁻⁸. Mientras que hasta mediados del siglo xx la obstrucción aguda de la vía aérea superior, generalmente de causa infecciosa —difteria, epiglottitis, laringotraqueitis— se resolvía con una TQT de urgencia y de corta duración, actualmente, la amplia implantación de los programas de vacunación junto con el desarrollo de nuevas técnicas anestésicas para la estabilización de la vía aérea —tubos endotraqueales, máscaras laríngeas, intubación fibrobronoscópica— han disminuido de forma espectacular el número de procedimientos urgentes. Este descenso se ha visto contrarrestado, sin embargo, por el amplio aumento de los pacientes pediátricos “dependientes de tecnología”, principalmente de ventilación prolongada, situaciones en las que se indica de forma electiva⁸⁻¹³.

Se asiste, por tanto, hoy día, a la profunda transformación de una técnica de origen milenario; concebida como procedimiento de urgencia y de corta duración, se ha convertido en un procedimiento electivo, programado y, lamentablemente, de larga duración, que obliga a un manejo y

seguimiento multidisciplinar entre distintas áreas de la pediatría —UCIP, ORL, neumología infantil, neonatología, cirugía pediátrica, etc.—, máxime en un momento en el que existen pocos estudios controlados que avalen las medidas que deben efectuarse para su adecuado manejo basándose en las recomendaciones actuales, únicamente, en consensos elaborados por expertos¹⁴.

Lo que se debe saber... antes de realizar una traqueostomía

¿Está realmente indicada?

La ventilación prolongada y la obstrucción de la vía aérea superior, son los 2 grupos principales de indicaciones. La tabla 1 muestra las patologías subyacentes más frecuentes

Tabla 1 Indicaciones de traqueostomía en el niño

Obstrucción grave de la vía aérea superior

- Estenosis subglótica (congénita o adquirida)
- Síndromes craneofaciales
- Tumores laríngeos y craneofaciales
- Parálisis de cuerdas vocales
- Apnea obstructiva del sueño
- Traumatismos laríngeos por accidentes o quemaduras

Ventilación prolongada/protección pulmonar

- Enfermedad pulmonar crónica
- Postoperatorio cardiopatías congénitas complejas
- Enfermedades neurológicas o neuromusculares

que, en la actualidad, se asocian con esta técnica. No obstante, antes de procederse a su indicación, la mayor morbilidad en niños, principalmente por complicaciones tardías, obliga a una reflexión individualizada de cada paciente. En caso de *ventilación prolongada*, hoy día la indicación más importante para esta técnica^{7,8,10-13}. Hay muchos argumentos a favor de la misma, la mayoría de ellos extrapolados de los pacientes adultos: mayor seguridad de la vía aérea, comodidad para el paciente, facilidad para el destete de la ventilación y disminución del riesgo de daño laríngeo por la presencia continuada de un tubo endotraqueal. Pero a pesar de continuar siendo una práctica frecuente, no hay estudios diseñados en pediatría que evidencien cuándo y por qué sería el momento adecuado, publicándose en distintas casuísticas medias tan dispersas como 50 y 180 días antes de decidir una TQT; es decir, sigue sin definirse en la actualidad el tiempo límite para la transición a la misma¹⁵. A los que la proponen argumentando su buen cociente riesgo/beneficio, se les podría replicar si no es el mejor coste-efectividad de un paciente traqueostomizado —menor necesidad de monitorización, de personal, de sedación, alta más precoz en UCI etc.—, lo que realmente les inclina hacia su realización; además, el continuo desarrollo e implantación de la ventilación no invasiva en el paciente pediátrico dependiente de ventilación prolongada, está surgiendo como un nuevo factor que influye notablemente en la decisión final de traqueostomizar o no, en función de la experiencia adquirida por cada institución con esta nueva forma de ventilar^{16,17}. En caso de *obstrucción de las vías aéreas*, existen también nuevas opciones que deberían influir en el declinar progresivo de esta técnica; podrían citarse la intubación fibrobroncoscópica en caso de vía aérea difícil, las nuevas posibilidades terapéuticas para problemas estenóticos (fig. 1) —incluso en un solo procedimiento— que ofrece la broncoscopia intervencionista— láser, electrocauterio, asa de diatermia, prótesis— o el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas laringotraqueales, que permiten la resolución de anomalías antes sólo subsidiarias de TQT^{18,19}.



Figura 1 Niña de 9 meses de edad, síndrome de Down, postoperatorio cardiovascular, con estenosis subglótica adquirida tras intubación endotraqueal. Tratamiento con láser CO₂ a través de broncoscopia rígida. A pesar de la gravedad de la obstrucción, no se realizó TQT y fue posible su resolución en un solo procedimiento.

Por tanto, en el momento actual, y aunque parece existir una percepción general de que los riesgos de esta técnica no son superiores a los beneficios proporcionados por ésta²⁰, su indicación exige un planteamiento sosegado e individualizado, en función de la clínica y los hallazgos endoscópicos, frente al de una decisión precipitada. Una excepción a estas consideraciones serían los pacientes en los que aún debe practicarse una TQT de urgencia, como los casos de traumatismo laríngeo, facial, quemaduras graves o anomalías congénitas graves de la vía aérea superior^{8,13,21}.

Selección de la cánula

Existen en la actualidad, cánulas de TQT de diferentes tamaños y características, producidas por diferentes fabricantes —principalmente Shiley®, Portex® y Bivona®—, que permiten adaptarse a diferentes necesidades según la edad y la patología de base del niño. Conocer estas posibilidades y diferencias, facilita la resolución de los problemas más frecuentes que se presentarán durante el seguimiento.

Componentes

En líneas generales, las utilizadas en niños tienen sólo 2 componentes, un tubo externo y una guía o mandril para su introducción. El tubo externo se encuentra en contacto directo con la pared traqueal provisto de un soporte transversal exterior que le permite mantenerse en su lugar, con 2 orificios laterales para su fijación con lazos alrededor del cuello (fig. 2). En el extremo proximal exterior, hay un adaptador universal de 15 mm para su conexión a una bolsa de ventilación manual o a la tubuladura del ventilador. En el caso de niños adolescentes, puede ser útil contar con una cánula de doble luz, es decir, provista de un segundo tubo interno que puede retirarse, para facilitar la aspiración de secreciones y la limpieza, mientras el tubo externo permanece en la tráquea; su utilización conlleva la disminución del flujo aéreo comparado con el de una cánula de simple luz con el mismo diámetro externo.



Figura 2 Cánula de TQT, en este caso provista de balón, junto con la guía o mandril para su introducción.

Material

En pediatría se utilizan las de plástico, por su blandura y flexibilidad, su facilidad para el cambio y limpieza, y la lisura de su superficie. Las más extendidas son las termosensibles de cloruro de polivinilo (PVC) —Portex®, Shiley®— que se ablandan con la temperatura corporal, aunque las de elastómero de silicona —Bivona®— son intrínsecamente de mayor blandura y termoestables, por lo que no se afectan por la temperatura y ofrecen mayor resistencia a la deformación o ruptura con el paso del tiempo. Las de poliuretano —Trachoe Twist®— son las de mayor coste^{22,23}.

Tamaños

Las cánulas diseñadas para el paciente pediátrico suelen ofertarse en 2 categorías diferenciadas por su longitud: *neonatal*, por lo general para niños menores de 1 año, entre 30 y 36 mm, y *pediátricas*, para niños mayores, entre 36 y 46 mm. Los diámetros internos oscilan entre 2,5 y 5,5 mm, estándares para los distintos fabricantes, dependiendo su selección de la edad del niño (tabla 2). El diámetro debe ser el suficiente para minimizar el trabajo respiratorio y permitir, al mismo tiempo, el paso de aire alrededor de la cánula minimizando el riesgo del traumatismo en la pared traqueal y favoreciendo el paso translaringeo. La práctica más frecuente es que el diámetro externo de la cánula no sobrepase los 2/3 del diámetro de la tráquea, sobre todo cuando se está utilizando una válvula fonatoria. Además del diámetro, deben tenerse en cuenta la longitud y la curvatura de la cánula, de ésta última depende que el extremo distal de la cánula esté centrado en la tráquea evitando las complicaciones derivadas de la malposición. La longitud de la cánula debería ser tal que sobrepase al menos 2 cm el estoma y quede a 1-2 cm de la carina de bifurcación traqueal^{1,14,24}.

Indicaciones

Aunque la empleadas habitualmente son cánulas sin balón, las provistas de éste pueden ser particularmente útiles en caso de ventilación asistida, principalmente si se necesitan grandes presiones y se producen fugas, o si se requiere sólo ventilación nocturna, ya que el balón puede inflarse por la noche para optimizar la ventilación nocturna y desinflarse de día para permitir al niño respirar alrededor del tubo y hablar durante el día. Otra indicación para su uso serían los casos en que se precisa protección de la vía aérea debido al alto riesgo de aspiración crónica transla-

ringea^{14,24,25}. También, se han comercializado balones fabricados con material autoexpandible, que se adaptan a la forma de la tráquea del paciente, con compresión y expansión automática del manguito durante el ciclo ventilatorio²². Aunque en pediatría son más la excepción que la regla, otro tipo de cánulas son las fenestradas, provistas de orificios en la superficie externa para permitir al paciente respirar alrededor y a través del tubo, facilitando el paso translaringeo del flujo aéreo y, por tanto, la fonación. La fenestración puede ser la estándar con un orificio grande en el ángulo del vástago —mayor riesgo de traumatismo en la mucosa— o con varios orificios laterales más pequeños a lo largo de la punta^{1,14,22}.

Lo que se debe enseñar tanto para el domicilio... como en el hospital

La decisión de enviar a domicilio a un niño traqueostomizado supone un gran desafío, tanto para la institución como para los padres, exigiendo una cuidadosa planificación. El aprendizaje que implica su manejo, junto con la ansiedad y el temor que experimentan la familia, implica la necesidad de un apoyo emocional y educacional que debe iniciarse durante el período postoperatorio inmediato. Debe animarse a los padres a que pasen el mayor tiempo posible con su hijo y estimularles a la participación activa y supervisada de sus cuidados a la cabecera de la cama. Sólo así podrán superar el miedo y adquirir el dominio necesario. Inicialmente, deben ganar confianza con maniobras sencillas (alimentarlos, sacarlos de la cuna, abrazarlos y transportarlos) para continuar con el entrenamiento en las técnicas específicas inherentes a los cuidados de la TQT²⁶.

Información general

Los padres deben recibir información adecuada acerca de la indicación que motivó la decisión de traqueostomizar a su hijo, junto con una breve descripción de la anatomía de la vía aérea. Se les debería entregar un folleto informativo con las medidas generales de precaución y protección: *baño o ducha*, vigilancia estricta para evitar la entrada de agua, con atención especial a materiales accesorios como esponjas o juguetes que pueden favorecer las salpicaduras; *alimentación*, siempre supervisada por la frecuencia asociada de problemas deglutorios; *ropa*, debe evitarse vestirlos y desnudarlos por la cabeza así como los cuellos altos, ya que podrían desviar la posición de la cánula u obstruirla, siendo aconsejable la utilización de prendas abrochadas por delante; *entorno doméstico*, evitar polvo, pelos de mascotas, humo de tabaco, aerosoles domésticos así como cualquier otro tipo de irritante inhalado; sería ideal una habitación individual no compartida con otros hermanos; *deportes*, en el caso del niño mayor hay que evitar la natación y los deportes que puedan afectar directa o indirectamente al traqueostoma (deportes de contacto, actividades que generen mucho polvo, arena de la playa); *ttransporte*, debe realizarse con todo el material necesario para su asistencia en el que debería incluir un breve informe clínico con descripción del estado de la vía aérea, determinando la posibilidad o no de intubación y la forma apropiada de ventilación (tabla 3)²⁵⁻²⁷.

Tabla 2 Elección del tamaño de la cánula de traqueostomía según edad

	DI (mm)	DE (mm)	Longitud (mm)
Prematuro < 1.000 g	2,5	4,0	30
Prematuro 1.000-2.000 g	3,0	4,5	30
RN-6 meses	3,0-3,5	4,5-5,2	30-32
6 meses-1 año	3,5-4,0	5,2-5,9	32-34
1-3 años	4,0-5,0	5,9-7,1	41-44
> 3 años	Edad en años +16/4		

DE: diámetro externo; DI: diámetro interno.

Tabla 3 Material necesario para el transporte del niño

- Dos cánulas de repuesto (una de tamaño inferior al utilizado)
- Dos sondas de aspiración de tamaño apropiado
- Aspirador portátil de batería
- Tijeras, gasas, suero salino estéril
- Desinfectante para limpieza de manos y guantes
- Bolsa de ventilación manual
- Breve informe clínico
- En caso de dependencia de O₂, mochila con O₂ líquido portátil

Dotación de material y aprendizaje de técnicas específicas para el cuidado de la TQT

Aspiración de secreciones

La obstrucción de la cánula es una de las complicaciones más frecuentes, de particular gravedad en el niño de menor edad por el menor tamaño de las cánulas utilizadas. Los padres deben ser provistos de 2 bombas de aspiración; una de ellas fija, provista de manómetro para ajuste de la presión de succión y equipado con una botella fácilmente intercambiable y lo suficientemente grande para almacenar el volumen de succión de 1 día. La segunda de ellas, debería ser portátil, con batería y tiempo de autonomía considerable, de bajo peso y equipada con un mecanismo valvular que impida el derrame de las secreciones en el motor durante el transporte. Con respecto a las sondas de aspiración, las mejores son las marcadas longitudinalmente para controlar la inserción de la profundidad —no debería sobrepasarse la punta de la cánula— y las provistas de orificios, tanto en el extremo final como en los laterales, para aclarar secreciones tanto de la punta como de los alrededores del tubo. Para la aspiración a demanda por presencia de secreciones abundantes, deben utilizarse las sondas de mayor tamaño posible (un 75 % del diámetro de la cánula) mientras que para la aspiración rutinaria puede ser suficiente con un 50 %.

El método de aspiración apropiado es introducir la sonda a través de la cánula, avanzándola y girándola entre los dedos tanto como sea posible, para aclarar las secreciones de la pared interna de la cánula, aplicando una presión entre 80 y 100 mmHg, con una duración de menos de 5 s para la prevención de atelectasias. Debe tenerse en cuenta que no es preciso ventilar con bolsa antes de aspirar, evitando así la introducción más profunda de las secreciones; tampoco es necesario instilar, por sistema, suero salino si hay secreciones presentes en la cánula; de hecho, la instilación de salino puede tener un efecto negativo al bañar de secreciones la periferia del pulmón, incrementando la resistencia de las vías aéreas y disminuyendo la SaO₂. Si no hay secreciones presentes en la cánula, puede instilarse una solución de salino estéril para provocar la tos, la cual favorece el transporte de secreciones desde la periferia de las vías aéreas hacia la cánula. En el domicilio, la aspiración se realizará con técnica limpia, es decir, lavado de manos, guantes desechables y sondas limpias; éstas deben lavarse con agua jabonosa y aclararse, sumergiéndolas posteriormente en una solución desinfectante, enjuagarse por den-

tro y por fuera y secar al aire; pueden usarse mientras se mantengan intactas y se puedan ver las secreciones que aspiran. En el hospital se realizará con técnica estéril (guantes y sondas estériles)^{14,26,27}.

La frecuencia de la aspiración dependerá de las necesidades del paciente, con un mínimo de 2 veces al día. En niños con ventilación espontánea que necesitan aspiraciones frecuentes o prolongadas, para prevenir la aparición de atelectasias debería restituirse el volumen pulmonar al finalizar la aspiración con una bolsa de ventilación de tamaño adecuado, equipada con una válvula de PEEP, aplicando varias insuflaciones lentas en coordinación con la respiración del niño^{14,22,27}.

Sujeción de la cánula

Su enseñanza y aprendizaje es particularmente importante para la prevención de una decanulación accidental, causa principal de muerte en niños^{3,4,25}. Aunque existen diferentes posibilidades, la opción más segura y recomendada en niños son cintas de tela, proporcionadas por el propio fabricante, introducidas por los orificios laterales del soporte transversal de la cánula y anudadas con un nudo triple a la parte lateral del cuello. Las cintas deben estar lo suficientemente apretadas para prevenir una decanulación accidental, pero también lo suficientemente sueltas para permitir un cambio en el tamaño del cuello con la risa, la alimentación o el llanto. La tensión correcta se logra cuando un dedo puede introducirse y deslizarse, debajo de la cinta, sin forzar detrás del cuello en flexión^{26,27}.

Cambio de la cánula

Aunque en líneas generales el recambio de la cánula suele realizarse en el hospital, ningún cuidador debería asumir el cuidado domiciliario de un niño con TQT sin estar instruido en el cambio de ésta, ya que puede resultar de urgencia vital en caso de decanulación accidental. El niño debe estar en decúbito supino con hiperextensión cervical, siendo aconsejable ajustar un rodillo bajo los hombros para lograr una ligera hiperextensión del cuello; después de proceder a la aspiración previa de las secreciones, deben cortarse las cintas de sujeción al cuello, desinflar el balón, si lo tenía, y retirar la cánula antigua; tras una rápida limpieza del estoma con gasa, se debe introducir la nueva cánula provista de guía, suavemente, siguiendo la curvatura de ésta y una vez introducida en su totalidad, retirarse la guía de forma inmediata. Siempre debe estar disponible una cánula de un número inferior a la prescrita, por si una posible estenosis del estoma impidiera su introducción. La colocación de una gasa bajo la nueva cánula protege la piel de la lesión de decúbito.

Mientras que hay un acuerdo generalizado en que el primer cambio de cánula se efectúe por el propio ORL a la semana de la intervención para la evaluación simultánea del estoma, las recomendaciones para la frecuencia de los cambios posteriores son inciertas, pudiendo existir cierta variabilidad en función del tipo de material. El tiempo aconsejado por los fabricantes y las normativas suele ser cada 30 días, si bien podría ser variable según el tipo de material. En el caso de material plástico, pasado este tiempo se ha demostrado, en un 95 % de los casos, la degradación de las cadenas poliméricas por la presencia de metabolitos procedentes de la colonización bacteriana —*biofilm*— moti-

vando cambios de color en la superficie de la cánula. Asimismo, la administración asociada de O₂ o de fármacos inhalados parece influir en estos cambios^{1,23}.

Cuidados del estoma

La piel alrededor del cuello debe limpiarse con una toallita húmeda. Las secreciones incrustadas bajo el cuello pueden ser eliminadas con una torunda de algodón y suero salino. Alrededor del traqueostoma la piel debe mantenerse seca evitando las cremas líquidas u oleosas que podrían ser aspiradas. En caso de infección fúngica o inflamación, pueden usarse las aplicaciones tópicas apropiadas por un corto período. Deben observarse el volumen, el color y la consistencia de las secreciones respiratorias. Cualquier cambio en osteoma (estrechamiento, fistulización, desfiguración de sus bordes, cambios de color o la presencia de granulomas a su alrededor) exigen una consulta al ORL²⁶⁻²⁸.

Administración de O₂ y fármacos inhalados

En caso de necesidad de oxígeno suplementario adicional, debe proporcionarse para el domicilio oxígeno líquido con tanque de repuesto domiciliario y bala portátil que permita un tiempo considerable de autonomía para los desplazamientos. Su administración puede lograrse a través de máscaras especiales adaptadas a la forma del cuello del niño, a través de humidificadores con puerto para el mismo, o en caso de uso de válvula fonatoria, a través de un codo con puerto con acceso al mismo. En caso de precisarse medicación inhalada con fármacos de dosis fija presurizada, existen cámaras de diseño específico provistas de válvulas de no reinhalación y conector universal para su acoplamiento al extremo proximal de la cánula (fig. 3). El uso de la cámara, no obstante, requiere que el niño realice un flujo inspiratorio suficiente para la apertura de la válvula y el vaciado de la cámara. En los niños incapaces de generar estos flujos, una bolsa de ventilación manual conectada a la cámara de inhalación puede facilitar su liberación.

Reconocimiento de síntomas y signos de alarma y reacción adecuada

El programa del alta domiciliaria debe completarse instruyendo a padres y cuidadores en la detección precoz de algunos problemas inherentes a un portador de TQT. Ello exige la enseñanza de una clínica respiratoria y monitorización cardiopulmonar básica. Por tanto, los padres deben aprender a valorar cambios en las características de las secreciones de la cánula (volumen, coloración, viscosidad, olor) y síntomas de dificultad respiratoria (taquipnea, retracciones torácicas, estridor o sibilancias audibles y cambios en la coloración cutaneomucosa). Además de estos signos de alarma, deben conocer los datos proporcionados por un pulsioxímetro domiciliario. Finalmente, antes del alta deben ser instruidos en las maniobras de resucitación cardiopulmonar, y practicarlas repetidamente una y otra vez en el hospital.

Para lograr todos estos objetivos, la institución responsable del alta y del seguimiento debería habilitar programas específicos, con la impresión de un pequeño manual y/o un soporte digital, en los que vinieran recogidas todas estas recomendaciones. Existen disponibles para la venta, libros y vídeos diseñados por distintas instituciones, universidades



Figura 3 Algunos accesorios para TQT (humidificadores con entrada y sin entrada para oxígeno, válvula fonatoria de Passy-Muir y codos).

y algunas asociaciones —padres con hijos traqueostomizados— a los que puede accederse *on-line*, previo pago o de forma gratuita, editados por las casas fabricantes^{26,29}.

Lo que hay que vigilar durante el seguimiento

La TQT sigue siendo un procedimiento con una elevada morbilidad debido a complicaciones tardías (40-70%), mucho más frecuentes que las precoces^{3-9,24}. Por tanto, resulta obligado, tras el alta hospitalaria, un seguimiento estrecho, multidisciplinar, con visitas externas de control con periodicidad variable, no superior a los 2 meses, la supervisión por un equipo de hospitalización domiciliaria y, al menos, una revisión broncoscópica cada 6 meses o antes, en función de la clínica¹⁴⁻²⁴. El conocimiento preciso de todos los aspectos que precisan vigilancia y de las causas más frecuentes que complican la evolución de estos niños, permitirá anticiparse y/o resolverlas con mayor eficiencia.

Tamaño, posición y forma de la cánula

Conforme el niño crece, el aumento progresivo del tamaño de su vía aérea, exige la revisión del tamaño de la cánula, ya que puede producirse no sólo un incremento de la resistencia al flujo aéreo, con aumento del esfuerzo respiratorio y fallo de medro, sino también riesgo de decanulación accidental; esta complicación se describe en un 7% en recién nacidos pretérmino y en un 5-16% en niños mayores, siendo la segunda causa de muerte asociada a la técnica^{2-5,24}. En niños con problemas especiales —anatomía del cuello anormal, traqueomalacia, mal control del sostén cefálico—, la adaptación a la cánula puede ser complicada. Existen, no obstante, cánulas especiales diseñadas por los distintos fabricantes, con puntas y angulaciones de diferentes formas, e incluso algunas —hiperflex Bivona®— poseen un extremo deslizante que permite distintas longitudes del tubo²². Para pacientes pretérmino y recién nacidos con ventilación prolongada y TQT, una población que aumenta progresivamen-

te, el conector universal de 15 mm puede ser independiente de la cánula, proporcionando mayor comodidad. Si la posición de la cánula no logra ser concéntrica y colinear con la tráquea, se pueden producir notables complicaciones, como disfagia, debido a la obstrucción esofágica producida por la presión, oclusión parcial del tubo de TQT por la pared traqueal, erosión de la pared traqueal o fístula traqueoesofágica, entre otras. La adecuada posición de la cánula debe comprobarse con radiografía de tórax, TC cervical coronal y/o reconstrucción o endoscopia de la vía aérea.

Obstrucción de la cánula por secreciones espesas o infectadas

Es particularmente frecuente, habiéndose descrito en un 14% en niños mayores de 1 año y hasta en un 72% en recién nacidos y prematuros, siendo, además, la principal causa de muerte^{2-5,30}. Puede deberse a varias causas, entre las que destacan la falta de una aspiración rutinaria eficaz o la inadecuada humidificación domiciliar; la preservación de la humedad y del calentamiento necesario del aire inspirado puede lograrse con humidificadores pasivos, también llamados narices artificiales (fig. 3); estos dispositivos captan calor y humedad durante la exhalación y lo liberan, parcialmente, durante la inspiración, al mismo tiempo que previenen la aspiración de cuerpos extraños^{1,14,25-27}. Están disponibles en el mercado diferentes tamaños en función de los distintos volúmenes tidal del niño, en cuya elección influirá también la necesidad de requerimientos especiales como la dependencia de O₂. Los humidificadores pasivos deben reemplazarse cada 24 h, o tanto como sea necesario, para impedir el acúmulo de las secreciones. Finalmente, a pesar de la traqueítis crónica por colonización bacteriana habitual —*S. aureus*, *H. influenzae*, *P. aeruginosa*—, la antibioterapia sólo está indicada ante la evidencia de signos de infección (cambios en la coloración, viscosidad u olor de las secreciones) asociados o no a síntomas sistémicos³.



Figura 4 Visión subglótica obtenida con broncoscopia flexible por abordaje nasal en un niño de 4 años de edad portador de TQT por enfermedad pulmonar crónica. Se objetiva tejido de granulación situado sobre el extremo proximal de la cánula, con obstrucción de la luz traqueal. Fue resuelto con láser CO₂ a través de broncoscopia rígido.

Traumatismos secundarios a cánulas con balón

La insuflación del balón puede realizarse con aire o líquido. Hoy día los manguitos empleados —baja presión y elevado volumen— minimizan el riesgo de traumatismo de la vía aérea, pero incluso con estos modernos materiales deben monitorizarse la presión y el volumen del balón para conseguir un sellado óptimo sin producir isquemia en la mucosa de la vía aérea; la presión recomendada para minimizar el daño traqueal debe ser menor de 20 cmH₂O^{14,22}, y siempre inferior al diámetro máximo de la tráquea, proceder que asegure una adecuada perfusión del epitelio de la vía aérea, ya que hay riesgo de necrosis de éste. Es aconsejable, además, el desinflado periódico —al menos 2 veces al día— y durante todo el día en aquellos pacientes que sólo precisan ventilación nocturna.

Tejido de granulación

Se produce como consecuencia de la inflamación y erosión de la mucosa traqueal. Es un hecho tan frecuente (superior al 40% de los pacientes) que algunos autores no lo consideran complicación salvo que sea sintomático, es decir, que origine sangrado, obstrucción de la cánula o de la vía aérea, interferencia con el recambio de la cánula, impedimento de la fonación o de la decanulación^{3,10,25}. En estos casos, se precisa la eliminación del mismo, preferentemente con técnicas de broncoscopia intervencionista (láser o electrocauterio) (fig. 4). La incidencia parece ser superior en lactantes y niños pequeños, en pretérminos y en las TQT de urgencia. La cánula fenestrada estándar es especialmente proclive al desarrollo de granulación en la zona de fenestración, ya que la sonda de aspiración puede introducirse por ella y dañar la pared posterior traqueal. La comercialización actual de cánulas fenestradas, con 4-8 pequeños orificios a lo largo de la punta de la vaina, puede minimizar el riesgo de erosión. La prevención de las recurrencias requiere no sólo un cambio frecuente de la cánula, sino la sustitución por otra mejor adaptada a la morfología de la vía aérea del niño. Hoy día las principales empresas fabricantes pueden realizar diseños específicos para un determinado paciente, si bien los costes se encarecen considerablemente^{1,14,22}.

Hemoptisis

Hoy día, el sangrado por la cánula de TQT es la principal causa de hemoptisis en niños. No resulta una complicación infrecuente si se tiene en cuenta la alta incidencia de irritación traqueal producida, bien por el traumatismo de la propia cánula, bien por la aspiración inadecuada de la misma o por la infección concomitante. Debe evitarse con una buena higiene, apropiada humidificación, una selección individualizada del tamaño y diámetro de la cánula, y una aspiración superficial de la misma, sin exceder 0,5 cm de la punta de la misma. La fístula entre la pared anterior derecha de la tráquea y la arteria innominada, se ha descrito tanto como complicación precoz (técnica operatoria) como tardía (erosión de la pared arterial por traumatismo) ocasionando una hemoptisis grave con mortalidad superior al 80%¹³. En cualquier caso, la constatación de hemoptisis es indicativa de una broncoscopia exploradora.

Aspiración

La TQT puede empeorar el riesgo de aspiración; de hecho, se ha publicado neumonía aspirativa en el 8,5% de los pacientes³. En estos casos, la utilización de una cánula con balón puede ser una alternativa útil para disminuir el número de eventos aspirativos, principalmente en enfermos de elevado riesgo neurológico^{14,22,25}.

Traqueomalacia supraestomal

Es de diagnóstico broncoscópico, objetivándose un colapso de las paredes traqueales por encima del traqueostoma. Parece ser más frecuente en los lactantes portadores de TQT de larga evolución, relacionándose con inflamación crónica y condritis, así como con la técnica quirúrgica. Puede ser lo suficientemente importante como para impedir la decanulación entre un 2,4 y un 18% de los niños, siendo hoy día subsidiaria de tratamiento quirúrgico^{5,25,31}.

Estenosis subglótica o traqueal

La estenosis subglótica secundaria a TQT se relaciona con la lesión del cartilago cricoideo durante la cirugía, mientras que la estenosis traqueal ocurre por lo general a nivel del extremo interno de la cánula, debido al traumatismo ocasionado por la misma y la inflamación crónica. La estenosis a nivel del estoma ha descendido desde que se realiza una incisión vertical traqueal y no se extirpa ningún cartilago^{3,5,10}.

Lo que no hay que olvidar

Desarrollo del lenguaje... válvulas fonatorias

Es fundamental para el niño traqueostomizado poder hablar y comunicarse para evitar el aislamiento. El período crítico para la adquisición del lenguaje se extiende desde el nacimiento hasta los 5 años, siendo el factor crucial para el desarrollo apropiado del lenguaje en niños con TQ, neurológicamente normales, la duración y la edad de la decanulación³². El habla puede lograrse con una *válvula fonatoria*, (figs. 3 y 5); se trata de un dispositivo adaptado a la cánula, provisto de una membrana de silicona que actúa como un diafragma unidireccional, abierta durante la inspiración y cerrada durante la espiración, forzando la exhalación del aire a través de las cuerdas vocales. También resultan útiles para este propósito las *cánulas con fenestraciones*, ya que promueven el flujo aéreo translaringeo; no obstante, su uso no está extendido en niños, probablemente porque puede obtenerse un flujo espiratorio relativamente libre hacia la laringe, con cánulas no fenestradas de pequeño tamaño. La válvula fonatoria puede o bien combinarse con un cánula de TQT fenestrada o con una cánula con un diámetro externo más pequeño. Las ventajas de dicha combinación son, además de la normal adquisición de la fonación, favorecer una tos más efectiva y actuar, en cierta forma, como una PEEP, lo cual puede ser importante para reducir el riesgo de atelectasias en niños con bronquiolitis o bronquitis recurrente^{1,14,22,25}.

Debe tenerse en cuenta que están contraindicadas en caso de cánulas con balón hinchado, presencia de obstruc-

ción laríngea o traqueal grave, parálisis bilateral de cuerdas vocales o presencia de secreciones excesivas que no puedan manejarse adecuadamente. Es muy importante valorar individualizadamente la tolerancia a las mismas y asegurarse que no producen problemas añadidos como la hiperinsuflación pulmonar. Tampoco parecen recomendables en niños muy pequeños o muy enfermos debido al trabajo adicional de la ventilación que ocasionan, así como tampoco en niños con alto riesgo de aspiración, los cuales deben manejarse con una cánula de diámetro más grande o con balón. La mayoría de los niños seleccionados las tolerarán adecuadamente si se tienen en cuenta estas consideraciones. Es muy importante chequear su función y limpiarla diariamente con agua y detergente suave. La utilización continuada de una válvula, no obstante, impide la función del humidificador dado que la exhalación no utiliza la misma vía que la inhalación. Si se observara mucha sequedad en las secreciones, podría aminorarse el problema utilizando una válvula fonatoria equipada con un filtro interno en la propia válvula^{14,22,25-27}.

En pacientes seleccionados de mayor edad, con cambios periódicos entre ventilación espontánea y mecánica, una cánula dual con un tubo externo fenestrado y una cánula interna no fenestrada puede constituir una ventaja. Esto permite ventilación espontánea y fonación, con la cánula interna retirada y una válvula fonatoria unida a la cánula externa y ventilación mecánica con la cánula interna insertada^{1,14}.

Sobrecarga parental, costes económicos y aislamiento social

La llegada a casa de un niño traqueostomizado supone un duro impacto en la arquitectura familiar. La sobrecarga emocional de la familia es notable, generándose una atmósfera de miedo y ansiedad ante la responsabilidad de sus cuidados. Los hermanos pueden desarrollar sentimientos de celos, frustración por pérdida de la atención de sus padres, disminución de su espacio vital, molestias ocasionadas por



Figura 5 Paciente de 4 años de edad, postoperatorio cardiovascular, traqueostomizado y O₂ dependiente. Administración de O₂ suplementario a través de un codo que permite el uso de una válvula fonatoria de Passy-Muir.

la presencia de los equipos y alarmas, etc. Aunque algunas instituciones disponen de un equipo sanitario de apoyo familiar —hospitalización domiciliaria—, éste no suele llegar a todos los domicilios, es de implantación heterogénea y, en cualquier caso, no cubre las 24 h del día. La carga emocional y de presencia física que se impone a los padres suele conllevar la falta de rendimiento laboral o pérdida del trabajo, contribuyendo tanto a la pérdida de la autoestima como al déficit del presupuesto familiar, lo que dificulta, aún más, la contratación de algún cuidador de apoyo^{1,26,33}. Se ha publicado una frecuencia de reingreso del 63%²⁹ en los primeros meses del alta, y aunque los motivos son multifactoriales, la necesidad de una prórroga para los padres influyó de forma notable en la decisión final del mismo. Para el niño mayorcito, la escolarización es otro reto; en la mayoría de las ocasiones son rechazados por los centros escolares si no van acompañados por un cuidador sanitario o un familiar que les exima de la responsabilidad de sus cuidados; además, la deficiencia en la comunicación suele impactar en su aprendizaje y en las relaciones con sus compañeros. Todo ello motiva un aislamiento social, tanto del niño como de sus padres, que será motivo de nuevos conflictos^{1,26,33,34}. Por tanto, prorrogar injustificadamente una decanulación debe ser motivo de reflexión para todos.

Cuidados posdecanulación

Una vez decanulado el paciente, sigue requiriendo durante algún tiempo seguimiento y vigilancia, ya que tiene un riesgo incrementado de aspiración y obstrucción de la vía aérea. Entre los factores a vigilar estará la deglución disfuncional y la disminución del reflejo de cierre laríngeo que contribuye al riesgo de aspiración. Algunas decanulaciones fallan, incluso a pesar de una valoración endoscópica con una vía aérea aparentemente permeable, sin problemas neurológicos o pulmonares obvios añadidos, por lo que ha sido denominado “pánico a la decanulación”, por ansiedad parental o del propio niño. No obstante, es más probable que se deba a los cambios fisiológicos que ocurren tras la decanulación, tal como el incremento del espacio muerto y el aumento del trabajo respiratorio. El niño deberá permanecer, por tanto, hospitalizado al menos 24 h²².

Hasta un 40% de los pacientes presentará una persistencia de la fístula traqueocutánea, con una relación directamente proporcional tanto a la menor edad del niño en el momento de la TQT como a la duración de la misma. Algunas técnicas quirúrgicas de TQT, como la *starplastia*, parece asociarse, también, a una mayor persistencia. Suele indicarse cirugía si la fístula no se ha cerrado espontáneamente a los 6 meses, debiendo tenerse en cuenta que una fístula persistente podría ser una señal de que existe o persiste obstrucción subyacente de la vía aérea, por lo que requiere una exploración broncoscópica previa antes del cierre definitivo³⁻⁵.

Conclusiones

Aunque están documentadas las notables diferencias entre la frecuencia y los resultados obtenidos con los niños traqueostomizados en diferentes centros y regiones, la TQT pediátrica sigue siendo un procedimiento con elevada morbilidad y no exento de mortalidad. La disponibilidad de nue-

vas técnicas como la broncoscopia flexible para pacientes con intubación difícil, la implantación progresiva de ventilación no invasiva y las nuevas técnicas de reperfmeabilización de las vías aéreas endoscópicas o quirúrgicas, convierten a la TQT no en un fin en sí misma sino en un procedimiento que debe ser restringido y finalizado a la mayor brevedad, en función de la patología del niño.

Bibliografía

1. Bjorling G. Long-term tracheostomy care: How to do it? *Breathe*. 2009;5:205-13.
2. Ruggiero FP, Carr MM. Infant tracheotomy: results of a survey regarding technique. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;134:263-77.
3. Carr MM, Poje CP, Kingston L, Kielma D, Heard C. Complications in pediatric tracheostomies. *Laryngoscope*. 2001;111:1925-8.
4. Pereira KD, MacGregor AR, Mitchell RB. Complications of neonatal tracheostomy: a 5-year review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131:810-3.
5. Kremer B, Botos-Kremer AI, Eckel HE, Schlondorff G. Indications, Complications, and Surgical techniques for pediatric tracheostomies — An update. *J Pediatr Surg*. 2002;37:1556-62.
6. Midwinter KI, Carrie S, Bull PD. Pediatric Tracheostomy: Sheffield experience 1979-1999. *J Laryngol Otol*. 2002;116:532-5.
7. Butnaru CS, Colreavy MP, Ayari S, Froehlich P. Tracheotomy in children: Evolution in indications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005;70:115-9.
8. Carron JD, Derkay CS, Strobe GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *Laryngoscope*. 2000;110:1099-104.
9. Lewis CW, Carron JD, Perkins JA, Sie KCY, Feudtner C. Tracheotomy in pediatric patients. A national perspective. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129:523-9.
10. Graft JM, Montagnino BA, Hueckel R, McPherson ML. Pediatric tracheostomies: a recent experience from one academic center. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9:96-100.
11. Hadfield PJ, Lloyd-Faulconbridge RV, Almeyda J, Albert DM, Bailey CM. The changing indications for paediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67:7-10.
12. Alladi A, Rao S, Das K, Charles AR, D'Cruz AJ. Pediatric tracheostomy: a 13-year experience. *Pediatr Surg Int*. 2004;20:695-8.
13. Trachsel D, Hammer J. Indications for tracheostomy in children. *Ped Respir Rev*. 2006;7:162-8.
14. Sherman JM, Davis S, Albamonte-Petick S, Chatburn RL, Fitton C, Green C, et al. American Thoracic Society. Care of the child with a chronic tracheostomy tube. *Am J Resp Crit Care Med*. 2000;161:297-308.
15. Fields AI. Pediatric tracheostomy: the great liberator or the last battlefield. *Pediatr Crit Care Med*. 2008;9:126-7.
16. Allen J. Pulmonary complications of neuromuscular disease: A respiratory mechanics. *Paediatr Respir Rev*. 2010;11:18-23.
17. Edwards EA, O'Toole M, Wallis C. Sending children home on tracheostomy dependent ventilation: pitfalls and outcomes. *Arch Dis Child*. 2004;89:251-5.
18. Donato L, Litzler S, Schwartz E, Tran TMH. Bronchoscope interventionnelle chez l'enfant: quid novis? *Arch Pediatr*. 2008;15:671-3.
19. Antón Pacheco JL, Cabezalí D, Tejedor R, López M, Luna C, Comas J, et al. The role of airway stenting in pediatric tracheobronchial obstructions. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;33:1069-75.
20. Principi T, Morrison GC, Matsui DM, Speechley KN, Seabrook JA, Singh RN, et al. Elective tracheostomy in mechanically ventilated children in Canada. *Intensive Care Med*. 2008;34:1498-502.

21. Barret JP, Desai MH, Hemdon DN. Effects of tracheostomies on infection and airway complications in pediatric burn patients. *Burns*. 2000;26:190-3.
22. Eber E, Oberwaldner B. Tracheostomy care in the hospital. *Paediatr Respir Rev*. 2006;7:175-84.
23. Bjorling G, Axelson S, Johansson UB, Lysdahl ML, Markström A, Schedin U, et al. Clinical use and material wear of polymeric tracheostomy tubes. *Laryngoscope*. 2007;117:1552-9.
24. Carr MM. Pediatric Tracheotomy. *Operative Techniques in Otolaryngology*. 2007;18:127-33.
25. Davis GM. Tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev*. 2006;7:206-9.
26. Fiske E. Effective strategies to prepare infants and families for home tracheostomy care. *Adv Neonat Care*. 2004;4:42-53.
27. Oberwaldner B, Eber E. Tracheostomy care in the home. *Paediatr Res Rev*. 2006;7:185-90.
28. García Casillas MA, Matute JA. Traqueotomía y cricotirotomía. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Baltodano Agüero A, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Lorente Acosta MJ, editores. *Manual de cuidados intensivos pediátricos*. 3.ª ed. Madrid. 2009. p. 731-6.
29. Graft JM, Montagnino BA, Huekel R, McPerson ML. Children with new tracheostomies: Planning for family education and common impediments to discharge. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43:788-94.
30. Wootten CT, French LC, Thomas RG, Neblett WV, Werkhaven JA, Cofer SA. Tracheotomy in the first year of life: Outcomes in term infants, the Vanderbilt experience. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;67:7-10.
31. Antón-Pacheco JL, Villafruela M, López M, García G, Luna C, Martínez A. Surgical management of severe suprastomal cricotracheal collapse complicating pediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68:1423-8.
32. Jiang D, Morrison GAJ. The influence of long-term tracheostomy on speech and language development in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003;67:5217-20.
33. Hartnick CJ, Bissell C, Parsons SK. The impact of pediatric tracheostomy on parental caregiver burden and health status: *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129:1065-9.
34. Kun SS, Davidson-Ward SL, Hulse LM, Keens TG. How much do primary care givers know about tracheostomy and home ventilator emergency care? *Pediatr Pulmonol*. 2010;45:270-4.



Paediatric patients with a tracheostomy: a multicentre epidemiological study

Estela Pérez-Ruiz, Pilar Caro, Javier Pérez-Frías, María Cols, Isabel Barrio, Alba Torrent, María Ángeles García, Oscar Asensio, María Dolores Pastor, Carmen Luna, Javier Torres, Borja Osona, Antonio Salcedo, Amparo Escribano, Isidoro Cortell, Mirella Gaboli, Alfredo Valenzuela, Elena Álvarez, Rosa Velasco and Enrique García

ABSTRACT: Changes in the indications for tracheostomy in children have led to the progressively greater involvement of the paediatric pulmonologist in the care of these patients. The aim of this study was to review the current profile of tracheostomised children in Spain.

We undertook a longitudinal, multicentre study over 2 yrs (2008 and 2009) of all patients aged between 1 day and 18 yrs who had a tracheostomy.

The study, involving 18 Spanish hospitals, included 249 patients, of whom 150 (60.2%) were <1 yr of age. The main indications for the procedure were prolonged ventilation (n=156, 62.6%), acquired subglottic stenosis (n=34, 13.6%), congenital or acquired craniofacial anomalies (n=25, 10%) and congenital airway anomalies (n=24, 9.6%). The most frequent underlying disorders were neurological diseases (n=126, 50.6%) and respiratory diseases (n=98, 39.3%). Over the 2-yr study period, 92 (36.9%) children required ventilatory support, and decannulation was achieved in 59 (23.7%). Complications arose in 117 patients (46.9%). Mortality attributed to the underlying condition was 12.5% and that related directly to the tracheostomy was 3.2%.

Respiratory complexity of tracheostomised children necessitates prolonged, multidisciplinary follow-up, which can often extend to adulthood.

KEYWORDS: Airway pathology, childhood disease, mechanical ventilation, paediatric tracheostomy

Despite it being an age-old technique, paediatric tracheostomy has lately undergone a remarkable transformation, both in its indications and in the profile of the tracheostomised patient. Until some 40 yrs ago it was considered a short-term emergency procedure, mainly to resolve acute upper airway obstruction, mostly for infectious causes, such as diphtheria, epiglottitis or laryngotracheitis. Later, the wide use of vaccination programmes, mainly against *Corynebacterium diphtheriae* and *Haemophilus influenzae*, together with the development of new anaesthetic materials and techniques to stabilise the upper airway, spectacularly reduced the number of emergent procedures in most series [1–4]. Nevertheless, despite these advances, the incidence of tracheostomy in children has not fallen; indeed, it has even risen in some hospitals [5–8]. This has been attributed to increased survival of assisted patients in paediatric and neonatal intensive care units (ICUs), with the progressive appearance of what has been termed the

“technology-dependent paediatric patient” [9], referring mainly to children on long-term assisted ventilation, or with congenital or acquired upper airway anomalies. This notable change in the indications for tracheostomy has transformed the technique into a programmed, long-term, elective procedure, just the opposite to its original indications as an emergency procedure [2, 5, 10].

Although paediatric ear, nose and throat (ENT) services have traditionally been entrusted with the care of these patients, the changing profile of these children with tracheostomies has resulted in the paediatric pulmonologist being incorporated into the work started by the paediatric and neonatal ICUs, acting as a link between these areas and the surgical specialities, given the need for the prolonged, multidisciplinary management of these children [6, 11, 12].

Until now, the general characteristics of tracheostomised children in Spain have remained unknown. Although each centre may have information for its

AFFILIATIONS

For author affiliations, please see the Acknowledgements section.

CORRESPONDENCE

E. Pérez-Ruiz
 Hospital Carlos Haya
 (Materno-Infantil)
 Servicio de Pediatría Neumología
 Pediátrica
 c/Arroyo de los Ángeles s/n
 Málaga 29011
 Spain
 E-mail: estelaperez@terra.es

Received:

Sept 21 2011

Accepted after revision:

March 18 2012

First published online:

April 10 2012

For editorial comments see page 1322.

European Respiratory Journal
 Print ISSN 0903-1936
 Online ISSN 1399-3003

own cases, no study has yet collected all the general information from the various sites. In order to obtain a more global view, therefore, the Techniques Group of the Spanish Society of Paediatric Pulmonology (SENP) undertook a multicentre study to determine the profile of the child with a tracheostomy in Spain.

PATIENTS AND METHODS

At the 2007 annual meeting of the SENP, several paediatric pulmonology representatives expressed concern about the adequate management and follow-up of children with a tracheostomy. Accordingly, it was agreed that a longitudinal registry should be compiled over 2 yrs. The SENP then published a letter explaining the aims of the study and inviting any interested hospitals to participate on its website (www.neumoped.org). The various paediatric pulmonology sections were also asked to extend the invitation to other units involved in the care of these patients, such as ENT, paediatric and neonatal ICU, and maxillofacial surgery. The target population was to be patients aged between 1 day and 18 yrs who had had a tracheostomy at some time between January 1, 2008 and December 31, 2009. A survey detailing the variables to be collected was uploaded and could then be downloaded by the various participating centres (table 1). The patients were anonymised, each one being identified by the initials of the centre and a consecutive number. Data were recorded, prospectively, on any associated complications, decannulation, start of preschool/school support and the circumstances of death if this happened during the 2-yr study period.

After receiving the completed surveys, the study co-ordinators evaluated them and then sent them to the researchers of each centre with the request that they review any missing or

mistaken data, and give the reasons for the exclusion of any patient. Until December 31, 2009, the physicians responsible for data collection continued including patients who fulfilled the inclusion criteria and updated the clinical data of those who were already included, in the event of any variation.

After a final review at the end of the data-collection period, a database was designed (using Microsoft Office Access 2007; Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) to process and analyse the primary variables and the secondary variables (age of each patient at the end of the study and duration of the tracheostomy). A Microsoft Excel 97–2003 spreadsheet was used to analyse the data, provide statistical evaluations and produce tables and figures.

The whole study was undertaken with the maximum confidentiality and data protection according to current legislation (Ley Orgánica 15/1999, de 13 diciembre, Protección de datos de Carácter Personal).

RESULTS

Replies were received from 22 hospitals. Four of these stated that they did not follow up tracheostomised children during the study period. The other 18, from 11 different cities in Spain, comprised the participating centres. Of the 270 patients initially recorded, the final study included 249 as 21 were excluded: 10 because they had been decannulated before the start of the study, five because they were >18 yrs of age at the start of the study, five because they were already included in the details reported by another hospital and one who died before the start of the study. Table 2 shows the number of patients per centre. When comparing data from the different centres we found that the number of children reported in each hospital was in proportion to the number of beds in that hospital. The large cities Madrid and Barcelona, which each have several tertiary hospitals,

TABLE 1 Patient variables collected

Personal data (coded identification)
Date of birth
Sex
Underlying disorder
Date of tracheostomy
Main indication for tracheostomy
Prolonged ventilation
Acquired laryngotracheal–subglottic stenosis
Craniofacial anomalies with upper airway obstruction, either acquired or congenital
Specific congenital airway anomalies
Miscellaneous
Complications related to the tracheostomy
Accidental decannulation
Granulation tissue
Severe obstruction of the cannula
Other
Requirement for respiratory support
Home/hospital
Supplementary oxygen
Assisted ventilation
Date of decannulation
Preschool/school support
Death
Directly related to the tracheostomy
Not related to the tracheostomy

TABLE 2 Participating hospitals

Hospitals	Patients n (%)
Hospital Sant Joan de Deu, Barcelona	30 (11.6)
Hospital Val D'Hebron, Barcelona	27 (10.8)
Hospital Carlos Haya, Malaga	25 (10)
Hospital La Paz, Madrid	24 (9.6)
Hospital Niño Jesús, Madrid	24 (9.6)
Hospital Virgen de la Arrixaca, Murcia	20 (8.06)
Hospital 12 de Octubre, Madrid	19 (7.66)
Hospital Reina Sofía, Cordova	15 (6.04)
Hospital Son Dureta, Palma de Mallorca	13 (5.24)
Hospital Gregorio Marañón, Madrid	10 (4.03)
Hospital Clínico Universitario, Valencia	10 (4.03)
Hospital La Fe, Valencia	8 (3.22)
Hospital Sabadell, Barcelona	8 (3.22)
Hospital Universitario Salamanca	6 (2.4)
Hospital Virgen de las Nieves, Granada	4 (1.61)
Hospital Ramón y Cajal, Madrid	3 (1.20)
Hospital Virgen de la Salud, Toledo	2 (0.8)
Hospital General, Jaén	1 (0.40)
Total	249 (100)

accounted for 32% and 26%, respectively, of all the patients referred. There were 150 (60.2%) males and 99 (39.7%) females.

The age at which tracheostomy was performed varied between the first hours of life (a male with congenital laryngeal atresia) and 17 yrs (a male who received a lung transplant due to cystic fibrosis). The median age was 6 months. Given the wide age range and the variability of the underlying disorders, the patients were grouped according to age, the largest group being that of the newborns (<6 months) (n=113, 45.3%) followed by those aged 6 months–1 yr (n=37, 14.8%) (fig. 1).

Regardless of the underlying disorder, the indications leading to the procedure varied. The main reason was prolonged ventilation (n=156, 62.6%), followed at some distance by acquired subglottic stenosis (n=34, 13.6%) and others (fig. 2). Most notable among the underlying conditions were neurological disorders (n=126, 50.6%), with 67 (53.1%) children having neuromuscular problems. Second was respiratory disorders (n=98, 39.3%), mainly bronchopulmonary dysplasia (n=32, 32.6%). Most patients, though, suffered various different processes. Of the 249 patients, 35 (14%) had been born prematurely. Given that a high percentage of the children (60.2%) were <1 yr of age at the time of the tracheostomy, figure 3 compares the conditions in these children *versus* the rest.

The duration of tracheostomy ranged from 1 day (due to perioperative mortality) to 19 yrs (a patient with a perinatal medullary lesion). Over the 2-yr study period, decannulation was achieved in 59 (23.7%) patients. The median duration of the tracheostomy in these 59 decannulated patients was 7 months (range 0.1–212 months). In the other 190 patients who remained tracheostomised due to their complex situation or who died while still cannulated, the median duration of the tracheostomy by the end of the study period was 34 months (range 0.03–236 months).

In addition to the tracheostomy, 92 (36.9%) patients required ventilatory support during the study period, either in ICUs (n=12, 4.8%), at home (n=79, 31.7%) or both (n=1). Five (82%) of the 249 patients required a second tracheostomy. Amongst those

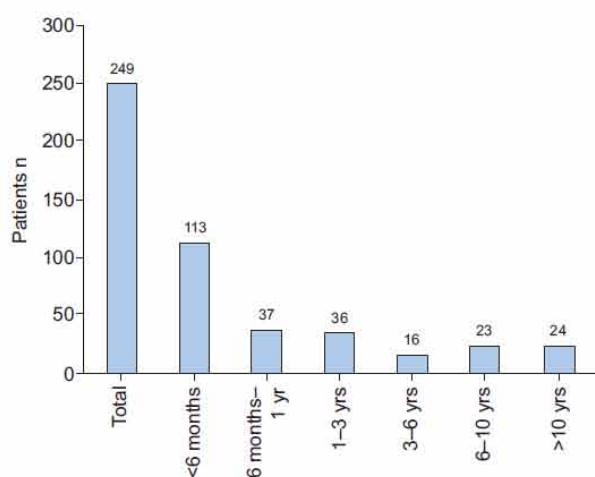


FIGURE 1. Age at which tracheostomy was performed. Stratification by age group.

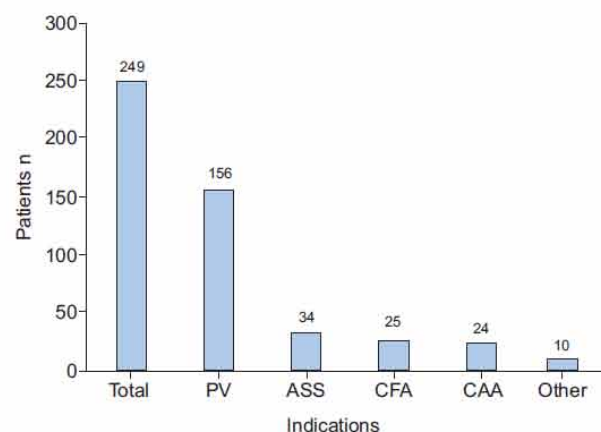


FIGURE 2. Indication for tracheostomy. PV: prolonged ventilation; ASS: acquired subglottic stenosis; CFA: craniofacial anomaly; CAA: congenital airway anomaly; Other: acquired bilateral vocal cord paralysis (n=4), laryngeal papillomatosis (n=4), acquired tracheo-oesophageal fistula (n=1), post-operative central apnoea after cerebral tumour (n=1).

children ≥ 4 yrs of age (127 patients), 79.5% (101 patients) received some type of educational support while carrying a tracheostomy with or without ventilatory support, whether at the hospital, at home or even attending regular educational centres or other specialised centres for children with medical needs.

Concerning mortality and morbidity associated with the procedure, one or more complications were reported in 117 (46.9%) patients. Figure 4 shows those during the tracheostomy procedure itself as well as those during the perioperative period or during later care, either at home or in hospital.

At the end of the study period, 218 (87.5%) out of the initial 249 patients remained alive. Median age for the survivors was 65 months (range 2–238 months). Only one patient was lost to

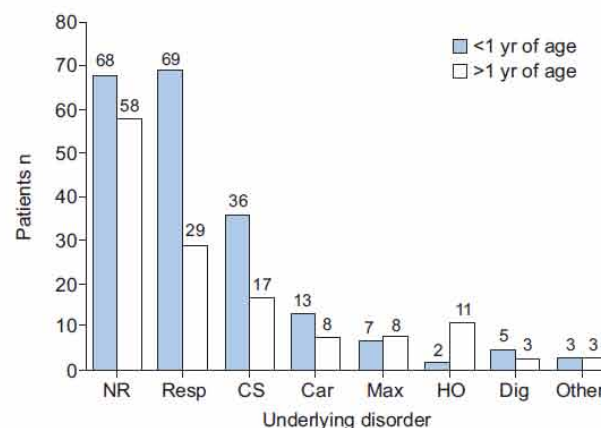


FIGURE 3. Most frequent disorders in children with tracheostomy. Comparison between those <1 yr and those >1 yr of age. Note: a patient may have more than one disorder. NR: neurological; Resp: respiratory; CS: congenital syndrome; Car: cardiopathy; Max: maxillofacial; HO: haematological–oncological; Dig: digestive; Other: patients with various comorbidities.

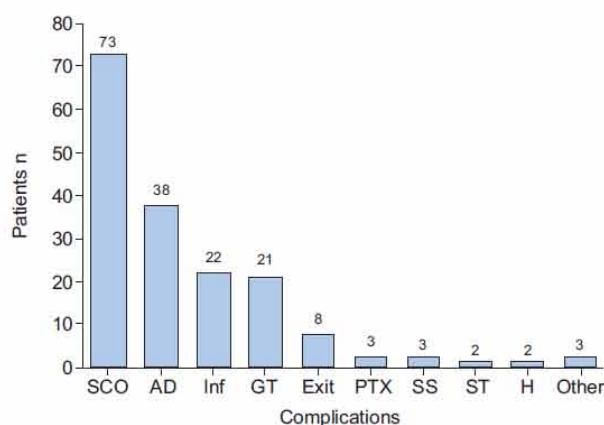


FIGURE 4. Complications associated with tracheostomy. SCO: severe cannula obstruction; AD: accidental decannulation; Inf: infection related to tracheostomy cannula; GT: important granulation tissue; Exit: death directly related to the tracheostomy; PTX: pneumothorax; SS: stomal stenosis; ST: suprastomal tracheomalacia; H: haemoptysis. Other: trachea-innominate artery fistula ($n=1$), tracheal stenosis after tracheostomy ($n=1$) and rupture of the cannula ($n=1$).

follow-up. Of the 31 deaths, eight were directly related to the tracheostomy; figure 5 shows the causes.

DISCUSSION

Although paediatric tracheostomy is seldom performed nowadays, it remains necessary for the management of a few "technology-dependent" children, enabling them to be discharged from the ICU [4, 12–14]. The best data regarding its true incidence stem from a study by LEWIS *et al.* [15], which analysed the data from 2,521 US hospitals and estimated the rate to be 6.6 children per 100,000 child-yr during 1997. Although originally this technique was developed as an emergency procedure to solve difficult acute situations, in many settings, it has now become a programmed decision, part of a multidisciplinary approach in complex patients with chronic disorders. Indeed, CORBETT *et al.* [3] found that just 6% were performed for emergency airway management in a series of 122 children between 1987 and 2003.

Over recent years, numerous studies in different countries have reported the individual experience of various hospitals, with the number of patients varying from 36 to 362 over periods of time ranging from 2 to 37 yrs [3, 5, 6, 8, 9, 16–18]. Review of these reports reveals differences between the various centres. While the frequency of the technique has fallen and is almost absent in smaller hospitals, it has remained the same, or even risen slightly, in referral hospitals, due to its complexity and the need for multidisciplinary management of the children referred [5, 3, 9, 16].

Concerning the age at which the tracheostomy was performed, the study with the most patients published so far [15] indicates two peaks: <1 yr (32%) and 15–18 yrs (10.3%), the latter mainly resulting from cranioencephalic trauma. Others have reported figures for children <1 yr of age of between 50% and 66% [3, 8, 19], which is more like the 60.2% in our series. There has also been a growing trend for the procedure to be used in premature infants (10.8%) [15, 20] and in children with multiple chronic disorders or severe congenital diseases in neonatal or paediatric ICUs

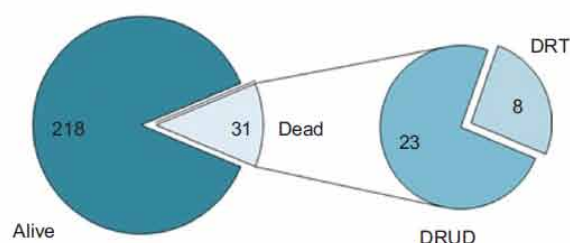


FIGURE 5. General mortality and mortality directly related to the tracheostomy. Patients alive at the end of the study; 218 (87.9%) out of 249; patients dead at the end of the study 31 (12.5%) out of 249. DRUD: death related to the underlying disorder (23 out of 31, 9.7%); DRT: death directly related to the tracheostomy (eight out of 31, 3.2%), of which four were newborns during the immediate post-operative period (one case of suture dilaceration in a patient with subglottic congenital membrane, two cases of bilateral pneumothorax and one case due to complications with mechanical ventilation because of inadequate seal and cannula displacement). The other four patients died at home due to severe obstruction of the cannula and failure of resuscitation measures.

[9, 21, 22]. The mean age for tracheostomy in most series ranges from 3.2 to 7.8 months [3, 6, 8, 17], or around 3 yrs of age [2, 16]. The higher mean age in our series may be due to its multicentre nature and the inclusion of referral centres for lung transplantation, which greatly increases the upper limit for the procedure. We did not detect the second peak in the incidence of tracheostomy in adolescents seen by LEWIS *et al.* [15], probably because the age for admission to many children's hospitals in Spain is <16 yrs, although chronic patients are usually followed-up to a later age. As in our series, most studies have found a slightly higher frequency in males (60–63.8%) [6, 15, 18], though not all (48%) [17].

The percentage of cases due to prolonged ventilation, the main indication in our series, varies (22–66%) [2, 3, 5, 6, 9, 16, 19]. The low percentages in some reference centres [5, 6] may be related to the greater use of noninvasive ventilation or the higher number of interventional procedures in chronic obstructive airway disorders [8]. Whereas in earlier decades acquired subglottic stenosis only accounted for a small proportion of tracheostomies (0% [23] to 5% [24]), it was the second most common indication in our series (13.6%), a similar percentage to that found by others [3, 8, 19], though yet others have reported much higher rates (20–36%) [5, 6, 16, 17, 25]. This increase is particularly surprising, as interventional techniques now exist to resolve this condition, often without the need for tracheostomy [5, 16]. The third indication for tracheostomy in our series, upper airway obstruction secondary to craniofacial malformations or anomalies (10%), is becoming more usual in tertiary referral hospitals (5–32.7%) [3, 5, 6, 8, 19]. Finally, specific congenital airway malformations, such as tracheal stenosis, laryngo-trachea-bronchomalacia, subglottic haemangiomas or laryngo-trachea-oesophageal cleft, represented the fourth reason for tracheostomy (9.6%). This figure is lower than that for some tertiary referral centres (19.8% [5] or 21.4% [3]), which are seeing a notable increase as a result of the new interventional possibilities. Of interest among the other indications was that conditions associated with the classical pathogens, such as *C. diphtheriae* or epiglottitis due to *H. influenzae*, have disappeared from the statistics over the last 10 yrs [3],

although papillomavirus persists (1.6%), as it does in other studies (1% [5] or 2.6% [3]).

The underlying disorder (fig. 3) was more varied in the patients <1 yr of age, as occurred in other studies [15]. The most usual were neurological disorders, in both the younger patients (68 out of 159, 45.3%) and those >1 yr (58 out of 99, 58.5%). The high percentage of patients with neurological involvement is also noted in other series (42%) [12]. Of note, too, in our series, was chronic respiratory involvement in children aged ≤1 yr (69 out of 150, 46%), mainly due to bronchopulmonary dysplasia (32 out of 69, 46.3%), a disorder suffered by 32 (12.8%) out of the 249 patients in this series.

Comparison of our 23% of patients who achieved decannulation with other series, which report decannulation figures of 29–52.7% [2, 3, 6, 16, 17, 26], or even 75% in New Zealand [8], gives a notably lower percentage. Possible reasons for this include the shorter period of our study, the high percentage of patients with chronic neurological and respiratory indications for long-term ventilation, and the high percentage of patients <1 yr of age. Studies in decannulated patients indicate a mean duration of tracheostomy that can vary from 12.4 [3] to 22 months [19], depending on the underlying disorder. One of these studies found that patients <1 yr of age had the tracheostomy for much longer periods (829 days) than children >1 yr (94 days) [3]. Another study analysed the possible risk factors related to the duration of the cannulation, noting that the only determining factors were the type of disorder and the indication for tracheostomy, but not the age of the patient [27]. It is nevertheless interesting to note that despite the chronicity and complexity of the patients, 79.5% of the survivors still managed to achieve social insertion appropriate for their age *via* the preschool/school support system, independently of whether they had been decannulated or were receiving ventilatory support.

The frequency of complications in our series (46.9%) is high, as it is in other paediatric series (51–77%) [1, 8, 26], in comparison with the frequency in adults. In a multicentre survey, 22% of paediatric surgeons reported perioperative complications during the tracheostomy, leading to a change in practice by 58% of them [22]. A study of 54 patients with home mechanical ventilation (45 *via* tracheostomy and nine *via* nasal mask) reported that 66% of the severe emergencies were related to the tracheostomy [28]. Whereas infection is reported to be the main complication [26, 27], as much as 90% in some series [6], in our series it only accounted for 8.8% of complications. This difference may be related to both the shorter follow-up and the question of differentiating infection *versus* colonisation, under- or overestimating the true incidence. Different percentages have been reported for endotracheal granulation in various paediatric series, ranging from 12.3% to 56% [1, 6, 8]. We only considered granulation to be a complication when it led to symptoms and was subsidiary to intervention (8.4%). The main life-threatening complications in our study were severe obstruction of the cannula by a mucous plug (29.3%) and accidental decannulation (15.2%), this latter percentage being similar to that of other series [3, 6]. The other life-threatening complications, such as pneumothorax, subcutaneous emphysema or tracheo-innominate artery fistula, were much less usual [2, 3, 19, 26].

Mortality from the underlying condition, 9.7% in our series, varies greatly in other studies according to the main underlying disease (6.9–39.2%) [2, 3, 6, 8, 9, 19, 23]. Mortality directly related to the procedure, however, (3.2% in our series), was higher than that of other studies (0.7–3%) [2, 3, 8, 18, 26, 29]. Of note was the high mortality associated with the procedure in preterm infants (four in our series) (fig. 5) in comparison with other studies in which tracheostomy is presented as a safe technique at that age [20].

Our study does have certain limitations. It did not record a series of data that would, with hindsight, have proved interesting, such as the time between respiratory failure and the tracheostomy, given the high percentage of children with long-term ventilation as the main indication for elective tracheostomy. Unlike adult patients, this time is not clearly defined in children. Very variable intervals have been reported, even in the same centre (0–148 days) [6, 9], which explains why the indication for tracheostomy in a child is usually personalised according to the clinical status, the endoscopic findings, the experience with noninvasive ventilation and the family circumstances [1, 12, 30].

It would also have been of clinical interest to determine whether, before doing the tracheostomy, non-invasive ventilation had been attempted, how long the patient had been in the ICU and in hospital after the tracheostomy, the cost per patient and the percentage of readmissions after the tracheostomy, as it is easy to assume that the battle ends with the tracheostomy, when in fact a new one begins [4, 12, 30]. Indeed, in our series, 31.7% of the patients required assisted ventilation at home at the time of hospital discharge. This circumstance was also noted in a series from Houston, TX, USA (61%), in whom 81% had additional support devices or techniques besides the tracheostomy, such as feeding tubes or central venous access [9].

Finally, although in our study we did not collect information regarding use of devices such as speaking valves or other phonatory means, we agree that early development of language can improve the social integration of these patients. Although it has been recommended that speaking valves should not be used in very small or very ill children due to the additional work of breathing, children of all ages, including infants, may be candidates for its use [11]. A new study on the use of these devices could help define indications for their use, and the true limitations in very young, small or unstable children. New surgical techniques that have been implemented in children with airway anomalies, *e.g.* endoscopic anterior cricoid split and balloon dilation, laryngotracheal reconstruction and posterior costal cartilage grafting or slide thyrocricotracheoplasty in subglottic stenosis, and laser therapy or tracheobronchial stents in several airway anomalies, are not reflected in this paper either, despite the positive impact that they have had in some of our patients, who could not have achieved decannulation otherwise.

Conclusions

Tracheostomy remains prevalent in tertiary children's hospitals because of the profound change in its indications. The high number of patients in our study, the different centres involved, and the study period, current and short, provide an approximate profile of the tracheostomised child in Spain: a young

patient, generally <1 yr of age, with a complex underlying disorder, usually neurological or respiratory, in hospital or at home, and sometimes dependent on supplementary oxygen or assisted ventilation. These patients demand a multidisciplinary follow-up involving various specialities (ENT, paediatric surgery and neurosurgery) and paediatric areas (neonatology, intensive care and children's pulmonology), as well as additional consultations in specific paediatric areas, work with speech therapists and the work of other care institutions for family, home and school support. The complexity of the clinical status of these patients not only necessitates a prolonged follow-up during childhood, but sometimes this does not even end when they reach adolescence, the children requiring transfer to adult pulmonology and ENT services without sufficient progress in the underlying disorder to enable decannulation.

STATEMENT OF INTEREST

None declared.

ACKNOWLEDGEMENTS

Author affiliations are as follows. E. Pérez-Ruiz, P. Caro, J. Pérez-Frías: Neumología Pediátrica, Hospital Carlos Haya y Universidad de Málaga, Málaga, Spain; M. Cols: Neumología Pediátrica, Hospital San Joan de Deu, Barcelona, Spain; I. Barrio: Neumología Pediátrica, Hospital la Paz, Madrid, Spain; A. Torrent: Neumología Pediátrica y Fibrosis Quística, Hospital Vall d'Hebron, Barcelona, Spain; M.Á. García: Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Niño Jesús, Madrid, Spain; O. Asensio: Neumología Pediátrica, Hospital Parc Taulí, Sabadell, Spain; M.D. Pastor: Neumología Pediátrica, Hospital La Arrixaca, Murcia, Spain; C. Luna: Neumología Pediátrica, Hospital 12 de Octubre, Madrid, Spain; J. Torres: Neumología Pediátrica, Hospital Reina Sofía, Cordova, Spain; B. Osona: Neumología Pediátrica, Hospital Son Espases, Palma de Mallorca, Spain; A. Salcedo: Neumología Pediátrica, Servicio de Pediatría, Hospital Gregorio Marañón, Madrid, Spain; A. Escribano: Neumología Pediátrica, Hospital Clínico, Universidad de Valencia, Spain; I. Cortell: Neumología Pediátrica, Hospital La Fé, Valencia, Spain; M. Gaboli: Neumología Infantil y Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Salamanca, Salamanca, Spain; A. Valenzuela: Neumología Pediátrica, Hospital Virgen de las Nieves, Granada, Spain; E. Álvarez: Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Ramón y Cajal, Madrid, Spain; R. Velasco: Neumología Pediátrica, Hospital Virgen de la Salud, Toledo, Spain; E. García: Neumología Pediátrica, Hospital General de Jaén, Jaén, Spain.

REFERENCES

- Davis GM. Tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev* 2006; Suppl. 7, 206s–209s.
- Carron JD, Derkay CS, Strobe GL, et al. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *Laryngoscope* 2000; 110: 1099–1104.
- Corbett HJ, Mann KS, Mitrab I, et al. Tracheostomy – a 10-year experience from a UK pediatric surgical center. *J Pediatr Surg* 2007; 42: 1251–1254.
- Fields AI. Pediatric tracheostomy: the great liberator or the last battlefield. *Pediatr Crit Care Med* 2008; 9: 126–127.
- Hadfield PJ, Lloyd-Faulconbridge RV, Almeyda J, et al. The changing indications for paediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67: 7–10.
- Al-Samri M, Mitchell I, Drumond DS, et al. Tracheostomy in children: a population-based experience over 17 years. *Pediatr Pulmonol* 2010; 45: 487–493.
- Özmen S, Özmen OA, Ünal OF. Pediatric tracheotomies: a 37-year experience in 282 children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73: 959–961.
- Mahadevan M, Barber C, Salked L, et al. Pediatric tracheotomy: 17 year review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1829–1833.
- Graf M, Montagnino BA, Hueckel R, et al. Pediatric tracheotomies: a recent experience from one academic center. *Pediatr Crit Care Med* 2008; 9: 96–100.
- Trachsel D, Hammer J. Indications for tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev* 2006; Suppl. 7, 162s–168s.
- Eber E, Oberwaldner B. Tracheostomy care in the hospital. *Paediatr Respir Rev* 2006; Suppl. 7, 175–184.
- Graft JM, Montagnino BA, Hueckel R, et al. Children with new tracheotomies: planning for family education and common impediments to discharge. *Pediatr Pulmonol* 2008; 43: 788–794.
- Cohen E, Kuo DZ, Agrawal R, et al. Children with medical complexity: an emerging population for clinical and research initiatives. *Pediatrics* 2011; 127: 529–538.
- Principi T, Morrison GC, Matsui DM, et al. Elective tracheostomy in mechanically ventilated children in Canada. *Intensive Care Med* 2008; 34: 1498–1502.
- Lewis CW, Carron JD, Perkins JA, et al. Tracheotomy in pediatric patients. A national perspective. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129: 523–529.
- Butnaru CS, Colreavy MP, Ayari S, et al. Tracheotomy in children: evolution in indications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005; 70: 115–119.
- Vanker A, Kling S, Booyens JR, et al. Tracheostomy home care: in a resource-limited setting. *Arch Dis Child* 2012; 97: 121–123.
- Alladi A, Rao S, Das K, et al. Pediatric tracheostomy: a 13-year experience. *Pediatr Surg Int* 2004; 20: 695–698.
- Parrilla C, Scarano E, Guidi ML, et al. Current trends in paediatric tracheotomies. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1563–1567.
- Pereira KD, MacGregor AR, Mitchell RB. Complications of neonatal tracheostomy: a 5-year review. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 131: 810–813.
- Fraga JC, de Souza JC, Krueel J. Pediatric tracheostomy. *J Pediatr (Rio J)* 2009; 85: 97–103.
- Ruggiero FP, Michele M, Carr MM. Infant tracheotomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2008; 134: 263–267.
- Carter P, Benjamin B. Ten-year review of paediatric tracheotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1983; 92: 398–400.
- Wetmore RF, Handler SD, Potsic WP. Paediatric tracheostomy: experience during the past decade. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982; 91: 628–632.
- Midwinter KI, Carrie S, Bull PD. Pediatric tracheostomy: Sheffield experience 1979–1999. *J Laryngol Otol* 2002; 116: 532–535.
- Carr MM, Poje CP, Kingston L, et al. Complications in pediatric tracheotomies. *Laryngoscope* 2001; 111: 1925–1928.
- Leung R, Berkowitz RG. Decannulation and outcome following pediatric tracheostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005; 114: 743–748.
- Reiter K, Pernath N, Pagel P, et al. Risk factors for morbidity and mortality in pediatric home mechanical ventilation. *Clin Pediatr (Phila)* 2011; 50: 237–243.
- Zia S, Arshad M, Nazir Z, et al. Pediatric tracheostomy: complications and role of home care in a developing country. *Pediatr Surg Int* 2010; 26: 269–273.
- Kun SS, Davidson-Ward SL, Hulse LM, et al. How much do primary care givers know about tracheostomy and home ventilator emergency care? *Pediatr Pulmonol* 2010; 45: 270–274.

TRAQUEOSTOMÍA EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Eloísa de Santiago García - Caro, José Molina Valera, Pilar Caro Aguilera, Javier Pérez Frías,
Antonio Urda Cardona, Estela Pérez Ruiz.

Hospital Regional Universitario de Málaga (Materno-Infantil), Neumología Infantil, UGC
Pediatria. Universidad de Málaga

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La traqueostomía (TQT) persiste como procedimiento de soporte respiratorio en la edad pediátrica. Objetivo: describir el perfil del paciente traqueostomizado en nuestro centro.

PACIENTES Y MÉTODOS

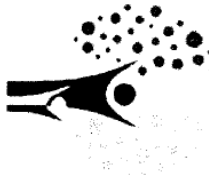
Estudio prospectivo desde enero 2008 hasta diciembre 2013 de los pacientes traqueostomizados seguidos en neumología infantil de un hospital de tercer nivel. Se analizaron las variables: sexo, edad realización de la TQT, indicaciones, complicaciones, decanulación y mortalidad relacionada, o no, con la TQT.

RESULTADOS

Durante los 6 años comprendidos entre 2008 y 2013, hubo 21 pacientes traqueostomizados: 12 varones / 9 mujeres. Edades comprendidas entre los 3 días de vida -paciente con atresia laríngea congénita- y los 12 años -Down con ventilación prolongada (VP)-. Mayoría de niños menores de 1 año -10/21 (47.62%)-. Hubo 6/21 TQT urgentes, todos con malformaciones congénitas de la vía aérea superior (MFC) y, 15/21 TQT programadas. Indicaciones: VP 8/21 pacientes (38%), estenosis subglótica adquirida 7/21 (33%), anomalías cráneo-faciales 3/21 y MFC 3/21 (14%). Se objetivaron complicaciones en 15/21 pacientes (62.5%) -obstrucción de cánula en 11/15 (73.3%)-. 7/21 (33%) fueron decanulados -duración media de la TQT 212,85 días (20- 480 días)-. 7/21 (33%) fallecieron; la muerte estuvo relacionada con la TQT en 5/7 pacientes: 2 fugas aéreas en el postoperatorio inmediato y 3 obstrucciones accidentales domiciliarias; en 2/7 pacientes, la mortalidad se relacionó con la patología subyacente.

CONCLUSIONES

En nuestro centro, el paciente pediátrico traqueostomizado suele ser un niño menor de 1 año de edad con patología subyacente grave y con morbimortalidad no despreciable.



XXXVI REUNIÓN ANUAL
DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA
Málaga, 15, 16 y 17 de Mayo de 2014



CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

El Comité Organizador certifica que los autores
Don/ Doña Eloísa de Santiago García - Caro

*Han participado en la XXXVI Reunión de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica
celebrada en Málaga del 15 al 17 de Mayo de 2014
con la presentación de la Minicomunicación Oral titulada:*

TRAQUEOSTOMÍA EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Y para que conste se expide el presente certificado en Málaga, 17 de Mayo 2014

Eloísa de Santiago García - Caro

Profesor Dr. Javier Pérez Frías
Presidente del Comité Organizador

Dra. Estela Pérez Ruiz
Presidenta del Comité Científico

Actividad acreditada por la Dirección General de Calidad, Investigación, Desarrollo e Innovación con 2 créditos (expediente 1159/2014)



Datos personales

Nombre: Eloisa de Santiago García-Caro
Teléfono: 678 59 11 27
E-Mail: eloisasgc@hotmail.com

Identificador
416

Título
INDICACIONES DE TRAQUEOSTOMÍA EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO: frecuencia y cambios de tendencia a lo largo de dos décadas

País de origen de la comunicación
España

Tipo de presentación
Comunicación libre

Sección
Neumología

Lista de autores

<p>1° Autor</p> <p>Nombre: Eloisa Apellidos: de Santiago García-Caro Institución: Hospital Materno Infantil, Carlos Haya Provincia: Málaga</p>	<p>2° Autor</p> <p>Nombre: Estela Apellidos: Pérez-Ruiz Institución: Hospital Materno Infantil, Carlos Haya. Universidad de Málaga. Provincia: Málaga</p>
<p>3° Autor</p> <p>Nombre: Pilar Apellidos: Caro Aguilera Institución: Hospital Materno Infantil, Carlos Haya Provincia: Málaga</p>	<p>4° Autor</p> <p>Nombre: Aurora Apellidos: Madrid Rodríguez Institución: Hospital Materno Infantil, Carlos Haya Provincia: Málaga</p>
<p>5° Autor</p> <p>Nombre: Javier Apellidos: Pérez Frias Institución: Hospital Materno Infantil, Carlos Haya. Universidad de Málaga. Provincia: Málaga</p>	<p>6° Autor</p> <p>Nombre: Antonio Apellidos: Urda Cardona Institución: Hospital Materno Infantil, Carlos Haya Provincia: Málaga</p>

Contenido

INTRODUCCIÓN: A pesar de los avances en las técnicas anestésicas y en ventilación no invasiva, la traqueostomía (TQT) continúa siendo una técnica que pervive como procedimiento de soporte respiratorio en la edad pediátrica. El objetivo de este estudio es describir el perfil del paciente traqueostomizado y los posibles cambios, tanto en la frecuencia de esta técnica como en sus indicaciones.

PACIENTES Y MÉTODOS: Estudio retrospectivo de 20 años duración (enero 1993-diciembre 2012) de los pacientes traqueostomizados en nuestro hospital, o en otros, pero con derivación posterior a nuestro centro. Los datos se obtuvieron de las historias clínicas del seguimiento en distintas unidades (UCIP, UNCE, Plantas hospitalización, Neumología infantil, Hospitalización a Domicilio y ORL). El análisis estadístico y la confección de gráficas se llevó a cabo mediante Microsoft Excel 97-2003, con la confidencialidad y protección de datos según la normativa legal. Se analizaron las siguientes variables: sexo, edad de los pacientes en el momento de realización de la TQT e, indicaciones de la misma; esta última variable se analizó por separado en 4 periodos consecutivos de 5 años.

RESULTADOS: Se realizó traqueostomía a 65 pacientes, 26 mujeres y 39 varones, con edades comprendidas entre los 3 días de vida (debido a una malformación congénita de vías aéreas) y los 12 años de edad (paciente con enfermedad neuromuscular), mediana 7 meses, siendo el grupo de niños menores de 1 año el más numeroso - 40/65 (61.5%) -. Las indicaciones fueron en primer lugar la ventilación prolongada (VP) 33/65 (50.7%), seguida de la estenosis subglótica (ESA) 15/65 (23%), las anomalías cráneo-faciales (ACF) 9/65 (13,8%), las malformaciones congénitas de las vías aéreas (MFC) 6/65 (9,2%) y la papilomatosis laríngea (PL) 2/65 (3%). (Ver tabla y figura: total de procedimientos efectuados, indicaciones y frecuencia, a lo largo de 4 lustros).

CONCLUSIONES:

1. La traqueostomía en pediatría, aunque rara en la actualidad, no ha experimentado una disminución a lo largo de las dos últimas décadas, sino que incluso se objetiva un aumento de la misma en un hospital de tercer nivel, lo que se atribuye a la mayor complejidad de los pacientes ingresados y a nuevos procedimientos diagnóstico- terapéuticos para pacientes con distintas comorbilidades.
2. El periodo de edad más frecuente en el que se realiza es en el niño menor de 1 año.
3. La ventilación prolongada (VP) sigue siendo la indicación principal, observándose un aumento en la estenosis subglótica (ESA) que se mantiene estable en las dc últimas décadas.



Tabla 1 y figura 1. Total de TQT realizadas, indicaciones y frecuencia, a lo largo de 4 lustros



Certificado de Presentación de Comunicaciones Orales Libres

La Asociación Española de Pediatría certifica que la Comunicación titulada:

“Indicaciones De Traqueostomía En El Paciente Pediátrico: Frecuencia Y Cambios De Tendencia A Lo Largo De Dos Décadas”

y firmada por los siguientes autores:

Eloísa de Santiago García-Caro, Estela Pérez-Ruiz, Pilar Caro Aguilera, Aurora Madrid Rodríguez, Javier Pérez Frías, Antonio Urda Cardona

(Hospital Regional Universitario Carlos Haya, Málaga)

ha sido presentada en su 62º Congreso, celebrado en Sevilla del 6 de junio al 8 de junio de 2013.

Sevilla, 6 de junio de 2013.

Serafín Málaga Guerrero
Presidente de la AEP

Antonio Jurado Ortiz
Presidente del Comité Científico
Ejecutivo de los Congresos de la AEP

