



Acta Médica Costarricense

ISSN: 0001-6002

actamedica@medicos.sa.cr

Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica
Costa Rica

Rodríguez-Herrera, Gilberto; Lazo-Behm, Jaime

Descripción de los pacientes con traqueostomía egresados del Servicio de Cuidado Intensivo

Neonatal del Hospital Nacional de Niños (enero 1996 - diciembre 2007)

Acta Médica Costarricense, vol. 52, núm. 4, octubre-diciembre, 2010, pp. 221-226

Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica

San José, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43414899007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Original

Descripción de los pacientes con traqueostomía egresados del Servicio de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital Nacional de Niños (enero 1996 - diciembre 2007)

(Description of the Patients with Tracheostomy Discharged from the Neonatal Intensive Care Service of the National Children Hospital. (January 1996- December 2007))

Gilberto Rodríguez-Herrera¹, Jaime Lazo-Behm²

Resumen

Objetivo: La traqueostomía es un procedimiento quirúrgico utilizado en el manejo de la vía aérea en los pacientes pediátricos y neonatales. Los objetivos fueron describir las características epidemiológicas, clínicas, las indicaciones y complicaciones de niños traqueostomizados egresados del Servicio de Cuidado Intensivo Neonatal en el periodo comprendido entre enero de 1996 y diciembre de 2007.

Metodología: Se revisaron, en forma retrospectiva, los expedientes clínicos de todos aquellos niños a los que se les realizó una traqueostomía, egresados del Servicio de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital Nacional de Niños, en el periodo comprendido entre enero de 1996 y diciembre de 2007.

Resultados: Durante el periodo estudiado se egresaron 48 pacientes con traqueostomía. El promedio de traqueostomías realizadas por año fue de 3.9. El peso promedio al nacer fue de 2192 g. La edad promedio a la que se efectuó la traqueostomía fue de 44 días. La principal indicación para realizar la traqueostomía fue ventilación mecánica prolongada por displasia broncopulmonar, en 23 pacientes. Las complicaciones relacionadas con la traqueostomía se presentaron en el 40,4% de los casos. Se egresaron vivos un total de 29 pacientes (61,3%) y fallecieron 18 (38,8%).

Conclusiones: La mayoría de los pacientes a los que se les realizó traqueostomía eran preterminos (61,7%) y con un peso al nacer menor de 2500 g (57,44%). Las principales indicaciones para realizar la traqueostomía fueron: displasia broncopulmonar, miopatías, estenosis subglótica, hemangiomas, anomalías craneofaciales y malacias. Las principales complicaciones tempranas fueron obstrucciones de la cánula, decanulaciones accidentales, complicaciones de la herida. Las complicaciones tardías más frecuentes fueron granulomas, obstrucciones de la cánula. Ningún paciente del estudio presentó complicaciones asociadas con la cánula traqueal, que le provocaran la muerte.

Descriptores: Traqueostomía, neonatos, cuidados intensivos complicaciones, neonatal

Servicio de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital Nacional de Niños. "Dr. Carlos Sáenz Herrera"

¹ Pediatra, Neonatólogo
Asistente del Servicio de Neonatología Hospital San Carlos

² Pediatra, Neonatólogo
Hospital Nacional de Niños.
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"

Abreviaturas: HNN: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", SCIN: Servicio de Cuidados Intensivos Neonatales

Correspondencia:
Gilberto Rodríguez Herrera,
Servicio de Neonatología
Hospital de San Carlos

Abstract

Aim: Tracheotomy is a surgical procedure used in the management of the airway in pediatric and neonatal patients. The aim of this study was to describe the epidemiological characteristics, clinical indications and complications of tracheotomized children discharged from the Neonatal Intensive Care Service of the National Children's Hospital "Dr. Carlos Sáenz Herrera" (HNN).

Methods: We reviewed, retrospectively, the clinical records of all those children who underwent tracheotomy and were discharged the Neonatal Intensive Care Service of HNN in the period between January 1996 to December 2007.

Results: During the study period 48 patients were discharged with a tracheotomy. The average number of tracheotomies performed per year was 3.9. The average birth weight was 2192 g. The average age at which the tracheotomy was performed was 44 days. The main indication for tracheotomy was prolonged mechanical ventilation for bronchopulmonary dysplasia in 23 patients. The tracheotomy-related complications occurred in 40.4% of cases. A total of 29 patients (61.3%) were discharged alive and 18 died (38.8%).

Conclusions: Most patients who underwent tracheotomy were preterm (61.7%) and with a birth weight less than 2500 g (57.44%). The main indicators for tracheotomy were bronchopulmonary dysplasia, myopathies, subglottic stenosis, hemangioma, craniofacial anomalies and malacia. The main early complications were obstruction of the cannula, accidental decannulations and wound complications. The most common late complications were granulomas, obstruction of the cannula. No study patient had complications associated with tracheal tube that could cause his death.

Key words: Tracheotomy, neonates, neonatal intensive care, complications, indications

Recibido: 31 de agosto de 2009

Aceptado: 15 de mayo de 2010

Existe un estudio publicado de traqueostomías en Costa Rica, pero en población adulta. Este estudio encontró que la mayoría de la población estudiada era del género masculino (80%). Las principales complicaciones durante el procedimiento fueron desaturación transitoria (7,14%), fractura de anillo traqueal (4,2%), punción bronquial (4,2%), extubación no planeada (2,85%) y sangrado mínimo (2,85%). No hubo mortalidad asociada con el procedimiento.¹

A nivel internacional existen pocas publicaciones referentes a la traqueostomía durante las épocas neonatal y pediátrica. Las poblaciones estudiadas en estas publicaciones son bastante heterogéneas, lo que hace difícil su comparación.²⁻⁵

La traqueostomía es uno de los procedimientos quirúrgicos coadyuvantes en el manejo de la vía aérea en pediatría y neonatología.² Fue descrita por primera vez para el manejo de la difteria en el siglo XIX.² En los últimos 30 años el rol y las indicaciones de la traqueostomía en niños han cambiado considerablemente.⁶ Las principales indicaciones para realizar una traqueostomía durante estos años fueron las infecciones; entre estas las más comunes fueron la difteria y la epiglotitis, las cuales disminuyeron en forma importante al iniciar la vacunación específica contra el

Corynebacterium diphtheriae y el Haemophilus influenzae tipo B, respectivamente. Otra indicación importante fue la enfermedad pulmonar crónica, que ha disminuido con los avances en las técnicas y el manejo en los servicios de Cuidados Intensivos Neonatales (SCIN).^{2,3,6}

Los avances científicos realizados y una mayor comprensión de la fisiopatología del sistema pulmonar, han hecho que disminuya la necesidad de realizar traqueostomías en los pacientes internados en las SCIN.³ Es por esto que estudios más recientes reportan una disminución de un 2,7% en 1978, a un 0,55% en 2001, en la frecuencia de este procedimiento.⁷⁻⁹

El objetivo del estudio fue describir las características epidemiológicas, clínicas, las indicaciones y complicaciones de niños traqueostomizados egresados del SCIN del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" (HNN).

Métodos

Se trata de un estudio diseñado para obtener la información de forma retrospectiva y descriptiva. Se revisó

el universo de los expedientes de los pacientes egresados del SCIN del HNN, a los que se les había realizado una traqueostomía, en el periodo comprendido entre enero de 1996 y diciembre de 2007. Para la recolección de los datos se recurrió al Servicio de Información y Estadística del HNN y se le solicitó la lista de pacientes que cumplían los criterios de inclusión.

El criterio de inclusión contempla a todo niño egresado del SCIN, al que se le realizó traqueostomía entre enero de 1996 y diciembre de 2007. El criterio de exclusión se refiere a la información incompleta en el expediente.

El análisis de datos se realizó con Epiinfo, y se determinaron con ese software las medidas estadísticas básicas, como la media aritmética (promedio), moda, asimetrías, cruce de variables y otros. El protocolo del estudio cumplió con los requerimientos del Comité Ético - Científico del HNN. Un paciente fue excluido del estudio por presentar su expediente información incompleta.

Resultados

Según el registro estadístico del HNN, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1996 y el 31 de diciembre de 2007, se egresaron 48 pacientes con traqueostomía del SCIN (un 0,46% de los egresos).

El promedio de traqueostomías realizadas durante el periodo estudiado fue de 3.9 por año. El año 1997 fue el que registró mayor número de procedimientos.

La edad gestacional promedio con que nacieron los pacientes traqueostomizados fue de 34.3 semanas (rango 25-41 semanas), con una varianza de 23.4. (Cuadro 1). El 61,7% (29 casos) de los pacientes fueron pretérminos y el 38,3% (18 casos), de término. El promedio de peso al nacer fue de 2192 g (rango 756-4360 g.).

Los sujetos se dividieron en dos grupos según la edad de ingreso al HNN: menores de 28 días, 41 pacientes (87,3%), y mayores de 28 días, 6 pacientes (12,8%). Las indicaciones para la traqueostomía fueron las siguientes: en 23 pacientes

(43,4%), por ventilación mecánica prolongada con displasia broncopulmonar; en 14 pacientes (26,4%), por anomalías craneofaciales congénitas; en 9 pacientes (17%), por malacia; en 5 pacientes (9,4%), por lesiones adquiridas de la vía aérea, específicamente estenosis subglótica; en 1 paciente (19%), por hemangioma laríngeo, y en 1 paciente (1,9%), por desórdenes neuromusculares tipo miopatía. Seis pacientes tuvieron más de una indicación.

Con respecto a la condición respiratoria previa a la traqueostomía, el 76,5% de los pacientes (36 casos) tenían ventilación mecánica. El tiempo promedio de intubación en los pacientes ventilados hasta la realización de la traqueostomía fue de 41,2 días (rango 1-108 días). De los 36 pacientes intubados antes de la traqueostomía, 4 (11,1%) se extubaron inmediatamente después de realizada y 32 (88,9) continuaron con intubación durante una media de 8,4 días (rango 0-77 días). Al distribuir estos pacientes según la indicación de la traqueostomía, su tiempo de intubación luego de realizada la traqueostomía fue: en el paciente de hamangioma, 0 días; en anomalías craneofaciales, 0,6 días (rango 0-4 días); en estenosis subglótica, 3,6 días (rango 0-13 días); en malacia, 5,7 días (rango 0-22 días); en displasia broncopulmonar, 14,6 días (rango 0-77 días), y en el paciente con miopatía, 28 días.

Todos los pacientes que no requirieron ventilación mecánica antes del procedimiento recibían O₂ suplementario (cánula nasal, 4 pacientes; tubo nasofaríngeo, 2 pacientes; cánula de mayo, 1 paciente; halo de oxígeno, 2 pacientes; CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) nasal, 1 paciente, y tubo en T, un paciente).

La edad promedio en la que se realizó la traqueostomía fue de 44 días, (rango 0-135 días.) La traqueostomía se efectuó en diferentes momentos, según la indicación, así: en anomalías craneofaciales a los 15 días (rango 1-28 días), en el paciente con hemangioma a los 18 días, en los pacientes con malacia a los 34 días (rango 16-54 días), en estenosis subglótica a los 37 días (rango 18-57 días), en el paciente con miopatía congénita a los 42 días, y en displasia

Cuadro 1. Pacientes traqueostomizados distribuidos por edad gestacional (semanas), al ingreso al Servicio de Neonatología del HNN, de enero de 1996 a diciembre de 2007

EG	Frecuencia	Porcentaje
<30	12	25,5%
30-34	10	21,3%
35-37	8	17,1%
>38	17	36,1%
Total	47	100,0%

Cuadro 2. Principales complicaciones tempranas y tardías presentadas por los pacientes con traqueostomía

Complicaciones principales	Temprana (< 7 días)	Tardía (> 7 días)
Complicaciones herida	4	0
Hemorragia	1	
Granuloma	0	4
Neumomediastino	1	1
Neumotórax	2	0
Obstrucción cánula	6	2
Decanulación accidental	4	0
Estenosis traqueal	0	1
TOTAL	18	8

broncopulmonar se realizó en promedio a los 68 días (rango 31-135 días).

Un 40,4% (19 casos) de los pacientes presentaron alguna complicación relacionada con la traqueostomía. Estas se clasificaron como tempranas cuando ocurrieron en los primeros 7 días posteriores a la intervención, y tardías después de los 7 días. Las complicaciones tempranas se presentaron en 13 pacientes (68,4%): 4 complicaciones de la herida, 6 obstrucciones de la cánula, 4 decanulaciones accidentales, 1 hemorragia, 1 neumomediastino y 2 neumotórax. (Cuadro 2). Las complicaciones tardías ocurrieron en 6 pacientes (31,6%): 4 granulomas, 2 obstrucciones de la cánula, 1 estenosis traqueal y 1 con neumomediastino. Algunos pacientes presentaron más de una complicación.

Los recién nacidos de pretérmino presentaron complicaciones tempranas en un 58% de los casos y tardías en un 42%, mientras que los recién nacidos de término solo presentaron complicaciones tempranas.

Se realizó broncoscopia posterior a la colocación de la traqueostomía a 15 pacientes (31,9%), con los siguientes hallazgos: laringotraqueomalacia (8 pacientes), granuloma postintubación (5 pacientes), estenosis subglótica (1 paciente) y masa en cuerda laríngea (1 paciente). Se egresaron vivos un total de 29 pacientes (61,3%) y fallecieron 18 (38,8%). El promedio de fallecidos por año fue de 1,5 pacientes (rango 0-2 pacientes).

De los pacientes egresados fallecieron el 100% de los que tenían miopatía, un 56,5% los que tenían displasia broncopulmonar, un 21,4% de los que tenían anomalías craneofaciales, un 20% de los que tenían malacia y ningún paciente que tuviera hemangioma o estenosis subglótica como indicación principal.

Fallecieron 4 de 9 menores de 1000 g (44%), 3 de 7 entre 1000-1500 g (43%), 5 de 11 entre 1500-2500 g (45%), 3 de 15 entre 2500-3500 g (20%) y 3 de 5 en más de 3500 g (60%).

Los pacientes que fallecieron distribuidos por edad gestacional fueron: menos de 30 semanas: 6 de 12 pacientes (50%), entre 30-34 semanas: 4 de 10 (40%), entre 35-37 semanas: 4 de 8 (50%), y más de 38 semanas: 4 de 17 pacientes (23%). La estancia hospitalaria promedio fue de 54 días (rango 1-135 días). La estancia promedio, luego de realizada la traqueostomía, fue de 22,1 días (rango 1-94 días). La estancia hospitalaria, según la indicación de la traqueostomía fue: en el paciente con hemangioma, de 11 días; en estenosis subglótica, de 14,6 días (rango 3-38 días); en anomalías craneofaciales, de 15 días (rango 1-40 días); en malacia, de 22,7 días (rango 14-44 días); en displasia broncopulmonar, de 26,3 días (rango 3-94 días), y en el paciente con miopatía, de 28 días.

Discusión

Dado el aumento en la sobrevida de los recién nacidos y en particular de los recién nacidos prematuros en los SCIN, el manejo en la vía aérea de estos niños ha tenido que sufrir algunos cambios. Muchos de estos sobrevivientes desarrollan daño pulmonar, como displasia broncopulmonar, y requieren ventilación por períodos prolongados.

Estudios recientes han demostrado una disminución en la necesidad de las traqueostomías en los pacientes hospitalizados (7-9) de un 2,7% en 1978 a un 0,55% en 2001. La baja incidencia encontrada obedece probablemente a que en este estudio se incluyen todos los egresos, con independencia de si tuvieron o no ventilación mecánica. Además, la disminución en la necesidad de traqueostomías encontrada en otros estudios, se atribuye en principio a mejoras en el manejo ventilatorio, a la reducción de las infecciones laringeas prevenibles por vacunación y a otros avances científicos.¹⁰⁻¹²

Aunada a esta reducción de la necesidad de realizar una traqueostomía en la edad pediátrica, en las últimas décadas las indicaciones, las técnicas quirúrgicas y las complicaciones de esta han sufrido importantes modificaciones.

En el estudio se determinan las principales características epidemiológicas de los pacientes. La mayoría de estos eran pretérminos y con un peso al nacer menor de 2500 g, lo que se puede relacionar con que la principal indicación para la traqueostomía fue la displasia broncopulmonar, la cual ocurre en pretérminos. Un 87,3% de los pacientes ingresaron al SCIN en el periodo neonatal.

La estancia hospitalaria promedio, luego de realizada la traqueostomía, fue de 22,1 días. La estancia hospitalaria total media en el HNN fue de 54 días. La estancia prolongada implica un costo elevado para la institución.

La mayoría de los pacientes (76,5%) tenían ventilación mecánica antes de realizarse la traqueostomía, y de estos el 88,9% continuaron intubados luego de efectuada, por un promedio de 8,42 días. Se podría deducir que en la mayoría de los casos su problema ventilatorio no fue resuelto con la traqueostomía.

La traqueostomía se realizó a una edad promedio de 44 días, según la indicación. En los pacientes con los diagnósticos de displasia broncopulmonar, miopatía congénita, estenosis subglótica y malacia, se efectuó luego del mes de edad.

En la bibliografía mundial se describe un aumento de las estenosis subglóticas adquiridas, enfermedades neuromusculares, prematuridad y anomalías congénitas, como indicaciones de traqueostomía.¹⁰⁻¹³

El aumento en la estenosis subglótica adquirida se ha relacionado con la intubación prolongada, la cual se ha convertido en la causa más importante (entre el 28 y el 38% de los casos) de traqueostomía en muchos reportes.^{10,11,14-18}

A pesar de que la intubación prolongada sigue siendo la principal indicación para la traqueostomía, tanto en este estudio como en otros publicados, existe evidencia de que la traqueostomía puede evitarse en muchos casos.^{17,19-24}

Con el fin de impedir algunas complicaciones de la intubación endotraqueal que pueden conllevar a realizar una traqueostomía, como son la estenosis subglótica y traqueal, algunos autores sugieren controles semanales con endoscopía de fibra óptica, en los pacientes intubados por un periodo extenso. El control endoscópico es el mejor método para prevenir complicaciones de la intubación y para indicar la traqueostomía. Desafortunadamente, esta técnica no se encuentra estandarizada en la mayoría de los SCIN.^{5,25}

En los pacientes con problemas obstrutivos de la vía aérea asociada a dificultad respiratoria considerable, parece estar clara la indicación de una traqueostomía; tal es el caso de las anomalías congénitas de la vía aérea.

El momento de realizar la traqueostomía en los pacientes con ventilación mecánica ha cambiado con el tiempo. En los años setenta, se les efectuaba traqueostomía profiláctica cuando los pacientes tenían 8 días de ventilación mecánica. Ahora este periodo se fija en forma individualizada, dependiendo de la clínica y los hallazgos endoscópicos.^{24,25} En este estudio el tiempo para realizar la traqueostomía varió con un rango de 1 a 135 días y un promedio de 41,2 días de edad.

Entre las indicaciones de traqueostomía en pacientes con intubación prolongada, la bibliografía recomienda que se cumplan al menos dos meses de ventilación mecánica o 3 extubaciones fallidas. En el grupo de pacientes con displasia broncopulmonar traqueotomizados, esta recomendación se estaría cumpliendo, ya que el promedio de edad al cual se realizó este procedimiento fue a los 68 días de vida. Existe otro grupo de pacientes a los que la traqueostomía se efectuó como promedio antes del mes de edad: las anomalías craneofaciales y el hemangioma laríngeo. En estos casos la indicación no es la intubación prolongada, sino que hay una causa evidente de obstrucción de la vía aérea que conduce a realizar la traqueostomía y que usualmente resuelve su problema ventilatorio.

En el estudio se encuentra que el 40,4% de los pacientes a los que se les realizó una traqueostomía tuvieron alguna complicación. Otros autores han reportado porcentajes de complicaciones similares y en niños menores de un año hasta el 47,5%.²⁶⁻²⁸

Algunas publicaciones han descrito que casi la mitad de los niños menores de 1 año de edad traqueostomizados por displasia broncopulmonar, desarrollan tempranamente

secreciones bronquiales abundantes y viscosas que aumentan el riesgo de complicaciones.^{5,18}

En el estudio las principales complicaciones tempranas fueron obstrucciones de la cánula, decanulaciones accidentales y complicaciones de la herida. Las complicaciones tardías más frecuentes fueron granulomas y obstrucciones de la cánula.

Los granulomas, se presentaron tardíamente en 4 de los pacientes del estudio. Sin embargo, otros estudios refieren que se presentan con tanta frecuencia que no lo consideran como una complicación, sino más bien una secuela, dado que ninguna técnica probada ha mostrado prevenirlas. Solamente son considerados complicaciones si obstruyen la vía aérea.^{17,29}

En el estudio los prematuros presentaron, en relación con los pacientes de término, mayor frecuencia de complicaciones tempranas (61% frente a 39%) y tardías (100%), tal y como se describe en la bibliografía mundial. Estas complicaciones se han asociado con una corta edad gestacional, bajo peso al nacer, y comorbilidad médica, más que con la técnica quirúrgica en sí.¹⁹

Ningún paciente del estudio presentó complicaciones asociadas a la cánula traqueal que le provocaran la muerte.

Un 38,8% (18/47) de los pacientes estudiados fallecieron antes de ser egresados del SCIN, pero la mortalidad fue significativamente mayor en los pacientes con miopatía (100%) y displasia broncopulmonar (56,5%).

Un 77,7% de los pacientes que fallecieron presentaban una edad gestacional menor de 38 semanas y 66,6%, un peso menor de 2500 gramos al nacer.

Referencias

1. Ramírez J, Padilla J, Sánchez M. Traqueostomía percutánea por dilatación. Reporte de 70 casos. Acta Méd Costarric 2006; 48
2. Corbett H, Mann K, Mitra I, Jesudason E, Losty P, Clarke R. Tracheostomy-a 10 year experience from a UK pediatric surgical center. J Pediatr Surg 2007; 42: 1251-1254.
3. Pereira K, Macgragor A, Mitchell R. Complications of neonatal tracheostomy: A 5-year review. Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 131:810-3.
4. Pereira K, Macgragor A, McDuddiw C, Mitchell R. Tracheostomy in preterm infants. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2003; 129: 1268-1271.
5. Kremer B, Botos A, Eckel H, Schlendorff G. Indications, complications, and surgical techniques for pediatric tracheostomies an update. J Pediatr Surg 2002, 37: 1556-1562.
6. Parrilla C, Scarano E, Guidi M, Galli J, Paludetti G. Current trends in paediatric tracheostomies. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 71: 1563-1567.
7. Dankle S, Schuller D, McClead R. Prolonged intubation of neonates. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1987; 113: 841-3.

8. Heroy J, MacDonald M, Mazzi E, et al. Airway management in the premature infant. *Ann Otol* 1978; 87:53-9.
9. Walner D, Loewen M, Kimura R. Neonatal subglottic stenosis: incidence and trends. *Laryngoscope* 2001; 111: 48-51.
10. Arcand P, Granger J. Pediatric tracheostomies: changing trends. *J Otolaryngol* 1988; 17:121-125.
11. Line W, Hawkins D, Kahlstrom E, Maclaughlin E, Ensley J. Tracheostomy in infants and young children: the changing perspective 1970—1985. *Laryngoscope* 1986; 96:510-515.
12. Newlands W, McKerrow W. Paediatric tracheostomy fifty-seven operations on fifty-three children. *J Laryngol. Otol* 1987; 101:929-935.
13. Hadfield P, Lloyd-Faulconbridge R, Almeyda J, Albert D, Bailey C. The changing indications for paediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67:7-10.
14. Waddell A, Appleford R, Dunning C, Papsin B, Bailey C. The great Ormond street protocol for ward decannulation of children with tracheostomy: increasing safety and decreasing cost. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1997; 39:111-118.
15. Butnaru C, Colreavy M, Ayari S, Froehlich P. Tracheotomy in children: evolution in indications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006; 70:115-119.
16. Cox C, Carson S, Holmes G, Howard A, Carey T. Increase in tracheostomy for prolonged mechanical ventilation in North Carolina, 1993—2002. *Crit. Care Med*. 2004; 32:2219-2226.
17. Carter P, Benjamin B. Ten-year review of pediatric tracheostomy. *Ann Oto Rhino Laryngol* 1983; 92:398-400.
18. Zadrobilek E, Mauritz W, Spiss C. Indications for tracheostomy in long-term ventilated critically ill patients. *Anasth Intensivther Notfallmed* 1984;19:19-23.
19. Kenna MA, Reilly JS, Stool E. Tracheostomy in the preterm infant. *Ann Oto Rhino Laryngol* 1987; 96:68-71.
20. Gianoli G, Miller R, Guarisco J. Tracheostomy in the first year of life. *Ann Oto Rhino Laryngol* 1990; 99:896-901.
21. Schlessel J, Harper R, Rappa H. Tracheostomy: acute and long-term mortality and morbidity in very low birth weight premature infants. *J Pediatr Surg* 1993; 28:873-876.
22. Puuhakka H, Kero P, Valli P. Tracheostomy in pediatric patients. *Acta Paediatr* 1992; 81:231-234.
23. Donnelly MJ, Lacey PD, Maguire AJ. A twenty-year (1971- 1990) review of tracheostomies in a major pediatric clinic. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1996; 35:1-9.
24. Ward R, Jones J, Carew J. Current trends in pediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1995;32:233-239.
25. Midwinter K, Hodgson D, Yardley M. Paediatric epiglottitis, the influence of the Haemophilus influenzae b vaccine: a ten-year review in the Sheffield region. *Clin Otolaryngol* 1999; 24:447-448.
26. Wetmore R, Handler S, Potsic W. Paediatric tracheostomy: experience during the past decade. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982; 91: 628-632.
27. Carr M, Poje C, Kingston L, Kielma D, Heard C. Complications in pediatric tracheostomies. *Laryngoscope* 2001; 111:1925-1928.
28. Palmer P, Dutton J, McCulloch T, Smith R. Trends in the use of tracheotomy in the pediatric patient: the Iowa experience. *Head Neck* 1995; 17:328-333.
29. Rozsasi A, Kuhnemann S, Gronau S, Keck T. A single-center 6-year experience with two types of pediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005; 69:607-613.