



## Traqueostomia em idade pediátrica - experiência de um quarto de século

Susana Nobre, Juliana Roda, Miguel Félix, Maria Helena Estêvão

Unidade de Pneumologia, Hospital Pediátrico Carmona da Mota, Centro Hospitalar de Coimbra – EPE

### Resumo

**Introdução.** Na idade pediátrica, a traqueostomia associa-se a morbilidade/mortalidade significativa e tem indicações limitadas que têm vindo a sofrer alterações. O objectivo deste estudo foi avaliar a experiência de um Hospital Pediátrico terciário em relação à traqueostomia.

**Métodos.** Análise casuística das crianças traqueostomizadas entre Janeiro 1986 e Dezembro 2010 com avaliação dos seguintes parâmetros: sexo, idade, indicação, carácter emergente/electivo, necessidade e duração de ventilação mecânica, complicações, agentes infecciosos isolados e mortalidade. Procurou-se estabelecer eventuais diferenças entre as duas metades do estudo quanto ao número de traqueostomias efectuadas, idade aquando da realização da traqueostomia e indicação.

**Resultados.** Durante 25 anos, foram traqueostomizadas 27 crianças (16 rapazes), com uma idade média de 3,3 anos (2 dias-17 anos). As patologias subjacentes foram: a) condicionantes de obstrução da via aérea: síndromes malformativas congénitas (5), edema agudo da glote/cordas vocais (2), ingestão de cáustico (1), membrana sub-glótica (1), papilomatose laríngea (1), paralisia das cordas vocais (1), laringotraqueíte (1), fístula traqueo-esofágica com diástema laríngeo (1); b) por necessidade de ventilação prolongada: síndrome de hipoventilação central (8), doenças neuromusculares (5), doença neurodegenerativa (1). Na segunda metade do estudo realizaram-se 74% das traqueostomias, houve mais casos em lactentes (70%) e uma mudança na indicação (80% doenças congénitas). A traqueostomia foi electiva em 78% e temporária em 37%. Necessitaram de ventilação mecânica prévia 81%. Ocorreram complicações em 67%. A cultura do aspirado traqueal foi positiva em 16 casos. Houve quatro óbitos, nenhum directamente relacionado com a traqueostomia.

**Conclusão.** Na série estudada, a traqueostomia foi predominantemente electiva e realizada no primeiro ano de vida. Na segunda metade do estudo, realizaram-se mais traqueostomias, a idade das crianças decresceu e constatou-se um aumento do número de crianças submetidas a traqueostomia com doença congénita subjacente.

**Palavras-chave:** traqueostomia, criança.

*Acta Pediatr Port* 2011;42(6):269-73

**Recebido:** 02.07.2008

**Aceite:** 11.11.2010

### Tracheostomy in children - a quarter of a century experience

#### Abstract

**Introduction.** Pediatric tracheostomy is associated with significant morbidity/mortality and has limited indications that have changed over time. The purpose of this study was to evaluate the experience of a level III Pediatric Hospital in relation to tracheostomy.

**Methods.** Retrospective analysis of clinical data from children submitted to tracheostomy between January 1986 and December 2010 to determine the following parameters: gender, age, indication, whether emergent or elective, need and duration of mechanical ventilation, complications, isolated infectious agents and mortality. We tried to establish any differences between the two halves of the study for the number of tracheostomies performed, age and indication.

**Results.** During 25 years, 27 children (16 male) were tracheostomized. The average age at the intervention was 3.3 years (2 days-17 years). Diseases underlying tracheostomy were: a) conditioning airway obstruction: congenital malformative syndromes (5), glottis/vocal cords acute edema (2), ingestion of caustic agents (1), sub-glottic membrane (1), laryngeal papillomatosis (1), vocal cord paralysis (1), laryngotracheitis (1), tracheo-esophageal fistula with laryngeal diastema (1); B) needing prolonged ventilation: central hypoventilation syndrome (8), neuromuscular disease(5), neurodegenerative disease (1). During the second half of the study 74% of all tracheostomies were performed, there were more cases in infants (70%) and congenital diseases prevailed (80%). Tracheostomy was elective in 78% and temporary in 37%; 81% needed mechanical ventilation before tracheostomy. Complications occurred in 67%. Culture of tracheal aspirate was positive in 16 cases. There were four deaths, none directly related to tracheostomy.

**Conclusion.** In this series, tracheostomy was predominantly elective and performed in infants. On the second half of the study, there was a raise in the number of tracheostomies, a decrease in children's age and an increase in the number of children submitted to a tracheostomy with an underlying congenital disease.

**Keywords:** tracheostomy, child.

*Acta Pediatr Port* 2011;42(6):269-73

#### Correspondência:

Susana Margarida Nobre  
Hospital Pediátrico Carmona da Mota  
Centro Hospitalar de Coimbra  
Av. Afonso Romão  
3000-602 Coimbra  
susananobre14@gmail

## Introdução

O termo traqueostomia deriva da palavra grega *stomoun* que significa criar uma abertura<sup>1</sup> e designa a anastomose (ostomia) que une a traqueia à pele.

A traqueostomia é uma técnica cirúrgica antiga, havendo referências a este procedimento já em 3600 a.C., em escrituras egípcias<sup>2</sup>. Contudo, a descrição da primeira traqueostomia realizada remonta ao século II a.C., em Roma. Em idade pediátrica, a primeira traqueostomia foi realizada em 1620<sup>3</sup>, mas foi apenas no século XIX que entrou na rotina da cirurgia pediátrica, embora ainda com algum cepticismo por estar associada a grande morbidade/mortalidade. Neste grupo etário, o procedimento era efectuado, inicialmente, como último recurso terapêutico na resolução da obstrução laríngea aguda resultante, na maioria das vezes, de uma doença infecciosa (difteria, epiglote). A introdução das vacinas para a difteria e poliomielite reduziu a necessidade da sua utilização, condicionando uma alteração importante nas suas indicações<sup>2,4</sup>. Actualmente, as indicações são limitadas e incluem situações de obstrução laríngea aguda, situações que necessitam de ventilação prolongada ou de desobstrução brônquica<sup>2</sup>.

Devido à evolução dos materiais e técnicas há, actualmente, uma melhor tolerância e redução do desconforto/trauma laríngeo, constatando-se menor morbidade/mortalidade associadas a este procedimento.

O objectivo deste estudo consistiu na avaliação da experiência de um Hospital Pediátrico terciário em relação aos doentes pediátricos traqueostomizados, durante um período de 25 anos.

## Metodologia

Estudo casuístico dos lactentes, crianças ou adolescentes traqueostomizados entre Janeiro 1986 e Dezembro 2010, seguidos num Hospital Pediátrico terciário, com traqueostomia realizada nesse ou noutro hospital.

Procedeu-se à análise dos processos clínicos para determinação dos seguintes parâmetros: sexo, idade e local da realização da traqueostomia, indicação, carácter emergente/electivo, necessidade de ventilação mecânica prévia e/ou posterior, carácter permanente/temporário, tempo médio entre a realização da traqueostomia e a primeira cultura positiva do aspirado traqueal e os microorganismos isolados nessa cultura, complicações e mortalidade.

As patologias subjacentes à traqueostomia foram divididas em dois grupos: **grupo A**) patologias que condicionaram obstrução da via aérea e **grupo B**) patologias que necessitaram de ventilação prolongada.

Consideraram-se complicações precoces as que ocorreram nos primeiros sete dias após a realização da traqueostomia e tardias as que ocorreram depois deste período. As infecções respiratórias não foram consideradas complicações.

Procurou-se estabelecer eventuais diferenças entre as duas metades do estudo, os primeiros doze anos e meio (1º período) vs os últimos doze anos e meio (2º período), quanto ao número de traqueostomias efectuadas, idade aquando da realização da traqueostomia e patologia subjacente.

## Resultados

Nos 25 anos abrangidos pelo estudo, foram seguidas 27 crianças traqueostomizadas (quatro intervencionadas noutro hospital). A distribuição anual está representada na Figura 1. A relação masculino/feminino foi 1,5:1. A idade aquando da realização da traqueostomia variou entre dois dias e 17 anos e meio (média 3,3 anos) (Figura 2).

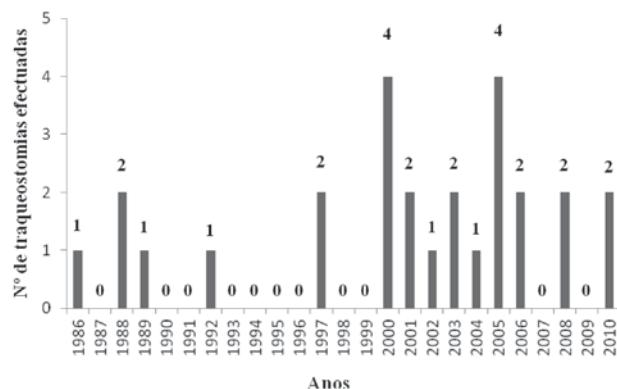


Figura 1. Distribuição anual das traqueostomias efectuadas entre 1986 e 2010.

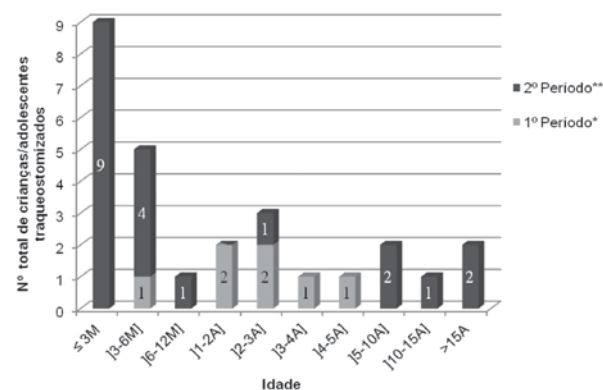


Figura 2. Distribuição etária das crianças e adolescentes aquando da realização da traqueostomia. \* Janeiro de 1986 a Junho de 1998; \*\* Julho de 1998 a Dezembro de 2010.

A necessidade de ventilação prolongada foi a indicação mais frequente (52%) e prevaleceu no 2º período do estudo (13/14). Neste último período, foram traqueostomizadas 20 crianças (74% do total), 16 das quais (80%) tinham uma doença congénita (Quadro I) e catorze (70%) eram lactentes (Figura 2). No 1º período do estudo, as patologias subjacentes não incluíram doenças congénitas (Quadro I) e apenas uma criança tinha menos de um ano (Figura 2).

A traqueostomia foi realizada de emergência em seis casos (22%), em situações de insuficiência respiratória aguda, com impossibilidade de entubação naso/orotraqueal: quatro casos de obstrução aguda da via aérea e dois casos submetidos a ventilação prolongada (Quadro I). A traqueostomia foi electiva nas restantes 21 crianças (78%), por necessidade de ventilação prolongada em doze (57%) e obstrução da via aérea em nove (43%).

**Quadro I.** Patologia subjacente à realização da traqueostomia, período de realização, idade, carácter emergente da traqueostomia, descanulação, relação entre a patologia subjacente e a necessidade de ventilação mecânica antes e após a realização da traqueostomia.

Patologia subjacente (nº de casos)	Idade (Jan86-Jun98)	Idade (Jul98-Dez2010)	Emerg	Desc	Ventilação mecânica prévia / VNI posterior
<b>A) Obstrução da via aérea (n=13; 48%)</b>					
Membrana sub-glótica (1)	4 M		1	1	Não / Não
Laringotraqueíte (1)	2A4M			1	VMC / Não
PCV pós-cirurgia a meduloblastoma (1)	1A11M				VMC / Sim
FTE e diastema laríngeo (1)	1A 1M			1	Sim / Não
Ingestão de soda cáustica (1)	3A 6M		1	1	Não / Não
Edema agudo glote (2)	2A 6M		1	1	Não / Não
		7A 1M	1	1	Não / Não
Papilomatose laríngea e PCV (1)		11M			VMC / Não
Síndrome congénita:		2M		1	VMC+VNI / Não
- Pierre-Robin (1)		5M			Não / Sim
- Goldenhar (1)		1M			VMC +VNI/ Não
- Moebius (1)		2M		1	VMC+VNI / Não
- Polimalformativa e laringomalácia (2)		3M			VMC+VNI / Sim
<b>B) Ventilação mecânica prolongada (n=14; 52%)</b>					
SHC secundário a:					
- Meningite pneumocócica (1)		2A 11M			VMC / Não
- PC pós-TCE (2)	16A 2M			1	VNI / Sim
		4A 11M	1		VNI / Sim
SHC congénita (5)		5M			VMC+VNI / Sim
		2M			VMC+VNI / Sim
		2M			VMC+VNI / Sim
		5M			VMC+VNI / Sim
		5M			VMC+VNI / Sim
Doença neuromuscular (5)		4M			VMC+VNI / Sim
		12A 5M			Sim / Sim
		17A 6M			VNI / Sim
		2M	1	1	VMC+VNI / Sim
		2M			VMC+VNI / Sim
Doença neurodegenerativa (1)		8A 4M			VMC / Sim
<b>TOTAL (27)</b>	<b>7</b> (26%)	<b>20</b> (74%)	<b>6</b> (22%)	<b>10</b> (37%)	<b>Sim 22(81%) / 16(59%)</b> Grupo A: <b>4/2</b> Grupo B: <b>18/14</b>

**Emerg:** emergência; **Desc:** descanulação; **PCV:** paralisia das cordas vocais; **FTE:** fistula traqueo-esofágica; **SHC:** síndrome de hipoventilação central; **PC:** paralisia cerebral; **TCE:** traumatismo crânio-encefálico; **VMC:** ventilação mecânica convencional, **VNI:** ventilação não invasiva; **M:** meses; **A:** anos.

Previamente à traqueostomia, 22 crianças (81%) necessitaram de ventilação mecânica: 4/7 do primeiro período e 18/20 do segundo período. Cinco foram submetidos apenas a ventilação mecânica convencional (VMC) por um período curto (máximo: onze dias – doença neurodegenerativa), três necessitaram de ventilação não invasiva (VNI) durante um longo período (máximo: seis anos – doença neuromuscular) e os restantes foram submetidos às duas modalidades de ventilação, na maioria dos casos, desde o nascimento. Após a traqueostomia, onze crianças (41%) ficaram em ventilação espontânea. As restantes 16 necessitaram de VNI, duas (30%) do primeiro e 14 (70%) do segundo período (Quadro I).

Registaram-se complicações relacionadas com a traqueostomia em 18 crianças (67%). A descanulação acidental e o granuloma foram, respectivamente, as complicações precoce e tardia mais frequentes (Quadro II).

**Quadro II.** Complicações inerentes à traqueostomia.

Precoces*	Tardias**	
Descanulação acidental	4	Granuloma 4
Pneumotórax	3	Obstrução por secreções 3
Hemorragia	2	Infecção cutânea 1
Pneumomediastino	2	Descanulação acidental 1
Enfisema sub-cutâneo	1	
Bradycardia	1	
Aspiração conteúdo gástrico	1	
Fístula traqueo-esofágica	1	

**Nota:** Dezoito crianças tiveram complicações (algumas tiveram mais do que uma complicação).

\* Complicações que ocorreram nos sete dias seguintes à realização da traqueostomia.

\*\* Complicações que ocorreram após os sete dias seguintes à realização da traqueostomia.

Após a realização da traqueostomia, e em contexto de suspeita de infecção respiratória, procedeu-se à cultura do aspirado das secreções traqueais em 25 casos. Em 16 (64%), houve isolamento de, pelo menos, um microrganismo. Os microrganismos isolados na primeira cultura positiva foram: *S. aureus*(6), *P. aeruginosa*(4), *Klebsiella pneumoniae*(1), *Acinetobacter baumannii*(1), *Streptococcus sanguis*(1), *Moraxella catarrhalis*(1), *Corynebacterium striatum*(1) e *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Lactococcus lactis* e *S. oralis*(1). Entre a realização da traqueostomia e a primeira cultura positiva, registou-se um tempo médio de 51 dias (2 dias-6 meses).

Dos dez casos em que há registo de descanulação (37%), três necessitaram de encerramento cirúrgico da fístula traqueo-cutânea, tendo nos restantes ocorrido encerramento espontâneo. A descanulação foi efectuada entre o terceiro dia e os oito anos e quatro meses após a realização da traqueostomia. Na Quadro I estão registadas as patologias subjacentes.

Houve quatro óbitos durante o período de tempo em que as crianças estiveram traqueostomizadas. As causas dos óbitos relacionaram-se com a patologia subjacente e não directamente com a traqueostomia (três casos de síndrome de hipoventilação central (SHC) congénita, um caso de miopatia congénita). Nestes quatro casos, a traqueostomia tinha sido electiva, realizada por necessidade de ventilação prolongada. A idade na altura do óbito variou entre três e 18 meses. A média de tempo decorrido entre a realização da traqueostomia e o óbito foi 8,5 meses (1-16 meses).

Globalmente, dezanove crianças (70%) mantinham a traqueostomia aquando da alta hospitalar, tendo-lhes sido prestados os cuidados necessários no domicílio (3/7 no 1º período e 16/20 no 2º período). Quatro crianças foram transferidas para outro hospital (duas do 1º período), duas foram descanuladas antes da alta (uma do 1º período) e outra faleceu (2º período). Uma criança, traqueostomizada em 2010, actualmente com um ano e cinco meses, com miopatia congénita e síndrome polimalformativa, mantém-se internada por motivos sociais.

### Discussão

Neste estudo, verificou-se que as traqueostomias foram realizadas, predominantemente, em crianças do sexo masculino e numa idade precoce, o que está de acordo com os resultados referidos noutros trabalhos<sup>3-6</sup>.

No segundo período do estudo houve um maior número de traqueostomias efectuadas (74%), a idade da sua realização baixou (70% lactentes), ao mesmo tempo que se constatou uma alteração nas suas indicações, tendo o principal motivo passado a ser a necessidade de ventilação prolongada e as doenças subjacentes, as congénitas (80%). Também noutras casuísticas, as patologias congénitas, nomeadamente as doenças neuromusculares (DNM), têm constituído uma indicação frequente para realizar uma traqueostomia<sup>7</sup>. Na primeira metade do estudo, realizaram-se menos traqueostomias, apenas uma criança tinha menos de um ano e não houve doenças congénitas como causa subjacente.

O maior número de opções terapêuticas e a melhoria dos cuidados proporcionados às crianças com doenças congénitas têm permitido aumentar a esperança de vida destas crianças, o que poderá explicar as diferenças observadas entre os dois períodos do estudo relativamente ao número de casos, idade de realização da traqueostomia e sua indicação.

A realização de uma traqueostomia de modo emergente continua a ser uma opção terapêutica em situações de risco imediato de vida (edema agudo da glote/laringe, paragem cardio-respiratória e insuficiência respiratória aguda com impossibilidade de entubação naso/orotraqueal), como ocorreu em seis casos desta série.

A decisão de realizar uma traqueostomia electiva deve ser tomada de modo individual pois não existem orientações consensuais que indiquem o melhor momento para a efectuar<sup>8</sup>. Neste estudo, a indicação electiva foi a mais frequente (78%), o que esteve, provavelmente, em relação com o tipo de patologia subjacente predominante (patologia respiratória congénita crónica) e com o facto de se adoptarem medidas cada vez mais conservadoras na abordagem destes doentes, nomeadamente, através da utilização de VNI.

O recurso prévio à VNI (SHC congénito/secundário, DNM, doença neurodegenerativa e síndromas congénitas polimalformativos) teve uma duração variável. Em alguns destes casos, o tempo sob VNI até à realização da traqueostomia foi prolongado, destacando-se o caso de uma adolescente com distrofia muscular congénita que, após seis anos sob VNI, foi traqueostomizada, de modo electivo, no contexto de uma intervenção cirúrgica.

O aumento relativo do número de crianças com necessidade de manterem apoio ventilatório na sequência da realização da traqueostomia relaciona-se com a patologia subjacente, o que explica, em parte, o aumento significativo verificado no segundo grupo. Este aumento é também explicável pela utilização crescente da VNI.

No grupo das crianças com obstrução da via aérea, excepto aquelas com síndromas polimalformativos que necessitaram de VMC e/ou VNI por um período mais ou menos prolongado, a traqueostomia foi realizada após um período curto de VMC (laringotraqueíte, paralisia das cordas vocais, fístula traqueo-esofágica, papilomatose laríngea) ou de modo emergente (membrana sub-glótica, ingestão de cáustico, edema agudo da glote).

Após a traqueostomia, a maioria das crianças ficou em respiração espontânea ou com necessidade temporária de VNI.

A traqueostomia pode ter um carácter temporário, como aconteceu em dez casos. Destes, em quatro, a traqueostomia tinha sido realizada de emergência e nos outros seis de forma electiva. A descanulação foi possível sobretudo em casos de doença aguda (70%), mas também se procedeu à descanulação em três casos de doença congénita (*S. Pierre-Robin*, *S. polimalformativo*, DNM). Após a descanulação, o encerramento da fístula traqueo-cutânea é, geralmente, espontâneo<sup>1</sup> como também se verificou neste estudo.

Em idade pediátrica, a traqueostomia é ainda um procedimento considerado de grande morbimortalidade. A literatura aponta para uma taxa de complicações que varia entre 29%

e 46%<sup>4,5,9</sup>. No grupo estudado, houve complicações em 67% das crianças. As complicações precoces detectadas, nomeadamente os casos de descanulação acidental, pneumotórax e pneumomediastino, revestiram-se de alguma gravidade, pois poderiam ter colocado em risco a vida da criança. A complicação mais frequente foi a descanulação acidental transitória (18,5%), referida por outros autores como tendo uma incidência até 7%<sup>10</sup>. O pneumotórax, com uma incidência estimada de 10%-17% em traqueostomias pediátricas<sup>10</sup>, ocorreu apenas num caso (4%). A ocorrência de uma fístula traqueo-esofágica foi detectada numa criança (4%). Esta complicação é rara (incidência de 0,01%-1%), geralmente tardia, associando-se a uma mortalidade elevada (70%-80%)<sup>10</sup>. No presente estudo, a criança que teve esta complicação tinha sido traqueostomizada após ingestão de soda cáustica, pelo que a ocorrência precoce da fístula poderá estar relacionada com a acção corrosiva do agente ingerido que lesionou a faringe, laringe e epiglote, associada a uma eventual lesão da parede posterior da traqueia durante a realização da traqueostomia.

As complicações tardias detectadas foram frequentes e relacionaram-se, sobretudo, com situações que condicionaram obstrução da cânula de traqueostomia, por acumulação de secreções ou formação de granuloma. A formação de granuloma é comum<sup>11</sup>, ocorrendo, sobretudo, na margem superior da traqueostomia, que é o local onde a mucosa sofre maior irritação/inflamação devido ao trauma provocado pela presença da cânula e pela estase das secreções<sup>1,11</sup>.

As infecções respiratórias também são comuns nos doentes traqueostomizados<sup>3,7</sup>, atendendo a que, para além da patologia pulmonar de base, o mecanismo de defesa da tosse é menos eficaz e os microrganismos têm um acesso mais fácil ao tracto respiratório. Os microrganismos mais frequentemente isolados na primeira cultura positiva do aspirado traqueal foram *S. aureus* e *P. aeruginosa*, o que está de acordo com os dados publicados na literatura<sup>3,10,12</sup>. A presença de uma porta de entrada facilita a colonização do tracto respiratório por *S. aureus*, colonizador habitual da pele. A presença de uma cânula de traqueostomia fornece condições favoráveis ao crescimento da *P. aeruginosa*.

A grande mortalidade que geralmente se associa à traqueostomia, sobretudo devido à ocorrência de descanulação acidental, obstrução da cânula ou pneumotórax<sup>1,11,13</sup>, não se verificou no nosso estudo. Tal como nesta série, outros trabalhos têm vindo a verificar que o motivo dos óbitos se relaciona sobretudo com a patologia subjacente e não, directamente, com a traqueostomia. Numa casuística de 20 anos (1971-1990) foram traqueostomizadas 29 crianças (65% com patologia congénita) e não ocorreu nenhum óbito relacionado com este procedimento, mas faleceram seis crianças devido à sua patologia subjacente<sup>4</sup>.

A criança traqueostomizada requer cuidados especiais, sobretudo, em relação aos cuidados diários de higiene e substituição regular da cânula, podendo estes ser instituídos, de modo seguro, pelos prestadores de cuidados, no domicílio<sup>6,14</sup>. De facto, ao longo dos anos, tem-se apostado no ensino cuidadoso e treino dos pais quanto aos cuidados e o modo de agir em situações de emergência, o que tem diminuído a necessidade de recurso ao hospital, o que, naturalmente, se reflecte numa maior qualidade de vida para toda a família.

Uma das limitações deste estudo foi não terem sido analisadas eventuais alterações nas equipas médicas ou mudanças nas técnicas/procedimentos, factores que poderiam influenciar os resultados obtidos.

### Conclusões

A traqueostomia foi um procedimento cirúrgico predominantemente electivo e, muitas vezes, temporário. Na segunda metade do estudo, verificou-se um aumento no número de traqueostomias realizadas, uma idade mais precoce e uma mudança no tipo de indicação, com maior prevalência de crianças traqueostomizadas com uma doença congénita subjacente. Poucas crianças necessitaram de traqueostomia devido a uma infecção respiratória aguda. A maioria apresentava uma patologia congénita com compromisso da via aérea. Na maioria das situações, os cuidados com traqueostomia podem ser continuados no domicílio, de modo adequado e seguro.

### Referências

1. Cochrane LA, Bailey CM. Surgical aspects of tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev* 2006;7:169-74.
2. Trachsel D, Hammer J. Indications for tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev* 2006;7:162-8.
3. Davis GM. Tracheostomy in children. *Paediatr Respir Rev* 2006;7 Suppl 1:s206-9.
4. Donnelly MJ, Lacey PD, Maguire AJ. A twenty year (1971-1990) review of tracheostomies in a major paediatric hospital. *Int J Pediatric Otorhinolaryngol* 1996;35:1-9.
5. İlçe Z, Celayir S, Tekand GT, Murat NS, Erdoğan E, Yeker D. Tracheostomy in childhood: 20 years experience from a pediatric surgery clinic. *Pediatr Int* 2002;44:306-9.
6. Alladi A, Rao S, Das K, Charles AR, D'Cruz AJ. Pediatric tracheostomy: a 13-year experience. *Pediatr Surg Int* 2004;10:1277-5.
7. Artur Sousa A, Nunes T, Farinha RR, Bandeira T. Traqueostomia: indicações e complicações em doentes pediátricos. *Rev Port Pneumol* 2009; 15: 227-39.
8. 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;47:554-9.
9. Swift AC, Rogers JH. The changing indications for tracheostomy in children. *J Laryngol Otol* 1987;101:1258-62.
10. Goldenberg D, Ari EG, Golz A, Danino J, Netzer A, Joachims HZ. Tracheotomy Complications: A Retrospective Study of 1130 Cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;123: 495-500
11. Eber E, Oberwaldner B. Tracheostomy care in the hospital. *Paediatr Resp Rev* 2006;7:175-84.
12. Prescott CA, Vanlierde MJ. Tracheostomy in children – the Red Cross War Memorial Children's Hospital experience 1980-1985. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1989;17: 97-107.
13. Wetmore RF, Handler SD, Potsic WP. Pediatric tracheostomy: experience during the past decade. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982; 91: 628-32.
14. Oberwaldner B, Eber E. Tracheostomy care in the home. *Paediatr Resp Rev* 2006; 7: 185-90.