Traqueostomia pediátrica: relato de uma série de casos

Pediatric tracheostomy: Cases report series

JOSÉ CARLOS FRAGA – Professor Adjunto e Doutor em Medicina pela UFRGS Chefe Serviço Cirurgia Pediátrica e Cirurgião do Setor de Cirurgia Torácica Infantil do HCPA, Faculdade de Medicina da UFRGS.
FÁBIO CONTELLI – Médico Cirurgião Pediátrico dos Hospitais do Oeste e Geral Roberto Santos, Salvador, BA. Ex-residente de Cirurgia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).
JULIANA KRUEL – Estudante da Faculdade de Medicina da UFRGS, Porto Alegre.
EDUARDO C. COSTA – Médico Residente do Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Faculdade de Medicina da UFRGS. Porto Alegre.
ARIANE N. BACKES – Médica Residente do Serviço de Cirurgia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Faculdade de Medicina da UFRGS. Porto Alegre.

Trabalho realizado no Setor de Cirurgia Torácica Infantil/Serviço de Cirurgia Pediátrica, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) – Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre – RS – Brasil.

Endereço para correspondência:
José Carlos Fraga
Rua Ramiro Barcelos 2350, sala 600
90035-001
Porto Alegre, RS, Brasil
(51) 2101-8232 – (51) 3334-0146
jc.fraga@terra.com.br

RESUMO

Objetivo: Determinar a faixa etária, indicações e complicações de traqueostomia realizada em crianças até 12 anos de idade. **Métodos:** Revisão retrospectiva de 26 crianças submetidas à traqueostomia no período de novembro de 1999 a julho de 2003, em hospital geral terciário. **Resultados:** A idade média das crianças foi de 32 meses; 17 (65,4%) eram menores de 1 ano. O procedimento foi eletivo em 20 (76,9%) e de emergência 6 (22,1%). As principais indicações foram ventilação mecânica prolongada em 13 (50%), estenose subglótica em 5 (19,3%) e malformações congênitas em 4 (15,4%). As complicações foram tecido de granulação no traqueostoma em 7 (26,9%), hemorragia em 3 (11,5%), obstrução da cânula em 3 (11,5%), enfisema subcutâneo em 2 (7,7%), pneumotórax em 2 (7,7%), decanulaçao acidental em 2 (7,7%), estenose laríngea em 1 (3,8%) e infecção da ferida operatória em 1 (3,8%). Não foram observadas diferenças significativas entre as complicações observadas nos procedimentos eletivos e de urgência. Treze pacientes morreram por complicações não relacionadas à traqueostomia; onze (42,2%) permaneceram com traqueostomia, e 2 (7,7%) foram decanulados. **Conclusões:** Nos últimos anos ocorreram mudanças nas indicações e faixa etária das crianças submetidas à traqueostomia: ela é mais comumente realizada em crianças menores de um ano, e mais freqüentemente devido à intubação prolongada. A traqueostomia é um procedimento seguro quando é realizada por cirurgião treinado com a técnica cirúrgica e com cuidados pós-operatórios de hospital terciário de referência.

UNITERMOS: Traqueostomia, Entubação Prolongada, Estenose Subglótica.

ABSTRACT

Objective: *To determine age of surgery, indications and complications of tracheostomy in children until 12 years old.* ***Method:*** *Retrospective review of 26 children submitted to tracheostomy from November 1999 to July 2003 at a tertiary general hospital.* ***Results:*** *The mean age was 32 months; 17 (65.4%) were under 1 year old. In 20 (76.9%) the procedure was elective, whereas in 6 (22.1%) it was performed as emergency. The main indications of tracheostomy were prolonged mechanical ventilation in 13 patients (50%), subglottic stenosis in 5 (19.3%) and congenital malformations in 4 (15.4%). The most common complications were granulation at the site of the stoma in 7 (26.9%), bleeding in 3 (11.5%) , blockage of the cannula in 3 (11.5%), subcutaneous emphysema in 2 (7.7%) , pneumothorax in 2 (7.7%), accidental decannulation in 2 (7.7%), larynx stenosis in 1 (3.8%), surgical wound infection in 1 (3.8%). Regarding complications , it was not observed any significant difference between elective and emergency procedures. Thirteen patients (50%) died due to complications not related to the tracheostomy; eleven (42.2%) kept the tracheostomy, and 2 (7.7%) were decannulated.* ***Conclusions:*** *In the last few years there were changes in pediatric tracheostomy. It is being indicated more often in children under one year old, and more recently due to prolonged intubation. Tracheostomy is a safe procedure when performed by trained surgeon with appropriate technique and postoperative care at tertiary hospital.*

KEYWORDS: *Tracheostomy, Prolonged Intubation, Subglottic Stenosis.*

INTRODUÇÃO

Traqueostomia é o procedimento cirúrgico em que, através da colocação de uma cânula na traquéia, se estabelece uma comunicação direta entre ela e o meio externo. Com o passar dos anos ocorreram mudanças no uso da traqueostomia na criança, observando-se indicações mais definidas e resultados mais satisfatórios no seguimento a longo prazo (1); entretanto, o procedimento na criança ainda é responsável por elevada morbidade e mortalidade, especialmente quando comparada aos adultos (2, 3). O objetivo

Recebido: 27/12/2007 – Aprovado: 29/2/2008

deste estudo é relatar nossa experiência, descrevendo as principais mudanças observadas nas indicações, faixa etária da cirurgia e complicações da traqueostomia na criança.

RELATO DE SÉRIE DE CASOS

Estudo retrospectivo de 26 crianças, idade igual ou menor que 12 anos, que se submeteram a traqueostomia no período de novembro de 1999 a julho de 2003, no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). O HCPA é hospital geral terciário que atende crianças da região metropolitana, interior do Estado do Rio Grande do Sul e parte da região Sul do Brasil. Foram coletadas do prontuário informações sobre idade no momento da traqueostomia, indicações, doenças associadas, complicações e mortalidade. Todas as traqueostomias foram feitas ou supervisionadas pelo mesmo cirurgião (JCF); as eletivas foram realizadas sob anestesia geral, e as de urgência sob sedação e anestesia local. Os dados foram armazenados e analisados no programa SPSS versão 12.

Técnica cirúrgica (4)

A criança era colocada em decúbito dorsal, com coxim sob os ombros para permitir hiperextensão cervical (Figura 1A). A traqueostomia foi realizada através de uma incisão transversa de pele, cerca de 1-2 cm acima da fúrcula esternal (Figura 1B), exposição da traquéia por dissecção, com abertura da fáscia pré-traqueal. Pontos de reparo em forma de "U" foram colocados em ambos os lados da parede traqueal (Figura 1C), que no final do procedimento eram fixadas com micropore na região anterior do tórax (Figura 1E). A traquéia era a seguir aberta longitudinalmente entre os reparos cirúrgicos, usualmente nos 3º e 4º anéis cartilaginosos (Figura 1D). Antes de abrir a traquéia, realizava-se cuidadosa hemostasia das estruturas dissecadas. Em todas as crianças foram utilizadas cânulas plásticas de traqueostomia (Portex®), com tamanho escolhido de acordo com o diâmetro da traquéia operada. Os fios de sutura colocados na parede traqueal eram removidos no sétimo dia pós-operatório.

RESULTADOS

Durante o período de três anos e oito meses foram realizadas 26 traqueostomias em 26 crianças. A idade das crianças variou do período neonatal até 12 anos, com idade média de 32 meses. Observou-se que 17 (65,4%) das crianças tinham menos de um ano no momento da traqueostomia. Em 20 pacientes (76,9%) o procedimento foi realizado de maneira eletiva; em 6 (22,1%) a cirurgia foi realizada de emergência. Estes procedimentos de emergência foram realizados na própria unidade de atendimento, em crianças que apresentavam obstrução ventilatória e em que não foi possível a intubação traqueal.

As indicações da traqueostomia foram ventilação mecânica prolongada em 13 pacientes (50%), estenose subglótica em 5 (19,3%), malformações congênitas em 4 (malformações de face em 3/15,4%, e obstrução da via aérea em 1/3,8%), e 1 paciente (3,8%), respectivamente, com impossibilidade de intubação, impossibilidade de extubação, infecção e remoção de corpo estranho. Quanto às doenças presentes no momento da traqueostomia, foram observadas síndromes diversas em 9 (34,7%), paralisia cerebral em 8 (30,9%), síndrome da imunodeficiência adquirida em 3 (11,6 %), e outras. O tempo cirúrgico médio do procedimento foi de 31,15 ± 13,36 minutos.

As complicações da traqueostomia estão listadas na Tabela 1. Não foi observada diferença significativa no número de complicações entre os procedimentos realizados de forma eletiva ou de urgência. Treze pacientes morreram por complicações clínicas não relacionadas à traqueostomia: broncopneumonia em 7 (26,9%), infecção respiratória em 3 (11,5%), disfunção de múltiplos órgãos em 2 (7,7%) e arritmia em 1(3,8%). Dos pacientes restantes, onze (42,2%) permaneceram com traqueostomia, e 2 (7,7%) foram decanulados.

DISCUSSÃO

A traqueostomia é um procedimento cirúrgico conhecido e descrito por cerca de 2000 anos (5). Inicialmente realizada em pacientes extremamente graves, com pobres resultados, a partir do século vinte ela passou a ser realizada também antes da instalação de doença terminal, para tratamento ou melhora dos cuidados respiratórios, ou mesmo para prevenção de estreitamentos da via aérea (6).

As indicações de traqueostomia na idade pediátrica nesta série de casos estão dentro das indicações possíveis nesta faixa etária (Tabela 2). Enquanto que a maioria dessas indicações tem permanecido a mesma nos últimos anos, algumas tendências têm sido observadas neste intervalo de tempo: a) a incidência de traqueostomia tem diminuído comparada ao número de admissões hospitalares, embora o número total de procedimentos por ano não tenha modificado (7); b) como observado em nosso estudo, o pico da incidência da traqueostomia tem sido crianças menores de 1 ano (7,8,9,10). O aumento da quantidade de traqueostomia nessa faixa etária tem sido atribuído à maior sobrevida de recém-nascidos prematuros e que requerem ventilação prolongada (3); c) com as novas técnicas de correção de estenose subglótica em um único tempo, usando tubo traqueal como molde da área operada, a indicação de traqueostomia tem diminuído muito em crianças com essa patologia. Entretanto, ela é ainda realizada como procedimento inicial em crianças sintomáticas com estenose subglótica, em que o tratamento endoscópico (dilatação endoscópica, com ou sem uso de *laser*) não funcionou ou não estava indicado, e que apresentem prema-

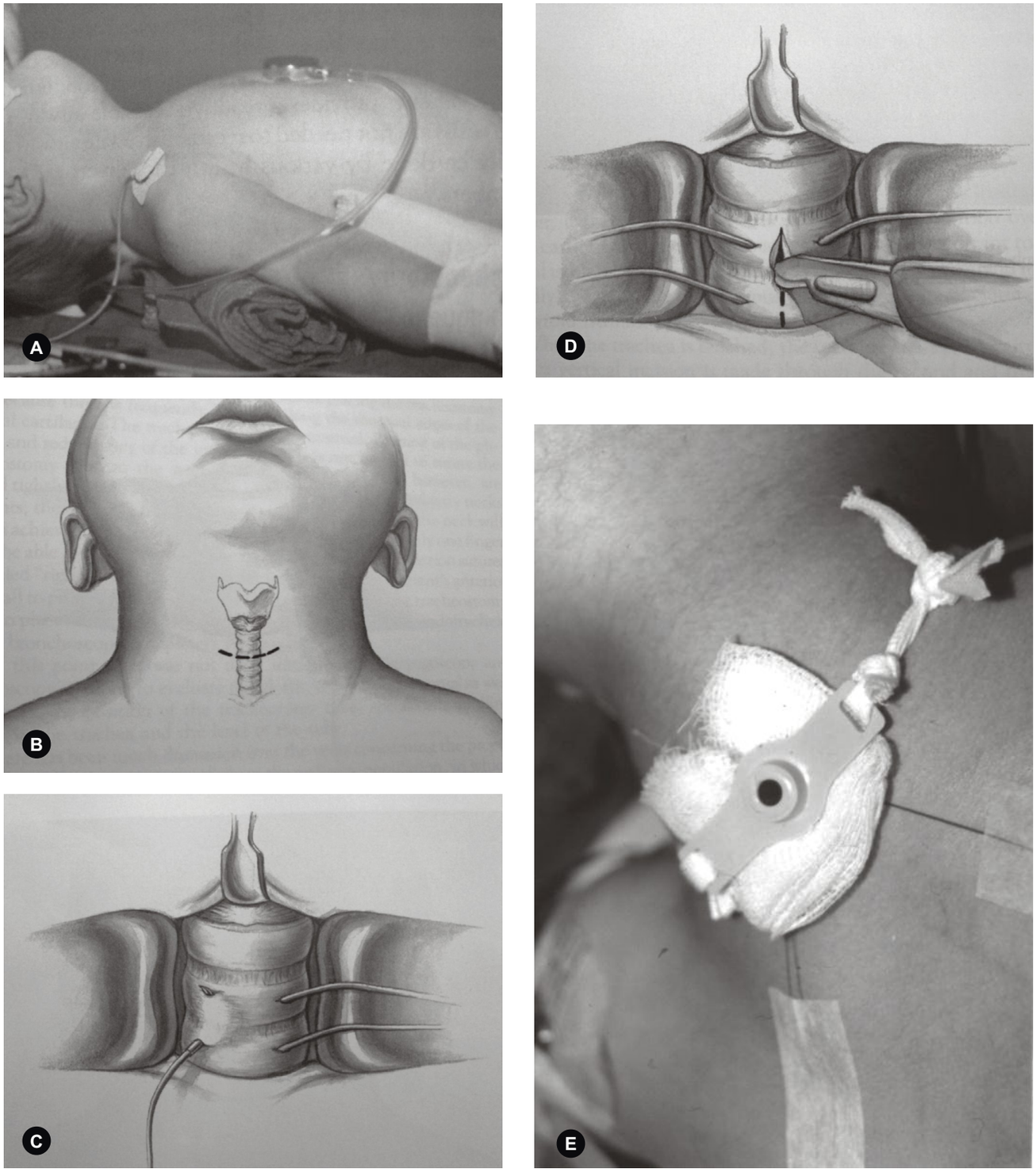


Figura 1 – Técnica cirúrgica de traqueostomia pediátrica (4). A) Posição da criança, com coxim sob os ombros e hiper-extensão cervical. B) Local de incisão transversa na pele – 1-2 cm acima da fúrcula do esterno. C) Exposição da traquéia e colocação de pontos de reparo na parede traqueal. D) incisão longitudinal da parede traqueal, usualmente nos 3º e 4º anéis. E) Cânula posicionada após colocação do cadarço, observando-se fios de reparo da parede traqueal fixados na porção anterior do tórax (Segundo Shott SR. Pediatric Tracheostomy. In: Myer CM, Cotton RT, Shott SR. The Pediatric Airway – An Interdisciplinary Approach. JB Lippincott Company, Philadelphia, 1995. 151-69).

Tabela 1 – Complicações da traqueostomia pediátrica

Complicação	n (%)
Tecido de granulação na região do traqueostoma	7 (26,9%)
Hemorragia sem necessidade de reoperação	3 (11,5%)
Obstrução da cânula	3 (11,5%)
Enfisema subcutâneo	2 (7,7%)
Pneumotórax sem necessidade de drenagem	2 (7,7%)
Decanulaçao acidental	2 (7,7%)
Estenose laríngea	1 (3,8%)
Infecção da ferida operatória	1 (3,8%)

cações mais importantes da traqueostomia passaram a ser os processos inflamatórios agudos da laringe, tais como a laringotraqueobronquite e epiglotite aguda (14). Com a melhora dos tubos endotraqueais e da técnica para entubação, bem como dos cuidados das unidades de tratamento intensivo, a partir das décadas de 70 e 80, a entubação passou a ser o procedimento pre-

Tabela 2 – Indicações de traqueostomia na criança (10)

	Obstrução da via aérea superior	Higiene pulmonar, ventilação assistida
Alérgicas	Angioedema; anafilaxia	Asma
Metabólicas	–	Fibrose cística; coma devido a diabetes, uremia, etc.; sind angústia respiratória
Profiláticas	Cirurgia cabeça e pescoço; neurocirurgia; cirurgia cardíaca; entubação prolongada	–
Degenerativas/idiopáticas	Paralisia cordas vocais	Deficiência sistema nervoso central ou neuromuscular: Sind Guillain-Barré; polimiosite; miastenia grave; botulismo; parada cardíaca, parada respiratória
Desordens do sono	Colapso musculatura faríngea; hipertrofia adenóide/amígdala	–
Congênitas	Atresia de coanas; macroglossia; fenda palatina; Assoc Pierre-Robin; laringomalacia, estenose laringe; paralisia cordas vocais; membrana e cistos de laringe; estenose subglótica; anel vascular; hipoplasia traqueal	Doença cardíaca e insuficiência cardíaca congênitas; atresia de esôfago com fístula traqueoesofágica; hipoplasia pulmonar por hérnia diafragmática; cirurgia craniomaxilofacial
Trauma	Injúria oral e facial; corpo estranho; queimaduras; edema laríngeo; lesão nervo laríngeo recorrente; fratura laríngea	Trauma craniano; esmagamento torácico; hemorragia intrapulmonar; pneumotórax; após transplante de pulmão
Tóxico	Corrosivos	Coma tóxico (fenobarbital e outros); sind aspirativas (mecônico e outras)
Infecção	Epiglotite; laringotraqueíte; gengivoestomatite; difteria; abscesso retrofaríngeo; celulite cervical; tétano; raiva	Meningite; encefalite; abscesso cerebral; pneumonia; bronquiolite; poliomielite; aspiração pulmonar com indicação de fechamento laríngeo
Neoplasia	Tumores de laringe, traquéia, faringe e língua: papiloma, hemangioma, linfangioma e sarcoma	Tumor cerebral e medula espinhal

turidade ou doença pulmonar grave (11).

A primeira traqueostomia realizada com sucesso em criança foi descrita em 1766, tendo sido indicada para a remoção de corpo estranho aspirado para a via aérea (12). A partir dessa data o procedimento era realizado especificamente para crianças com obstrução da via aérea, tanto que era indicada no manejo de crianças com difteria, laringite e edema laríngeo (6). A traqueostomia passou a ser usada a seguir para facilitar a aspiração de secreções das vias aéreas de crianças entubadas por longo período. Essa indicação do procedimento foi bem descrita em crianças com poliomielite (13). A partir da utilização das vacinas para difteria (1940) e poliomielite (1956), as indiferencial em comparação à traqueostomia nestas crianças com processo inflamatório da via aérea (15). A utilização cada vez maior da entubação traqueal para manejo de crianças com problemas da via aérea, com conseqüente aumento da sobrevida dessas crianças, culminou com o aumento da incidência da estenose subglótica, que se tornou então a causa mais comum

de traqueostomia na criança. Entretanto, com o constante aprimoramento das técnicas cirúrgicas para correção de estenose subglótica, que passou a ser corrigida sem a necessidade de traqueostomia antes ou após o procedimento cirúrgico, diminui muito a indicação desse procedimento em crianças com estenose subglótica. Atualmente, como observado em nossos pacientes, a indicação mais comum de traqueostomia na criança é a entubação prolongada (15, 16, 17).

A decisão de realização de traqueostomia na criança é complexa e depende de vários fatores, incluindo a gravidade da obstrução da via aérea, a dificuldade e o tempo de entubação, e a condição médica subjacente da criança. Cada um desses fatores deve ser avaliado em conjunto pelo pediatra e cirurgião, e a indicação da traqueostomia deve ser baseada nas condições individuais de cada criança (15, 16).

A criança que necessita de ventilação mecânica é inicialmente manejada de preferência com entubação traqueal, com a indicação de traqueostomia, dependendo da doença subjacente e da idade da criança. Recém-nascidos usualmente toleram entubação por meses, com mínimo edema ou inflamação laríngea (15). Nas crianças maiores e adolescentes com doença subjacente irreversível, sem perspectiva de extubação, indica-se traqueostomia após 10-14 dias de entubação; nas crianças dessa faixa etária, com doença primária com possibilidade de extubação, dependendo da evolução do quadro clínico, preconiza-se fibrobroncoscopia semanal após 10-14 dias de entubação, a fim de avaliar a condição da via aérea. O tubo traqueal é removido e a via aérea é avaliada cuidadosamente: na presença de ulceração de mucosa ou alterações isquêmicas da laringe ou traquéia, devido à presença do tubo traqueal, indica-se a realização de traqueostomia (18). Neste estudo, as crianças com entubação prolongada submetidas à traqueostomia tinham doenças subjacentes graves, sem perspectivas de extubação.

Em relação à técnica cirúrgica, o procedimento deve ser realizado preferentemente em ambiente cirúrgico e sob anestesia geral. Prefere-se a realização de incisão transversa na pele, que permite melhor resultado estético. Afastamento das estruturas cervicais através de dissecção somente na linha média, abordagem da traquéia e abertura da fáscia pré-traqueal. Na abertura da via aérea, deve-se realizar incisão vertical na traquéia (Figura 1D), já que o colapso acima do traqueostoma e o estreitamento da traquéia são mais comumente observados com incisão traqueal horizontal ou do tipo em "T", bem como em casos de remoção de parte da parede traqueal (19, 20). Na criança, é muito importante a colocação dos pontos de reparo da parede traqueal no momento da realização da traqueostomia (Figuras 1C-1E), pois os mesmos são fundamentais em caso de saída acidental da cânula no pós-operatório. A presença de edema pós-operatório impede a visualização das paredes da traquéia, que somente podem ser vistas após hiperextensão cervical e tração dos pontos de reparo. Se houver necessidade de recolocação da cânula de traqueostomia, os fios de reparo devem ser tracionados, permitindo abertura e anteriorização do orifício traqueal (20).

Quanto ao tipo de tubo de traqueostomia, não há tubo ideal (15). Entretanto, como realizado neste estudo, prefere-se a utilização de tubos plásticos, que provocam mínima reação tecidual. Os tubos metálicos não são adequados, pois não promovem adaptação anatômica à via aérea e provocam maior desconforto. Na escolha do tubo de traqueostomia, é importante estar atento ao diâmetro e tamanho do tubo. O diâmetro deve ser o suficiente para permitir adequada troca aérea e facilidade de aspiração de secreções, mas não deve permitir o contato próximo com a parede traqueal, para evitar isquemia da mesma. O tamanho é importante, já que tubos curtos podem determinar facilidade de saída acidental da cânula ou formação de falsa via, e tubos demasiadamente longos podem lesar a carena ou ocasionar entubação seletiva de um dos brônquios. Os tubos pediátricos não possuem balonete, para evitar lesão isquêmica e risco de estreitamento traqueal (15).

Quando realizada por equipe treinada, como observado neste estudo, a traqueostomia é procedimento cirúrgico rápido e seguro. Entretanto, quando comparado ao adulto, a morbidade e mortalidade da traqueostomia é 2 a 3 vezes maior na criança (1, 2, 18, 21). O maior número de complicações é ainda maior no período neonatal, particularmente no prematuro, sendo a traqueostomia nesta faixa etária considerada um procedimento de risco (3). Isso em parte pode ser explicado pela utilização de tubos menores nessas pequenas crianças e também pelas doenças associadas, especialmente a displasia broncopulmonar (3).

A incidência de complicações agudas da traqueostomia varia de 5% a 49% (2, 5, 17, 21, 22, 23, 24), e incluem sangramento, pneumotórax, pneumomediastino, enfisema subcutâneo, saída acidental da cânula, obstrução da cânula, laceração de traquéia, fístula traqueoesofágica e abscesso cervical. As complicações tardias são descritas em 24% a 100% das crianças (2, 5, 17, 21, 22, 23, 24), e incluem tecido de granulação, sangramento, infecção, pneumotórax, estenose traqueal, pneumotórax, traqueomalacia, fusão das cordas vocais e fístula traqueoesofágica. Embora neste estudo observamos grande número de complicações, a maioria delas (26,9%) foi decorrente da presença de tecido de granulação no orifício da traqueostomia (considerada como complicação pequena, e muitas vezes não relatada nas publicações) e de outras que não necessitaram de tratamento. Não houve óbito relacionado diretamente ao procedimento cirúrgico. Diferente do relatado na literatura (15), nosso estudo não mostrou maior número de complicações nas crianças que realizaram traqueostomia de emergência. Isso pode ter ocorrido devido ao pequeno número de crianças traqueostomizadas de emergência (22,1%).

É comprovado que as complicações da traqueostomia são reduzidas se ela é realizada em hospitais terciários de referência e por cirurgiões treinados no manejo de obstrução da via aérea de crianças (3). Também reduz a incidência das complicações o treinamento específico dos profissionais de saúde que cuidam dessas crianças, bem como o ensino desses cuidados e manobras de ressuscitação também para familiares e pessoas da comunidade que cuidam de crianças traqueostomizadas no ambiente domiciliar (9).

A mortalidade pode ocorrer em até 40% das crianças com traqueostomia, e ela é na maioria das vezes devido a doença subjacente. A morte diretamente relacionada à traqueostomia pode ocorrer em 0,5 a 3,3% das crianças traqueostomizadas (17). Esse índice era maior há alguns anos, mas foi reduzido especialmente devido à melhor monitorização dos pacientes, bem como orientação e treinamento dos familiares que cuidam dessas crianças no domicílio. Em nossa revisão, metade dos pacientes morreu devido a doença primária. Isso reflete a gravidade dessas doenças nas nossas crianças submetidas à traqueostomia, semelhante a outras séries que também descrevem procedimentos em pacientes com patologias graves e até incuráveis (2, 6, 8, 17, 20, 24, 25).

A retirada da traqueostomia da criança é difícil, e somente deve ser tentada após resolução da doença primária que indicou o procedimento (15). A tentativa de retirada da cânula deve ser precedida de fibrobroncoscopia, a fim de excluir doenças obstrutivas que impeçam a sua remoção. A criança deve permanecer no hospital por no mínimo 24 horas, com monitorização contínua da saturação de oxigênio. Trabalhos recentes têm demonstrado que a traqueostomia têm sido mantida cada vez por mais tempo (15). Isso em parte pode ser explicado, como observado em nossos pacientes, pelo número cada vez maior de crianças traqueostomizadas por problemas ventilatórios crônicos ou com doença grave que necessitem de ventilação mecânica por tempo longo e indefinido (15).

Nos últimos anos pudemos observar várias novidades nas crianças que necessitam de traqueostomia. A faixa etária dos pacientes operados mudou, com traqueostomia sendo realizada mais comumente em criança menor de 1 ano de idade. As indicações do procedimento também mudaram ao longo dos últimos 30 anos, sendo que no momento ela é realizada mais comumente em crianças com entubação prolongada, e a seguir devido a malformações obstrutivas das vias aéreas. A traqueostomia na criança é segura se realizada com técnica cirúrgica adequada, em ambiente hospitalar terciário e por cirurgiões treinados no manejo da via aérea da criança. Entretanto, permanece associada com elevada morbidade e mortalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alladi A, Rao S, Das K, Charels AR, D´Cruz AJ. Pediatric tracheostomy: a 13-year experience. Pediatr Surg Int 2004; 20(9) :695-8.
2. Gilmore BB Jr., Mickelson SA. Pediatric tracheostomy.Controversies in management. Otolaryngol Clin North Am 1986; 19(1):141-51.
3. Pereira KD, Macgregor AR, Mitchell RB. Complications of neonatal tracheostomy: a 5-year review. Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 131(6): 810-3.
4. Shott SR. Pediatric Tracheostomy. In: Myer CM, Cotton RT, Shott SR. The Pediatric Airway – An Interdisciplinary Approach. JB Lippincott Company, Philadelphia, 1995. 151-69.
5. Carter P, Benjamin B. Ten-year review of pediatric tracheotomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 1983; 92(4 Pt 1): 398-400.
6. Swift AC, Rogers JH. The changing indications for tracheostomy in children. J Laryngol Otol 1987; 101(12): 1258-62.
7. Wetmore RF, Marsh RR, Thompson RF, Tom LWX. Pediatric tracheostomy: a changing procedure. Ann Otol Rhinol Laryngol 1999; 108: 695-9.
8. Carron JD, Derkay CS, Strope GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. Laryngoscope 2000; 110(7): 1099-1104.
9. Corbett HJ, Mann KS, Mitra I, Jesudason EC, Losty PD, Clarke RW. Tracheostomy – a 10– year experience from a UK pediatric surgical center. J Pediat Surg 2007; 42(7): 1251-4.
10. Gerson CR, Tucker GF, JR. Infant tracheotomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 1982; 91:(4 Pt 1) 413-6.
11. Cotton RT. Management of Subglottic Stenosis. In: Jong AL, Kuppersmith RB. Update on the Pediatric Airway. The Otolaryngol Clin Nor Am 2000; 33(1): 111-130.
12. Gooddal EW. The story of tracheostomy. British J Children´s Disease 1934; 31: 167-76.
13. Borman J, Davidson JT.A history of tracheostomy: si spiritum ducit vivit (Cicero). Br J Anesth 1963; 35:388-90.
14. Benjamin B. Tracheotomy in infants and children. J Otolaryngol Soc Aust 1971; 3(2): 254-9.
15. Wetmore RF. Tracheotomy. In: Bluestone CD, Stool SE, Alpes CM, Arzmand EM, Casselbrant Ml, Dohar JE, Yeloon RF. Pediatric Otolaryngology. 4th edition Saunders Co, Philadelphia, 2003: 1583-98.
16. Butnaru CS, Colreavy MP, Ayari S, Froehlich P. Tracheotomy in children: evolution in indications. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2006; 70(1): 115-9.
17. Hadfield PJ, Lloyd-faulconbridge RV, Almeyda J, Albert DM, Bailey CM. The changing indications for paediatric tracheostomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2003; 67(1): 7-10.
18. Kremer B, Botos-Kremer AI, Eckel HE, Schlöndorff G. Indications, complications, and surgical techniques for pediatric tracheostomies – an update. J Pediatr Surg 2002; 37(11) 1556-62.
19. Fry TL, Jones RO, Fischer ND, Pillsbury HC. Comparisons of tracheostomy incisions in a pediatric model. Ann Otol Rhinol Laryngol 1985; 94(5 Pt 1): 450-3.
20. Fraga JC, Nogueira A, Einlof L. Procedimentos Invasivos em UTIP. Em: Piva JP, Garcia PCR. Medicina Intensiva em Pediatria. Rio de Janeiro, Livraria e Editora Revinter; 2005: 785-814.
21. Wetmore RF, Handler SD, Potsic WP. Pediatric tracheostomy. Experience during past decade. Ann Otol Rhinol Laryngol 1982; 91(6 Pt 1): 628-32.

22. Carr MM, Poje CP, Kingston L, Kielma D, Heard C. Complications in pediatric tracheostomies .Laryngoscope 2001; 111(11 Pt 1): 1925-8.
23. Crysdale WS, Feldman RI, Naito K. Tracheotomies: a 10 year experience in 319 children. Ann Otol Rhinol Laryngol 1988: 97 (5 Pt 1): 439-43.
24. Gianoli GJ, Miller RH, Guarisco JL. Tracheotomy in the first year of life. Ann Otol Rhinol Laryngol 1990; 99(11): 896-901.
25. Shinkwin CA, Gibbin KP. Tracheostomy in children. J R Soc Med 1996; 89(4): 188-92.