

Artigo original

Estenoses benignas da via aérea: tratamento endoscópico

Benign airway stenosis: endoscopic treatment

Hélio Minamoto¹, Ricardo M. Terra¹, Paulo F. G. Cardoso¹

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é uma revisão do tratamento endoscópico das estenoses laringotraqueais benignas. O tratamento de eleição para este tipo de estenose é a ressecção com anastomose primária. Entretanto, nem sempre essa situação pode ser alcançada devido a natureza, extensão e localização das estenoses. O tratamento endoscópico é uma alternativa em casos nos quais a ressecção não é possível ou após complicações ou insucessos nas ressecções prévias.

O tratamento endoscópico inclui dilatações, ressecção endoscópica com eletrocautério, laser, *argon plasma coagulation*, crioterapia, braquiterapia e a utilização de endopróteses. Todos esses métodos de dilatação mecânica produzem um resultado imediato satisfatório, com aumento da via aérea e melhora dos sintomas clínicos, mas a durabilidade da terapia continua problemática. Em poucos dias ou semanas retornam os sintomas que obrigam repetidas reintervenções.

As endopróteses são divididas em: silicone rígido e metálico autoexpansível. As endopróteses de silicone são as mais utilizadas na literatura e com o maior seguimento em longo prazo. As endopróteses metálicas autoexpansíveis foram introduzidas mais recentemente, e, devido à facilidade de aplicação, ocorreram abusos na utilização com diversas complicações. Mais recentemente, as endopróteses chamadas "híbridas" congregam componentes metálicos autoexpansíveis com uma cobertura de silicone.

Descritores: Estenose traqueal; Broncoscopia; Próteses e Implantes; Stents.

ABSTRACT

This review focuses on endoscopic treatment of benign laryngotracheal stenoses. The standard treatment for laryngotracheal stenoses is surgical resection and reconstruction of the primary airway. However, when surgical resection is not feasible due to the nature, extent, or location of the stenosis, endoscopy presents an alternative for treating complications and for the management of previous unsuccessful resections.

Endoscopic treatment includes electrocauterization, laser resection, argon plasma coagulation, cryotherapy, brachytherapy, and stent placement. Although endoluminal approaches have been shown to improve luminal patency, none have produced consistent results and the durability of their effects remains problematic, resulting in a high rate of repeat interventions.

There are two basic types of stents: silicon stents; and self-expandable metal stents. Silicon stents are less expensive, more widely available, and still the most often studied. However, the newer, metal stents are easier to insert and position. Therefore, metal stents have been overused, resulting in complications. Recently, "hybrid" stents, such as one composed of a metal scaffold and a silicon coating with self-expandable capabilities, have been introduced.

Keywords: Tracheal stenosis; Bronchoscopy; Prostheses and implants; Stents.

1. Disciplina de Cirurgia Torácica, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil. Não há qualquer conflito de interesse entre os autores.

Endereço para correspondência: Hélio Minamoto. Instituto do Coração, HCFMUSP. Rua Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44, bloco 2, 2º andar, sala 9 Cerqueira Cesar, CEP 05403-000, São Paulo, SP, Brasil. Tel: +55 11 3069 5248. E-mail: minamoto@usp.br.

INTRODUÇÃO

O tratamento ideal das estenoses laringotraqueais é a cirurgia com reconstrução da via aérea (1-3). Entretanto, apresenta as seguintes contraindicações nos pacientes que apresentam:

- fatores de risco pré-operatórios (inoperáveis)
- características anatômicas que contraindicam a ressecção, tais como lesão traqueal de comprimento excessivo (mais da metade do comprimento total da traqueia) ou a presença de duas ou mais estenoses (estenose dupla)
- falha da operação aberta que necessitam de tratamento adicional paliativo endoscópico e minimamente invasivo
- lesão traqueal com características agudas, com a presença de reação inflamatória em atividade, que obriga a adiar o procedimento de reconstrução para permitir uma definição precisa da verdadeira extensão do comprimento da lesão ("estenose verde")

Para estes pacientes tem sido realizado o tratamento endoscópico.

MODALIDADES DE TRATAMENTO ENDOSCÓPICO

As opções de tratamento endoscópico que proporcionam um efeito imediato com alívio dos sintomas incluem dilatação mecânica, eletrocauterização, fotoressecção por laser, *argon plasma coagulation* e colocação de endoprótese no local da lesão; além desses, as outras opções são de efeito tardio, incluindo braquiterapia, terapia fotodinâmica e crioterapia (5,6).

Nenhuma modalidade isoladamente se mostrou efetiva para o tratamento de todos os tipos de lesões obstrutivas das vias aéreas.

Na seleção do melhor método de tratamento para um paciente portador de estenose benigna de via aérea, em uma determinada fase da evolução da doença laringotraqueal deve ser considerada fatores, como idade, condição clínica geral do paciente, etiologia, severidade, extensão e consistência da estenose e tratamentos prévios recebidos pelo paciente. Uma cuidadosa análise desses fatores determina a melhor abordagem possível para tratar cada paciente.

Desse modo, a terapia endoluminal tem se tornado o principal tratamento na abordagem das lesões não malignas que comprometem a permeabilidade da luz da via aérea, e diferentemente dos pacientes com doença maligna, os pacientes com doença benigna vivem por mais tempo e geralmente requerem reintervenções, as quais podem ser muito mais difíceis e complicadas caso tenha sido utilizada inicialmente uma terapia inadequada (7).

Dilatação Mecânica

A dilatação mecânica é útil numa fase precoce de formação da estenose e não é recomendada para estenoses maduras e estáveis ou aquelas com um componente cartilaginoso.

O procedimento pode ser realizado com um conjunto de dilatadores de diâmetros progressivamente maiores. Essa técnica clássica deve ser reservada para pacientes com estenose alta, concêntrica e curta; não deve ser utilizada para pacientes com estenose baixa, excêntrica/tortuosa e longa por causa do risco de lesão de mucosa, perfuração e falso trajeto.

Esse método tem sido substituído pela técnica com o uso de broncoscópio rígido de diâmetros progressivamente maiores sob visão direta através de ótica e vídeo para uma dilatação segura e gradual, com o paciente em ventilação assistida.

A dilatação mecânica pode ser realizada por um balão dilatador hidrostático e um fio guia, que diminui o risco e apresenta como vantagem uma dilatação com precisão e força aplicada apenas no sentido axial.

Todos esses métodos de dilatação mecânica produzem um resultado imediato satisfatório com melhora do sintoma clínico, mas a durabilidade da terapia continua problemática. Em poucos dias ou semanas retornam os sintomas que obrigam a repetidas reintervenções.

Eletrocauterização, Argon Plasma Coagulation e Laser

A eletrocauterização ou diatermia é a utilização de corrente elétrica para gerar calor no local de contato, que provoca a coagulação dos tecidos. *Argon plasma coagulation* utiliza um jato de gás argônio ionizado (plasma) para conduzir a corrente elétrica, permitindo um modo de tratamento sem contato. O efeito destes é uma coagulação superficial.

O laser mostra um efeito de profundidade maior, o que aumenta o risco de sangramento em via aérea pela perfuração de estruturas adjacentes da traqueia e brônquios, além de acrescentar maior custo.

Todas essas modalidades de terapia com base no calor e no efeito de termoablação apresentam também o mesmo problema de recidiva da estenose, levando a reintervenções. Além disso, a suplementação de oxigenoterapia, necessária para esse tipo de pacientes, pode provocar fogo na via aérea.

ENDOPRÓTESES TRAQUEOBRÔNQUICAS

O objetivo da endoprótese traqueobrônquica interna é a manutenção da permeabilidade das vias aéreas. As endopróteses têm sido utilizadas em diversas situações de obstrução envolvendo a laringe, traqueia, carina e brônquios principais. A colocação da endoprótese deve ser precedida de uma dilatação endoscópica até alcançar o diâmetro externo da endoprótese. Sendo frequente o fechamento após a dilatação, a endoprótese é colocada para manter a luz aberta. A colocação é realizada sob controle endoscópico da laringoscopia ou da broncoscopia rígida com vídeo, e tais próteses podem ser mantidas na luz traqueal por longos períodos de tempo.

A endoprótese ideal não deve interferir com as atividades diárias e rotineiras do paciente e esta endoprótese ideal ainda não existe.

Tipos de Endopróteses

Existem dois tipos de endopróteses — as de silicone rígido e as metálicas autoexpansíveis.

As endopróteses de silicone são as que apresentam na literatura as maiores séries com seguimento de longo prazo; por outro lado, as endopróteses metálicas autoexpansíveis foram introduzidas na prática clínica mais recentemente, e por causa da facilidade de colocação e aplicação, ocorreram abusos na utilização, resultando em complicações. Por esse motivo, a Food and Drug Administration (FDA) emitiu um alerta em 29 de julho de 2005, que é reproduzido mais abaixo.

Endoprótese de Silicone Rígido

As endopróteses de silicone rígido são tubos de silicone moldados sob pressão e estão disponíveis em variados diâmetros, comprimentos e formatos. Essa endoprótese tubular surgiu na década de 1960 no formato de tubo T (8).

Tubo em T de Silicone (Montgomery)

O tubo em T de silicone de Montgomery é o método mais seguro e eficiente para o tratamento temporário da estenose de traqueia e subglote. Pode ser utilizado em pacientes sem indicação cirúrgica; no pré-operatório, como ponte, antes do tratamento definitivo com ressecção cirúrgica e reconstrução; e no pós-operatório, para recuperar uma via aérea após cirurgia de reconstrução mal sucedida.

O tubo em T é um cilindro oco de silicone (Figura 1). É produzido em diferentes tamanhos, desde 4,5 mm até 16 mm de diâmetro externo (Stening®; E. Tamussino, Buenos Aires, Argentina).

No Brasil, essa endoprótese é manufaturada no Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (São Paulo, Brasil) desde 1982, mas apenas nos tamanhos de 8, 10 e 12 mm.

Diferente de uma cânula de traqueostomia convencional, o tubo T é uma endoprótese que possui um ramo lateral externo com a função de manter a fixação e a segurança de poder ser aberta em uma situação de obstrução da endoprótese. Obrigatoriamente, esse ramo lateral do tubo em T deve ser mantido fechado para evitar o acúmulo e o ressecamento de secreção, com obstrução do ramo distal. Se o paciente não tolera o fechamento do ramo lateral, deve retornar para a sala de operações para um ajuste no comprimento ou no alinhamento da endoprótese em relação ao eixo principal da traqueia.

Uma vez colocado, o tubo de silicone pode ser mantido por vários anos e é bem tolerado pelos pacientes, sem causar lesões na parede traqueal.

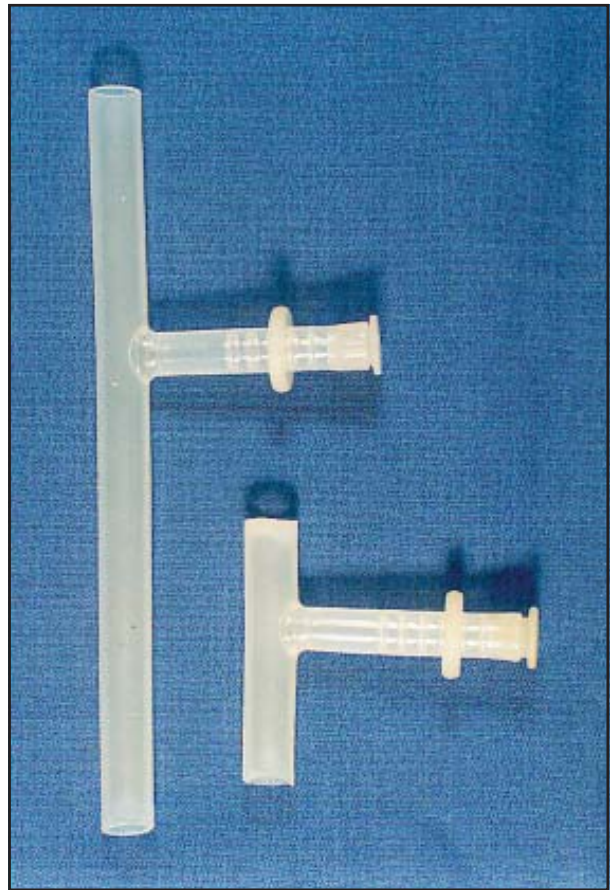


Figura 1 - Tubo em T de Montgomery.

O tubo em T de silicone é diferente da traqueostomia convencional e se adequadamente colocado e adaptado ao paciente, apresenta vantagens pois permite manter a permeabilidade da via aérea superior com o orifício do ramo lateral fechado, mantendo o fluxo de ar translaringeo de forma a proporcionar a umidificação, filtração e aquecimento do ar inspirado, assim como a preservação da voz.

Nos pacientes com estenose subglótica sem uma distância suficiente para permitir o posicionamento adequado do ramo proximal do tubo T, este deve ser posicionado acima do nível das pregas vocais, ao nível do ventrículo laríngeo. Mesmo nessa posição, o tubo é bem tolerado, e, após pouco tempo de adaptação, os pacientes conseguem uma deglutição sem aspiração; embora as pregas vocais não tenham uma função normal, os pacientes são capazes de produzir uma “voz” que permite a comunicação. A aspiração de alimentos é evitada através da elevação das pregas ariepiglóticas e do desvio proporcionado pela epiglote. Esse problema pode ser de solução mais difícil em pacientes idosos ou em pacientes com outras alterações patológicas da deglutição. Nessas situações, é necessária a persistência do cirurgião e do paciente, pois exige diversos ajustes do comprimento do ramo proximal até se alcançar uma deglutição e via aérea satisfatórias (10).

Prótese Bifurcada de Silicone em Y

Esse tipo de prótese foi introduzido como uma modificação do tubo T de silicone em forma de Y na extremidade distal para atender aos pacientes com estenose de traqueia distal, carina e brônquios principais. Com o tempo, o tubo T-Y passou a ser utilizado sem o ramo lateral externo e apenas como tubo em Y (Stening®; E. Tamussino) (Figura 2).



Figura 2 - Endoprótese bifurcada em Y.

Prótese de Dumon (Endoprótese Tubular de Silicone)

A endoprótese de Dumon (Bryan, Woburn, MA, EUA) é um tubo de silicone para ser utilizado em traqueia e brônquios (Figura 3) e apresenta na superfície externa quatro linhas de saliências separadas em 90° graus, com a finalidade de prevenir deslocamentos (13). São as endopróteses mais utilizadas e com a maior experiência relatada (14).

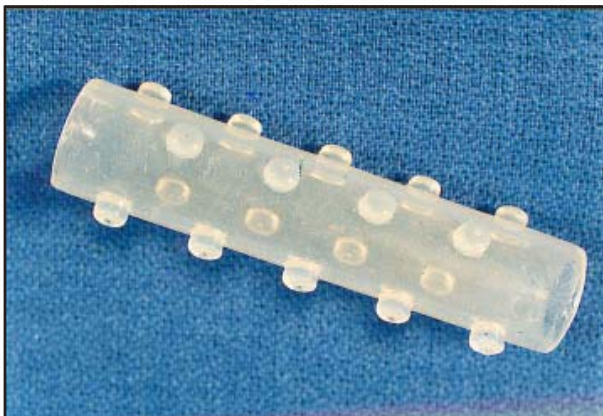


Figura 3 - Endoprótese de Dumon.

Endoprótese Metálica Autoexpansível

As endopróteses metálicas autoexpansíveis foram introduzidas e aprovadas recentemente para o uso em patologias de vias aéreas. Por causa de sua facilidade de colocação e aplicação, ocorreram abusos na indicação, resultando em complicações para os pacientes com estenoses benignas. Por esse motivo, a FDA americana emitiu o seguinte alerta:

FDA — Notificação em Saúde Pública de 29 de julho de 2005 — Complicações das endopróteses me-

tálicas de traqueia em pacientes com doença benigna das vias aéreas: esta notificação tem o objetivo de alertar para as sérias complicações associadas ao uso de endopróteses metálicas de traqueia em pacientes com doenças benignas de via aéreas e para recomendar ações específicas para prevenir ou minimizar o problema. A notificação inclui todas as endopróteses metálicas de traqueia, nos modelos recobertos e não recobertos.

Recomendações: (1) o uso de endopróteses metálicas de traqueia em pacientes com doenças benignas de via aérea deve ser somente realizado após a exploração completa de todas as outras opções de tratamento, tais como procedimentos cirúrgicos de traqueia ou colocação de endopróteses de silicone, e a utilização de endopróteses metálicas na traqueia como ponte para outras terapias não é recomendada, pois a remoção da endoprótese metálica pode resultar em sérias complicações; (2) se a endoprótese metálica de traqueia for a única opção para o paciente, a aplicação deve ser realizada por um médico treinado e experiente em procedimentos com endopróteses metálicas na traqueia; e (3) se a remoção for necessária, o procedimento deve ser executado por um médico treinado e experiente na remoção de endopróteses metálicas de traqueia.

As endopróteses metálicas autoexpansíveis são constituídas de filamentos de metal ou de ligas metálicas trançadas em malha em forma de tubo. Para evitar o crescimento de tecido entre as malhas e para o interior do tubo foram desenvolvidos modelos recobertos por uma fina película de plástico ou silicone. Possuem dispositivos de aplicação que permitem a introdução da endoprótese por dentro de um aparelho de broncoscopia rígida e liberação após a verificação do correto posicionamento através de broncoscopia ou radioscopia. A radioscopia deve estar disponível para a aplicação em casos em que o controle endoscópico não é possível.

Essa endoprótese representa uma evolução em relação ao modelo de silicone, pela menor força radial e pela acomodação aos contornos irregulares da traqueia e brônquios, pois apresenta como característica a flexibilidade, acomodando-se aos contornos irregulares da via aérea.

A endoprótese denominada Ultraflex Microvasive® (Boston Scientific, Watertown, MA, EUA) é um malha construída com um único filamento de uma liga de níquel e titânio, chamada nitinol (Figura 4). É configurada como um entrelaçado de alças circunferenciais com o formato cilíndrico e as extremidades abertas. Essa endoprótese é disposta na posição desejada a partir de um cateter de aplicação que carrega a endoprótese fechada através de uma sequência de nós. Feito o posicionamento, a liberação se faz pela tração desse fio, que solta a sequência de nós, e a endoprótese expande de forma radial para o diâmetro e o comprimento

da memória do nitinol. Esse modelo está disponível na versão recoberta e não recoberta. A endoprótese metálica não recoberta pode ser colocada sobre o orifício brônquico sem prejudicar a ventilação do parênquima pulmonar e nem a drenagem de secreção broncopulmonar. O modelo recoberto com uma película de silicone evita o crescimento de tecido de granulação e de tumor maligno entre as malhas. As endopróteses recobertas são utilizadas no tratamento paliativo de fístulas entre o trato respiratório e o esôfago. Às vezes, esta fístula requer a inserção concomitante de endopróteses no esôfago e na via aérea.

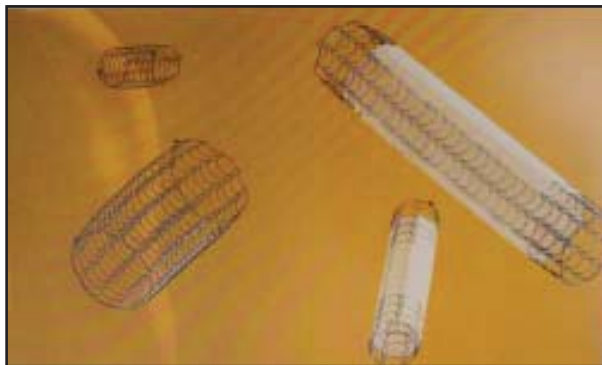


Figura 4 - Endoprótese Stent Ultraflex Microvasive®.

As endopróteses metálicas são muito difíceis e, por vezes, impossíveis de serem removidas. Portanto, em patologias traqueais benignas, o uso de qualquer endoprótese metálica deve ser evitado.

COMPLICAÇÕES NAS ENDOPRÓTESES TRAQUEOBRÔNQUICAS

As principais complicações das endopróteses de silicone são a migração e a obstrução por secreções ressecadas.

Nas endopróteses metálicas, podem ocorrer mau posicionamento, crescimento de tecido entre as malhas e erosão da parede traqueal, além da impossibilidade de ajuste ou remoção da endoprótese. Pode ocorrer ainda a formação de tecido de granulação nas extremidades da endoprótese.

Experiência da Disciplina de Cirurgia Torácica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Na Disciplina de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), o uso de endopróteses traqueobronquiais se iniciou em 1982, com o desenvolvimento de um tubo T de fabricação nacional, manufaturado no Instituto de Cardiologia Dante Pazzanese por iniciativa do Prof. Dr. Fabio B. Jatene. Desde então, a experiência tem sido acumulada com esses dispositivos, e novos modelos e tipos de endopróteses foram incorporados.

Em 2008, foi feita uma revisão da experiência do Grupo de Cirurgia Torácica e do Serviço de Broncoscopia do HCFMUSP em 10 anos de uso e de cuidados

em pacientes portadores de endopróteses. No período compreendido entre 1998 e 2008, foram recuperados os dados dos prontuários de forma retrospectiva, sendo analisados 144 pacientes com estenoses benignas não candidatos a cirurgia ou pacientes nos quais a endoprótese foi utilizada no pré-operatório como ponte para a cirurgia ou ainda no pós-operatório de cirurgias laringotraqueais. Nesses pacientes, foram colocadas 387 endopróteses — tubo T (em 85%), endoprótese de silicone rígido (em 7%) e endoprótese de silicone autoexpansível do tipo Polyflex® (em 8%). Nesse levantamento, chama a atenção que, diferentemente de outros serviços internacionais, a maior parte da experiência do grupo reside no tratamento de estenoses benignas de traqueia.

A complicação mais frequente foi a formação de tecido de granulação (em 19%), seguida por acúmulo de secreção (em 17%) e migração (em 5%). A informação interessante foi notar a diferença no tipo de complicação provocada por cada modelo de endoprótese, sendo que a migração foi proporcionalmente mais frequente nos pacientes que receberam a endoprótese de silicone rígido e aquela autoexpansível. Esse mesmo problema foi encontrado em outros estudos clínicos realizados (5,15,16). No HCFMUSP, após a avaliação dos resultados do estudo clínico, o procedimento de colocação de endopróteses do tipo Polyflex® e daquelas de silicone rígido foi modificado, passando a se fixar a endoprótese com um fio de prolene 2-0 transfixante na parede traqueal e com o nó deixado no subcutâneo.

Ainda que óbvia, essa conclusão reforça o fato de que o tubo T de silicone ainda é o dispositivo mais seguro para essa população, mesmo em detrimento da necessidade de uma traqueostomia previa.

A Tabela 1 apresenta as endopróteses colocadas no período entre 1997 e 2010 em nosso serviço, excluindo-se o tubo T.

Tabela 1 - Endopróteses colocadas no período entre 1997 e 2010, excluindo o tubo T, na Disciplina de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

	Tipo de estenose			
Tipo de endoprótese	Benigna	Maligna	Pos-transplante	Total
Silicone:				
Dumon	47	4	0	51
Stening	32	1	0	33
Tubo Y	13	5	0	18
Metálica:				
Ultraflex®	10	7	6	23
Wallstent	8	4	0	12
Híbrido:				
Polyflex®	38	4	1	43
Total	148	25	7	180

REFERÊNCIAS:

1. Grillo HC. The history of tracheal surgery. *Chest Surg Clin N Am.* 2003 May;13(2):175-89.
2. Grillo HC. Tracheal replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003 Apr;125(4):975.
3. Rahman NA, Fruchter O, Shitrit D, Fox BD, Kramer MR. Flexible bronchoscopic management of benign tracheal stenosis: long term follow-up of 115 patients. *J Cardiothorac Surg.* 2010;5:2.
4. Shapshay SM, Valdez TA. Bronchoscopic management of benign stenosis. *Chest Surg Clin N Am.* 2001 Nov;11(4):749-68.
5. Bolliger CT, Sutedja TG, Strausz J, Freitag L. Therapeutic bronchoscopy with immediate effect: laser, electrocautery, argon plasma coagulation and stents. *Eur Respir J.* 2006 Jun;27(6):1258-71.
6. Noppen M, Schlesser M, Meysman M, D'Haese J, Peche R, Vincken W. Bronchoscopic balloon dilatation in the combined management of postintubation stenosis of the trachea in adults. *Chest.* 1997 Oct;112(4):1136-40.
7. Fernando HC, Sherwood JT, Krinsky W. Endoscopic therapies and stents for benign airway disorders: where are we, and where are we heading? *Ann Thorac Surg.* 2010 Jun;89(6):S2183-7.
8. Montgomery WW. T-Tube Tracheal Stent. *Arch Otolaryngol.* 1965 Sep;82:320-1.
9. Westaby S, Jackson JW, Pearson FG. A bifurcated silicone rubber stent for relief of tracheobronchial obstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1982 Mar;83(3):414-7.
10. Gaissert HA, Lofgren RH, Grillo HC. Upper airway compromise after inhalation injury. Complex strictures of the larynx and trachea and their management. *Ann Surg.* 1993 Nov;218(5):672-8.
11. Freitag L, Eicker R, Linz B, Greschuchna D. Theoretical and experimental basis for the development of a dynamic airway stent. *Eur Respir J.* 1994 Nov;7(11):2038-45.
12. Freitag L, Tekolf E, Stamatis G, Greschuchna D. Clinical evaluation of a new bifurcated dynamic airway stent: a 5-year experience with 135 patients. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1997 Feb;45(1):6-12.
13. Dumon JF. A dedicated tracheobronchial stent. *Chest.* 1990 Feb;97(2):328-32.
14. Dumon MC, Dumon JF, Perrin C, Blaive B. [Silicone tracheobronchial endoprosthesis]. *Rev Mal Respir.* 1999 Nov;16(4 Pt 2):641-51.
15. Wood DE, Liu YH, Vallieres E, Karmy-Jones R, Mulligan MS. Airway stenting for malignant and benign tracheobronchial stenosis. *Ann Thorac Surg.* 2003 Jul;76(1):167-72; discussion 73-4.
16. Terra RM, Minamoto H, Tedde ML, Almeida JL, Jatene FB. Self-expanding stent made of polyester mesh with silicon coating (Polyflex) in the treatment of inoperable tracheal stenoses. *Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia.* 2007 Jun;33(3):241-7.