



Braquiterapia endobrônquica

Mauro Zamboni*

RESUMO

O autor faz uma revisão sobre a braquiterapia endobrônquica, seus benefícios e complicações e suas indicações e contraindicações.

ABSTRACT

The author does a revision about endobronchial brachytherapy, its benefits and complications and its indications and contraindications.

Palavras-chaves: Braquiterapia endobrônquica, tratamento dos tumores do pulmão.

Keywords: Endobronchial brachytherapy, lung cancer treatment.

Introdução

A braquiterapia é uma forma de tratamento pelas irradiações na qual fontes radioativas, em cápsulas, são posicionadas dentro ou junto ao tumor. A braquiterapia endobrônquica é utilizada para o tratamento de diferentes tumores que comprometem a árvore traqueobrônquica, principalmente o carcinoma broncogênico. O tratamento radioterápico é importante porque menos de 25% dos pacientes com câncer do pulmão são candidatos à cirurgia no momento do diagnóstico e porque 75% dos carcinomas do pulmão são pequenas células (CNPCP) respondem mal à quimioterapia⁽¹⁾.

Na maioria dos pacientes com CNPCP, o tumor está localizado na porção central da árvore traqueobrônquica causando, com frequência, atelectasia, hemoptise, ou pneumonia pós-obstrutiva⁽²⁾. A radioterapia externa é o tratamento padrão para esses pacientes, embora sua eficácia na reversão da atelectasia seja restrita a apenas 21% dos ca-

sos^(3,4). Apesar de ser comum a recorrência da lesão após radioterapia externa - observa-se em até 50% dos pacientes -, muitas vezes essa modalidade terapêutica não pode ser continuada devido à dose já utilizada^(5,6).

Atualmente, vários outros tratamentos estão disponíveis para os tumores endobrônquicos: o electrocautério, a criocirurgia, o laser, a ressecção endoscópica, as órteses endobrônquicas e a braquiterapia endobrônquica.

Histórico

O primeiro caso bem sucedido de desobstrução brônquica usando-se a braquiterapia foi relatado por Yankauer, há 75 anos⁽⁷⁾. Ele colocou, através da broncoscopia, cápsulas de *radium* dentro do tumor, por um período de 4 a 6 horas. Em 1929, Kernan e Cracovaner descreveram um caso no qual implantaram, através do broncoscópio, agulhas de radium em um tumor maligno situado no

*Presidente da Sociedade de Pneumologia e Tisiologia do Estado do Rio de Janeiro, Pneumologista do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital do Câncer - INCA/MS, Secretário Científico da Sociedade Sul Americana de Broncologia.

Artigo recebido para publicação no dia 01/04/1999 e aceito no dia 06/07/1999, após revisão.

brônquio principal esquerdo, e que causava atelectasia completa do pulmão esquerdo⁽⁸⁾. Em 1939, Ormerod publicou uma série com 100 pacientes que apresentavam carcinoma do pulmão e que foram tratados com braquiterapia endobrônquica, dos quais 21 sobreviveram mais do que um ano⁽⁹⁾. Nos anos 60, o cobalto₆₀ - duas vezes mais ativo do que o *radium* - foi utilizado, permitindo períodos menores de tratamento⁽¹⁰⁾. Essa técnica, entretanto, foi abandonada porque a equipe médica sofria grande exposição à radiação.

Devido à falta de uma fonte segura de radiação, da necessidade de se utilizar a broncoscopia rígida sob anestesia geral para a implantação das fontes radioativas, e do alto risco da exposição da equipe médica ao material radioativo, a braquiterapia endobrônquica ficou abandonada por muitos anos. A partir dos anos 80, ressurge este tipo de tratamento em consequência do desenvolvimento do broncoscópio flexível, da laserterapia endobrônquica, e da introdução do *iridium*₁₉₂ como fonte radioativa. O advento da broncofibroscopia permitiu a inserção de cateteres de pequeno calibre nos brônquios centrais, utilizando-se somente a anestesia local e a sedação⁽¹⁰⁾. O desenvolvimento do laser Nd:YAG (neodymium:yttrium-aluminum-garnet) tornou possível a rápida recanalização da via aérea, criando uma passagem pela qual se pode inserir o cateter para a realização da braquiterapia⁽¹¹⁾. Vários radionuclídeos foram utilizados na braquiterapia incluindo o cobalto₆₀, o radon₂₂₂, o *cesium*₁₃₇, o ouro₁₉₈, o iodo₁₂₅, e o *palladium*₁₀₃. Entretanto o *iridium*₁₉₂ tornou-se o radionuclídeo de escolha, desde os anos 80, pela sua alta potência e pela facilidade de manuseio^(12,13). Em 1983, Mediondo e colaboradores relataram, pela primeira vez, a realização de braquiterapia endobrônquica com o auxílio do broncofibroscópio e a inserção de cateteres de polietileno através dos quais filamentos de *iridium*₁₉₂ foram posicionados junto ao tumor⁽¹⁴⁾. Indicações, doses, benefícios e complicações:

A indicação mais comum para a braquiterapia endobrônquica é o tratamento paliativo dos tumores malignos da árvore traqueobrônquica. A avaliação da resposta pode ser tanto subjetiva - como o controle da hemoptise e da tosse, e a melhora da dispnéia; quanto objetiva - como a melhora da pneumonite obstrutiva e da atelectasia observadas na radiografia do tórax, ou como a redução do tumor visualizada na broncoscopia de controle após o tratamento.

As doses de material radioativo utilizadas na braquiterapia dependem da radioatividade da fonte e são descritas como de baixa taxa de dose (LDR), de taxa de dose intermediária (IDR) e de alta taxa de dose (HDR). Uma baixa taxa de dose é arbitrariamente definida com maior do que 1 Gy/h no ponto de referência; uma taxa de dose intermediária compreende de 2 a 10 Gy/h; e uma alta taxa de dose é aquela maior do que 10 Gy/h. Todas são eficazes no tratamento dos tumores endobrônquicos, e todas têm vantagens e desvantagens.

A braquiterapia com baixa taxa de dose foi inicialmente a mais utilizada. Vários estudos usando-se doses totais de 20 a 40 Gy mostraram efeitos paliativos entre 60 e 100%^(15,16,17). Speiser e Spratling, utilizando uma taxa de dose intermediária (2 a 10 Gy/h por 1 a 4h) obtiveram um índice de resposta de 69%, comparáveis com os resultados obtidos com a baixa taxa de dose⁽¹⁸⁾. Em 1985, Seagren e colaboradores publicaram o primeiro trabalho com braquiterapia de alta taxa de dose usando como isótopo o cobalto₆₀⁽¹⁹⁾. Posteriormente, com o desenvolvimento dos aparelhos, o *iridium*₁₉₂ tornou-se o radionuclídeo de escolha. O tratamento com alta taxa de dose tem um índice de resposta que varia de 71 a 100%⁽¹⁰⁾.

As maiores complicações da braquiterapia são a hemoptise maciça e a fístula para o mediastino, variando de 0 a 42% dos casos^(15,16,19). A incidência de complicações, quando se utiliza a braquiterapia com baixa taxa de dose, varia de 0 a 11% nas maiores séries^(15,16,19), embora Suh e colaboradores tenham relatado uma incidência de 30% de hemorragia maciça⁽²⁰⁾. A braquiterapia com alta taxa de dose aparenta ser relativamente segura, com uma incidência de complicações semelhantes às aquelas observadas quando se utiliza a braquiterapia com baixa taxa de dose, embora alguns trabalhos tenham mostrado uma incidência de 32 a 42%^(21,22). O risco de hemorragias maciças parece estar relacionado ao tratamento com altas taxas de dose, provavelmente devido à proximidade do cateter com a artéria pulmonar nos brônquios principais e nos brônquios dos lobos superiores. Bedwineck e colaboradores⁽²¹⁾ notaram uma ocorrência maior de hemoptises naqueles pacientes com tumores no lobo superior direito, no brônquio principal direito ou no lobo superior esquerdo. Suh e colaboradores⁽²⁰⁾ descreveram que seis entre onze pacientes com hemorragias maciças tinham tumores nos lobos superiores.

Outras complicações incluem o pneumotórax, o broncoespasmo, a estenose brônquica e a bronquite secundária a irradiação^(15,16,17,19). Essas complicações são incomuns e apesar de estarem relacionadas com a dose utilizada, podem sofrer a influência de outros fatores como, por exemplo, a radioterapia externa prévia.

Em todos esses trabalhos que estudaram o efeito da braquiterapia no tratamento dos tumores endobrônquicos, a utilização de baixa ou de alta taxa de dose promoveu resultado paliativo eficaz em 70 a 100% dos pacientes. Nenhum deles evidenciou melhora na sobrevida. A ocorrência de complicações parece ser semelhante independentemente das taxas de dose utilizadas, embora alguns trabalhos apontem para uma maior probabilidade de risco quando se usa a braquiterapia com alta taxa de dose^(2,3,4,7).

A decisão de se indicar o tratamento com baixa ou com alta taxa de dose está mais relacionada com o custo e com os recursos institucionais, uma vez que o resultado final, com ambas as modalidades, é semelhante. O tratamento com baixa taxa de dose é relativamente simples e não necessita de equipamento sofisticado. Sua desvantagem está relacionada com o excessivo período de tempo tomado na sua execução que pode levar à intolerância ao cateter, assim como potencializar o risco de contaminação radioativa do pessoal. O tratamento com alta taxa de dose pode ser realizado em regime ambulatorial com reduzida possibilidade de contaminação radioativa da equipe. A desvantagem inclui o alto custo inicial para a aquisição da aparelhagem e a necessidade de múltiplas broncoscopias.

A braquiterapia endobrônquica tem sido utilizada quase que exclusivamente no tratamento de pacientes com tumores endobrônquicos malignos, embora as indicações variem em cada instituição. Critérios gerais para tratamento incluem os seguintes⁽²⁴⁾:

1. Carcinoma não pequenas células do pulmão ou carcinoma metastático;
2. Doença maligna confirmada por cito ou histopatologia;
3. Pacientes não elegíveis para outros tipos de tratamento mais eficazes;
4. Pacientes que não responderam a outros tipos de tratamento;
5. Pacientes com tumores endobrônquicos e com dispnéia, pneumonite obstrutiva, hemoptise ou tosse intratável;

6. Após a redução tumoral com laser;
7. Local da lesão acessível para o correto posicionamento do cateter.

Conclusão

Os pacientes com tumores malignos do pulmão irressecáveis, tumores recorrentes do pulmão ou tumores endobrônquicos metastáticos são potenciais candidatos para a braquiterapia endobrônquica. As lesões a serem tratadas devem ser visíveis na broncoscopia e localizadas na traquéia, brônquios principais ou brônquios lobares. Os tumores podem ser intrínsecos ou extrínsecos à árvore brônquica⁽¹⁵⁾. O objetivo principal da braquiterapia é a palição dos sintomas causados pela obstrução brônquica secundária ao tumor. Ela pode ser utilizada associada à radioterapia externa para o tratamento curativo do carcinoma não pequenas células do pulmão⁽²⁵⁾. Pode, também, ser utilizada naqueles casos cirúrgicos onde a margem de ressecção esteja comprometida⁽²⁶⁾. As contraindicações absolutas à braquiterapia são raras e incluem a presença de fístulas (para o mediastino, por exemplo); a não confirmação de doença maligna; e ao fato do paciente estar assintomático⁽²⁴⁾. A braquiterapia deve ser evitada naqueles pacientes nos quais a broncoscopia não possa ser realizada seguramente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Shields TW. Surgical therapy for carcinoma of the lung. Clin Chest Med 1982; 3: 369-387.
- 2-Gelg AF, Epstein JD. Laser in treatment of lung cancer Chest 1984; 86: 662-666.
- 3-Slwsen RG, Scott RM. Radiation therapy in bronchogenic carcinoma Radiology 1979; 132: 175-176.
- 4-Chetty KG, Moran EM, et al. Effect of radiation therapy on bronchial obstruction due to bronchogenic carcinoma Chest 1988; 95: 582-584.
- 5-Perez CA, Stanley K, et al. Impact of irradiation technique and tumor extent in tumor control and survival of patients with unresectable non-oat cell carcinoma of the lung: Report by the Radiation Therapy Oncology Group. Cancer 1982; 50: 1091-1098.
- 6-Sullivan FJ. Radiation biology of lung cancer. In: Pass HI, et al. (eds): Lung Cancer: Principles and Practice. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996: 219-249.
- 7-Yankauer S. Lung tumor treated bronchoscopically. NY Med J 1922; 115: 741-742.

Toscano E

dade de manter patente uma estrutura tubular oca.

Outro conceito que devemos conhecer é o da palavra prótese (do grego *próthesis*), que significa a substituição de um órgão, e órtese (do grego *orthesis*), que se refere a material inorgânico que substitui parte de um órgão. No entanto, na nossa prática diária usamos os termos *stent* ou prótese como sinônimos, para indicar a substituição total ou parcial da árvore traqueobrônquica.

A colocação cirúrgica de prótese na via aérea foi empregada algumas vezes no passado^(6,7), mas é consensual que a inserção da prótese na via respiratória seja feita através de técnica segura e minimamente invasiva. Portanto, a inserção da prótese na árvore traqueobrônquica é realizada por via endoscópica com ou sem controle fluoroscópico.

Em 1952, Harkins⁽⁸⁾ usou um tubo de metal para tratar uma estenose traqueal benigna e, em 1965, Montgomery⁽⁹⁾ introduziu o tubo em T de silicone para tratar uma estenose subglótica. A remoção do ramo horizontal do Montgomery deu origem a diversos outros *stents* que são bastante utilizados nos dias de hoje (figura 1), tanto para obstruções da traquéia como dos brônquios fontes.

Estes dispositivos são utilizados na maioria das situações como soluções paliativas e, com menor frequência, como uma forma curativa para manter patente a via aérea.

A obstrução traqueobrônquica secundária a tumor primário, metastático ou estenose benigna pode atingir situações tão críticas que solicitam uma solução urgente. A desobstrução pode ser obtida através de cirurgia, dilatação, radioterapia externa, braquiterapia endobrônquica, terapia a laser ou com a utilização de próteses, dependendo

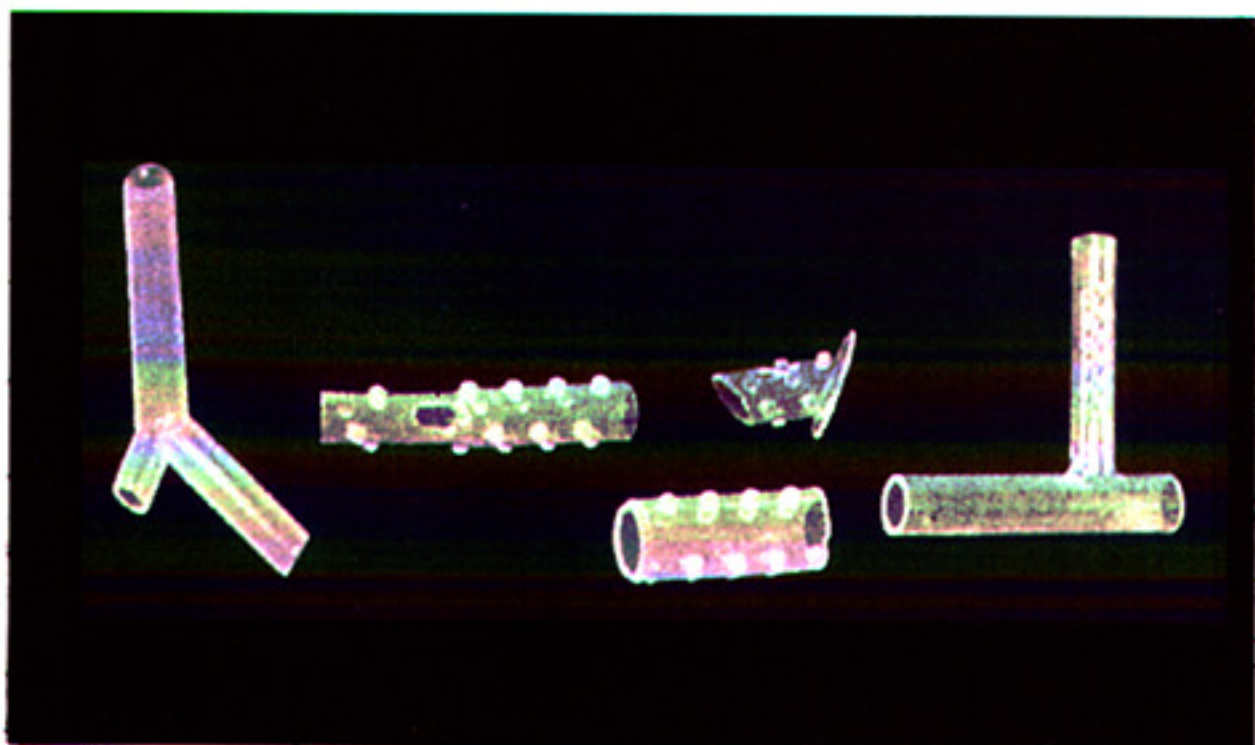


Figura 1

Próteses de silicone bifurcada (Hood); com travas externas (Dumon) e tubo em T (Montgomery).

da etiologia da obstrução, da urgência e da gravidade da situação.

Indicações

Uma variedade de *stents* de silicone ou metálicos são usados para restaurar a luz da via aérea em estenoses traqueobrônquicas malignas. A colocação do *stent* alivia prontamente a dispnéia e permite que infecções pós-obstrutivas sejam curadas.

Da mesma forma, *stents* temporários ou definitivos têm sido propostos como uma alternativa à cirurgia, para tratar estenoses traqueobrônquicas benignas tais como as observadas após broncoplastia, transplante pulmonar ou intubação traqueal prolongada^(10,11,12,13).

Próteses traqueobrônquicas são indicadas para estenoses benignas ou malignas que requerem dilatações ou debridamentos repetidos e que não são passíveis de tratamento cirúrgico⁽¹⁴⁾. Neste grupo de pacientes observamos aqueles que apresentam:

- I. Compressão extrínseca ou doença submucosa maligna.
- II. Estenose traqueal pós-intubação.
- III. Traqueobronquiomalácia.
- IV. Estenose anastomótica após transplante pulmonar.
- V. Fístula traqueal ou bronquioesofágica.

As causas de obstrução maligna da via respiratória são os tumores traqueais primários, as metástases (trato gastrointestinal, mama, tireóide, dentre outros) e os tumores broncogênicos - que se apresentam como a causa mais freqüente⁽¹⁵⁾. Em paciente com doença dentro da luz da via aérea e compressão extrínseca, as próteses conservam a desobstrução da via aérea e, provavelmente, prolongam a sobrevida sem sintomas^(16,17).

A causa benigna mais freqüente é a estenose pós-intubação traqueal. Outras causas menos freqüentes são as estenoses resultantes de doença inflamatória (mediastinite fibrosa, granulomatose de Wegener), as decorrentes de trauma traqueal e as pós-transplante pulmonar.

Tipos

Vários modelos de próteses são usados para o tratamento endoscópico de estenoses da via aérea central (traquéia e brônquios fonte) sem outras opções de tratamento. Com esta finalidade, dispomos de *stents* de silicone e dos *stents* metálicos, os quais passamos a descrever abaixo.

I. Próteses de silicone: O precursor das próteses de silicone foi Montgomery (Fundação Adib Jatene, São Paulo, SP) que, em 1965, introduziu o tubo em T para tratamento de estenoses subglóticas⁽¹⁹⁾. Este é um tubo traqueal ainda bastante utilizado nos dias de hoje, tem indicação precisa, mas apresenta um grande inconveniente que é a necessidade da realização de uma traqueostomia^(18, 19). No entanto, o tubo não é irritativo, permite a respiração através do nasofaringe, preserva a umidificação, e a fonação é possível quando seu ramo externo é mantido fechado⁽²⁰⁾.

A sua porção horizontal, exteriorizada através do orifício da traqueostomia, permite aspiração e limpeza freqüente e oferece excelente fixação. Como na maioria dos *stents* de silicone, é freqüente a formação de tecido de granulação.

Todas as demais próteses de silicone são modificações do tubo de Montgomery. A prótese de Dumon (Bryan Corp, Woburn, Mass, EUA) foi experimentada na década de 80 e, em 1990, o autor publicou os resultados do uso deste *stent* em 66 pacientes⁽²¹⁾. Essa prótese possui várias pequenas travas em sua superfície externa com o objetivo de aumentar sua fixação, dificultando a migração e reduzindo a possibilidade de edema da mucosa por limitar o contato da prótese às extremidades das travas. Existe em várias dimensões e comprimentos, radiopacos ou não, e, mais recentemente, em forma de "Y" para lesões da carina traqueal. Outra característica da prótese de Dumon é a de ter paredes espessas, o que reduz a sua luz interna, propiciando condições mais favoráveis para ocorrência de obstruções por secreções espessas.

Sua inserção é realizada através do broncoscópio rígido, em um procedimento cego, utilizando-se um aplicador endoscópico próprio. Após introdução, a prótese pode ser ajustada à posição mais adequada através de pinças endoscópicas e, quando necessário, pode ser reposicionada ou removida facilmente por broncoscopia rígida.

Pode ser usada em estenoses benignas ou malignas, sendo bem toleradas pelos pacientes^(13,22,23) e, na atualidade, é a prótese mais usada nos centros de broncoscopia intervencionista devido a sua eficácia, segurança, taxa de complicações e custo⁽²⁴⁾.

O *stent* Hood (Hood Laboratories, Pembroke, MA, EUA) pode ser completamente liso ou possuir um colar nas extremidades proximal e distal, que funcionam como pontos de fixação na via aérea. Necessitam dilatação e broncoscopia rígida para sua inserção, sendo que os *stents* bifurcados são mais difíceis

de colocar. Da mesma forma que os outros *stents* de silicone podem ser reposicionados ou removidos com facilidade sempre que houver necessidade.

O *stent* dinâmico de Freitag (Willy Rusch AG, Kernen, Alemanha) é traqueobrônquico, bifurcado e possui uma banda metálica semicircular na sua porção anterior e lateral. A sua face posterior é mais maleável, imitando a parede membranosa da traquéia, permitindo a mobilização de secreções dentro da prótese, devido a movimentação da sua parede posterior juntamente com a respiração. Os *stents* são bem tolerados, e a distribuição uniforme da pressão de contato sobre a mucosa reduz a formação de granulomas. A inserção dessa prótese é realizada sem controle endoscópico visual, usando-se uma pinça introdutora especial, e, portanto, requer um treinamento intenso⁽²⁵⁾.

II. Próteses Metálicas: As próteses metálicas mais comuns são as de Gianturco (Cook Inc., Bloomington, IN, EUA) e o Wallstent (Schneider Inc., Minneapolis, MN, EUA). A maioria dessas próteses foi, inicialmente, idealizada para uso intravascular permanente e, posteriormente, foram modificadas para uso na árvore traqueobrônquica. Outros *stents* desse grupo são o Palmaz (Johnson & Johnson Interventional Systems Co., Warren, NJ, EUA). Os *stents* metálicos expansíveis oferecem maior flexibilidade que as próteses de silicone, têm uma menor área de superfície de contato com a mucosa e risco mínimo de ocluir os orifícios brônquicos nos modelos sem revestimento.

O *stent* de Gianturco é constituído de fio de aço monofilamentar, disposto em forma de "Z" com cinco a dez vértices unidos por uma sutura (figura 2). Este *stent* é auto-expansível, sem revestimento interno e a sua colocação é feita através de dispositivo apropriado, onde o *stent* encontra-se comprimido e expande-se após liberado da sua bainha. A inserção é realizada com controle fluoroscópico e ou visão direta via broncoscopia flexível⁽²⁶⁾. São encontrados em diversas dimensões, mas, em geral, os *stents* de 20mm de diâmetro são empregados para obstrução em brônquios fonte e os de 30mm em obstruções da traquéia. Possuem ganchos que o prendem à parede brônquica, tornando-os extremamente difíceis de remover e, portanto, são considerados como permanentes. Freqüentemente, são passíveis de obstrução por tumor ou tecido de granulação que crescem para dentro da luz do *stent* através das malhas de metal. Têm sido usados no tratamento paliativo das obstruções malignas da via aérea^(27,28,29), sendo

menos usados em condições benignas⁽³⁰⁾. Os resultados a longo prazo são desapontadores. O tumor cresce para dentro da luz, através da malha de metal e oclui o *stent* dentro de dois a três meses após a inserção. Em doenças benignas ocorre freqüente-

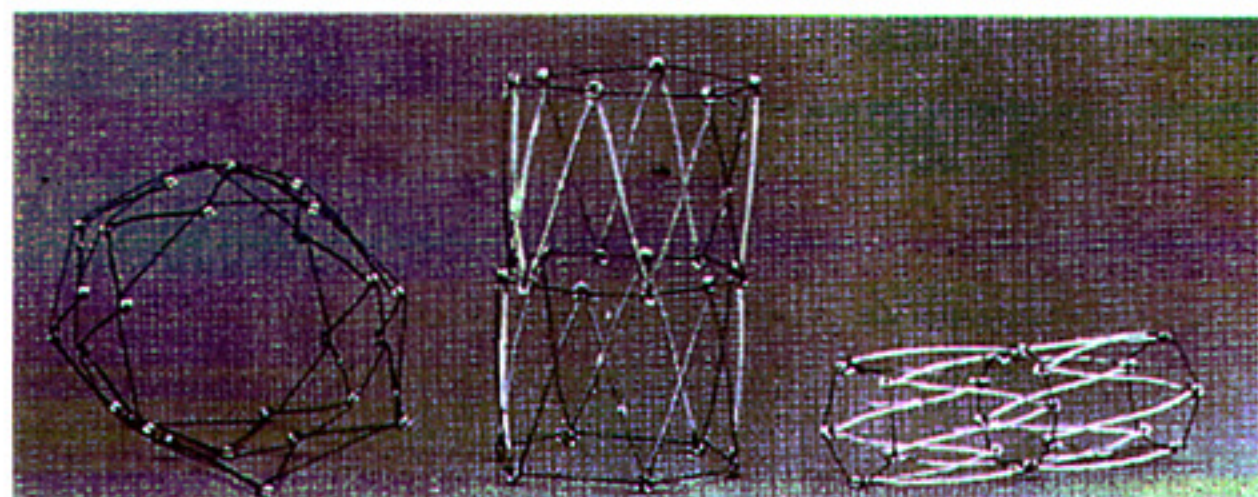


Figura 2
Stent de Gianturco

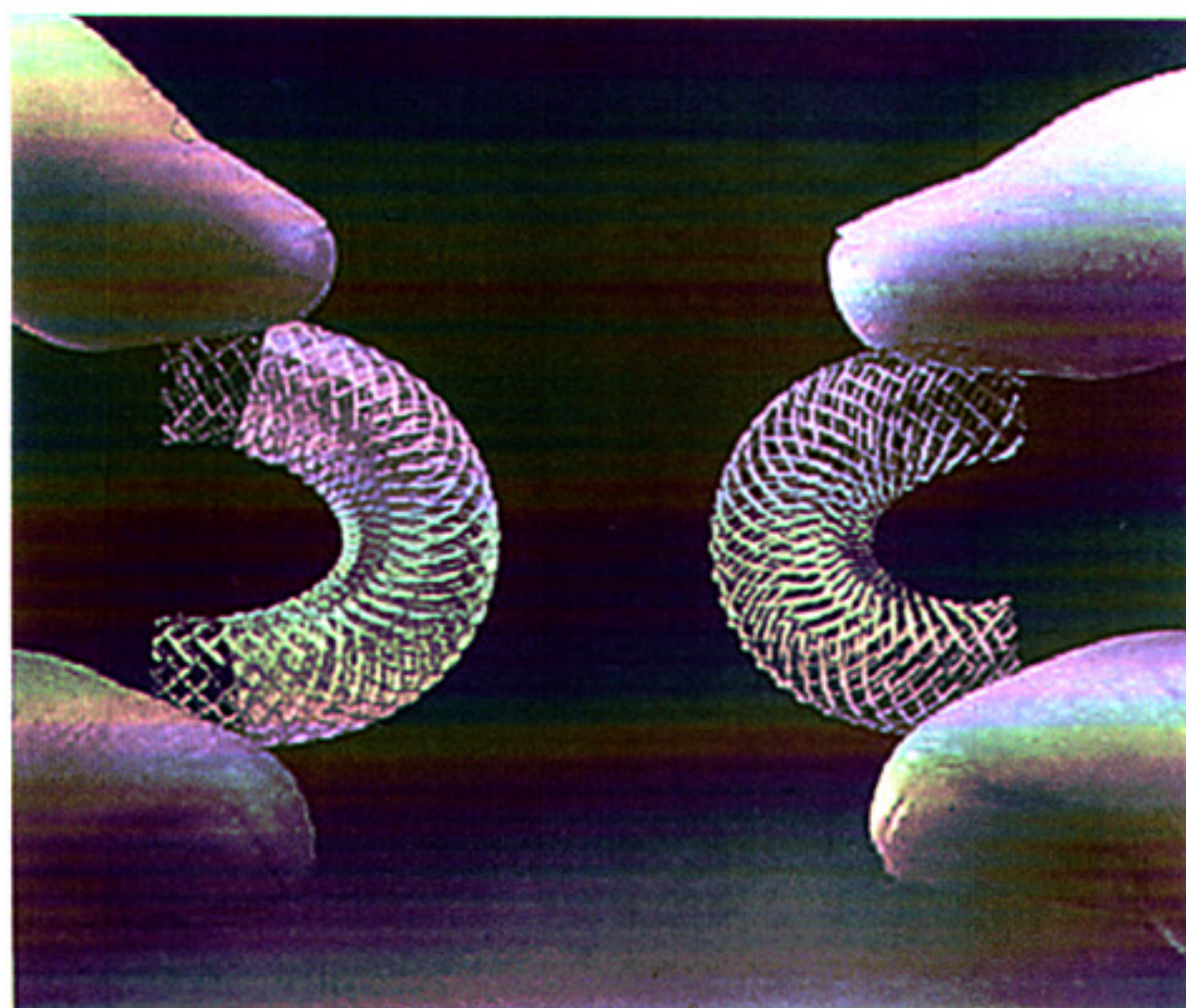


Figura 3
Wallstent com revestimento e sem revestimento de poliuretano.

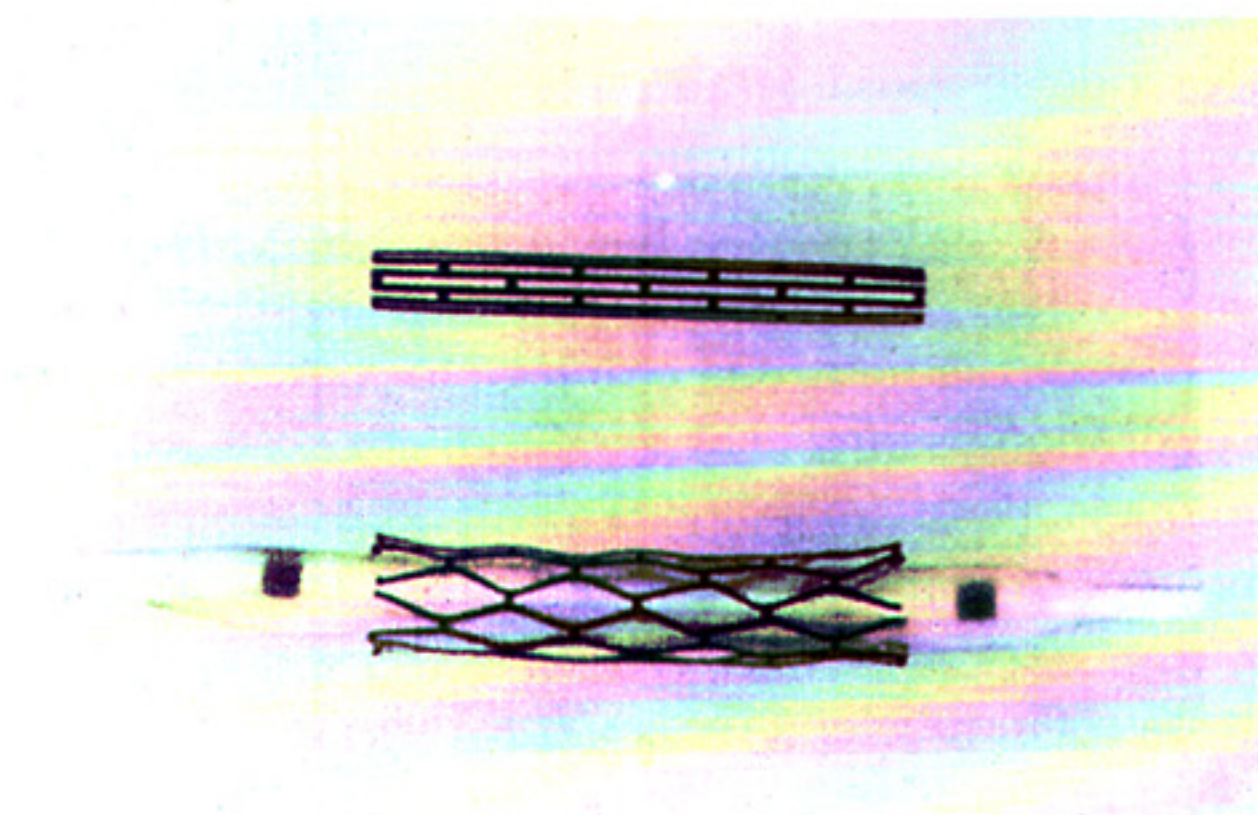


Figura 4
Stent de Palmaz em repouso e após dilatação com balonete

mente a formação de granulomas⁽³¹⁾. O Wallstent é muito usado para aplicações vasculares e das vias biliares⁽³²⁾. Posteriormente, foi fabricado para utilização traqueobrônquica. Este *stent* para emprego na via aérea é composto de 20 monofilamentos de aço inoxidável, medindo 100µm de diâmetro, trançado dentro de um tubo cilíndrico. Está disponível nas apresentações com e sem revestimento de poliuretano.

O *stent* revestido previne o crescimento do tumor através da malha metálica e, portanto, pode ser usado para tratar fístulas esôfago-brônquica, bronco-mediastinal e bronco-pleural. Esta prótese tem paredes finas, é auto-expansível, possui grande flexibilidade que permite adaptar-se facilmente às condições anatômicas locais, e é bastante efetivo para tratar compressões extrínsecas. É radiopaca, mas não causa artefatos durante realização da ressonância magnética e encontra-se disponível em diâmetros para traquéia e brônquios. Existem dois sistemas para introdução do *stent* na via aérea, o dispositivo flexível chamado Telestep, utilizado sob controle fluoroscópico e o Rigidstep que consiste em um broncoscópio rígido, apropriado para este fim, que possui um tubo interno que empurra a prótese na área estenosada⁽³³⁾.

A utilização do Telestep pode ser feita com broncoscópio rígido ou com o broncofibroscópio, um fio guia e controle fluoroscópico^(14,34). A auto-expansão deste *stent* dispensa a dilatação prévia da área estenosada. A prótese é bastante radiopaca e, com a re-epitelização, incorpora-se à parede da via aérea. Por isso, sua remoção se torna impossível e é freqüente a formação de tecido de granulação que cresce para dentro da luz do *stent* das próteses não revestidas.

A prótese de Palmaz é feita de aço inoxidável em forma de uma malha tubular. Está disponível em vários diâmetros internos e comprimentos. Requer dilatação com balão para atingir sua expansão máxima e é bastante visível na radiografia de tórax (figura 4). Esses *stents* não possuem força radial intrínseca; portanto, forças compressivas como as resultantes da respiração e tosse podem levar ao colapso com perda da função, obstrução ou migração⁽¹⁴⁾. A desvantagem do *stent* de Palmaz é que, uma vez expandido, a posição não pode ser ajustada; e uma vantagem sobre os *stents* auto-expansíveis é que pode ser removido facilmente. No entanto, existem poucos trabalhos demonstrando seu emprego clínico⁽³⁵⁾.

Uma nova opção de *stent* expansível é o *Ultraflex*, feito de liga metálica (nitinol)

entrelaçada em forma de malha tubular, apresentando-se com ou sem revestimento, sendo bastante flexível e se adaptando bem aos contornos anatômicos (figura 5). Esse *stent* possui um efeito de memória, ocorrendo deformação da liga metálica em baixas temperaturas, revertendo à sua forma original em temperatura corporal ou mais alta⁽³⁶⁾. A versão revestida é bastante apropriada para uso em pacientes com tumor intrínseco e em casos de fístulas traqueo-esofagianas. Ele exerce constante pressão para manter a via aérea patente associada à mínima compressão da parede traqueobrônquica.

O *stent* é inserido sob visão fluoroscópica, havendo possibilidade de ajuste do mesmo após sua inserção na via aérea. Está disponível em diversos diâmetros para traquéia e brônquios. No entanto, ainda não existem trabalhos demonstrando resultados do seu emprego clínico.

Avaliação clínica e resultados

O sintoma mais comum da obstrução maligna ou benigna da via aérea é dispnéia, podendo ocorrer a associação com tosse e cornagem. Esta última, quando presente, não deixa dúvida da existência de uma obstrução alta da árvore traqueobrônquica. Outros sintomas que podem se manifestar, às vezes, são os escarros com sangue ou hemoptise. A maioria dos pacientes tem carcinoma broncogênico e doença endobrônquica.

A radiografia do tórax muitas vezes é inespecífica, mas a tomografia computadorizada da informação valiosa da localização e extensão da estenose e auxilia no planejamento terapêutico (figura 6). Entretanto, na maior parte das vezes não temos tempo de obter o estudo tomográfico devido à urgência e gravidade da obstrução.

Sempre que existir alguma sugestão de estenose da via aérea, estes pacientes devem ser submetidos à broncoscopia. A avaliação endoscópica da estenose quanto a sua extensão, distância da corda vocal e da carina, presença de tumor endobrônquico, compressão extrínseca, perda do suporte cartilaginoso e presença de tecido de granulação é indispensável para indicação da melhor opção terapêutica.

A estenose traqueal resulta de intubação traqueal ou traqueostomia, enquanto a obstrução maligna mais comum é decorrente do câncer de pulmão, que pode determinar obstrução por tumor intrínseco, compressão extrínseca ou a combinação desses dois. O principal sintoma que leva em

consideração para colocação de *stents* é a dispnéia intensa e progressiva.

A taxa de complicações em todas as inserções de *stent* é relativamente alta, sendo que as mais observadas são: obstrução por secreções, migração, crescimento de tumor para a luz da prótese, formação de granulomas, fratura da prótese e perfuração da via aérea.

A utilização de *stents* em caráter emergencial tem sido relatada para tratamento de obstrução da via aérea central. Wassermann et al⁽³⁷⁾ obtiveram excelente palição em obstruções malignas utilizando próteses de Dumon e Freitag em dez pacientes. Eles observaram a necessidade de substituição do *stent* em cinco pacientes, sendo as principais causas o crescimento tumoral nas bordas proximal e distal da prótese e a colonização bacteriana multirresistente.

A experiência com 387 *stents* de Dumon inseridos em 206 pacientes mostrou existir mais complicações no grupo de pacientes com estenose traqueal benigna (60 pacientes, 121 *stents*), onde foram observadas 51 complicações distribuídas da seguinte forma: 20 granulomas, 23 migrações e 8 obstruções. Em contrapartida, os pacientes com obstrução maligna (126 pacientes, 183 *stents*) apresentaram somente 11 complicações, divididas em cinco granulomas, cinco migrações e uma obstrução⁽²⁴⁾.

Essas observações são referendadas pelos resultados de um trabalho multicêntrico envolvendo quatro centros e a inserção de 1574 próteses de Dumon em 1058 pacientes. Os resultados demonstram que o maior índice de complicações ocorreu em pacientes com estenoses benignas em relação àqueles dos pacientes com obstruções malignas⁽³⁸⁾. Em relação às próteses de Hood, Sonet et al⁽³⁹⁾ relatam o uso de 40 *stents* em estenoses brônquicas após transplante pulmonar, com ocorrência de migração em 20 casos. Eles observaram que lesões brônquicas circunferenciais e constrictivas diminuem a possibilidade de migração do *stent* de Hood.

Freitag et al⁽⁴⁰⁾, em sua experiência de cinco anos com 135 pacientes que receberam a prótese dinâmica para tratar compressão extrínseca, estenoses, malácias ou fístulas traqueo-esofagianas, tiveram como complicações a migração em quatro e hemoptise fatal que ocorreu em dois pacientes, sendo esta última atribuída a compressão traqueal intensa secundária à anormalidade aórtica.

O emprego da prótese de Freitag, com ou sem a utilização conjunta de prótese esofagiana, mos-

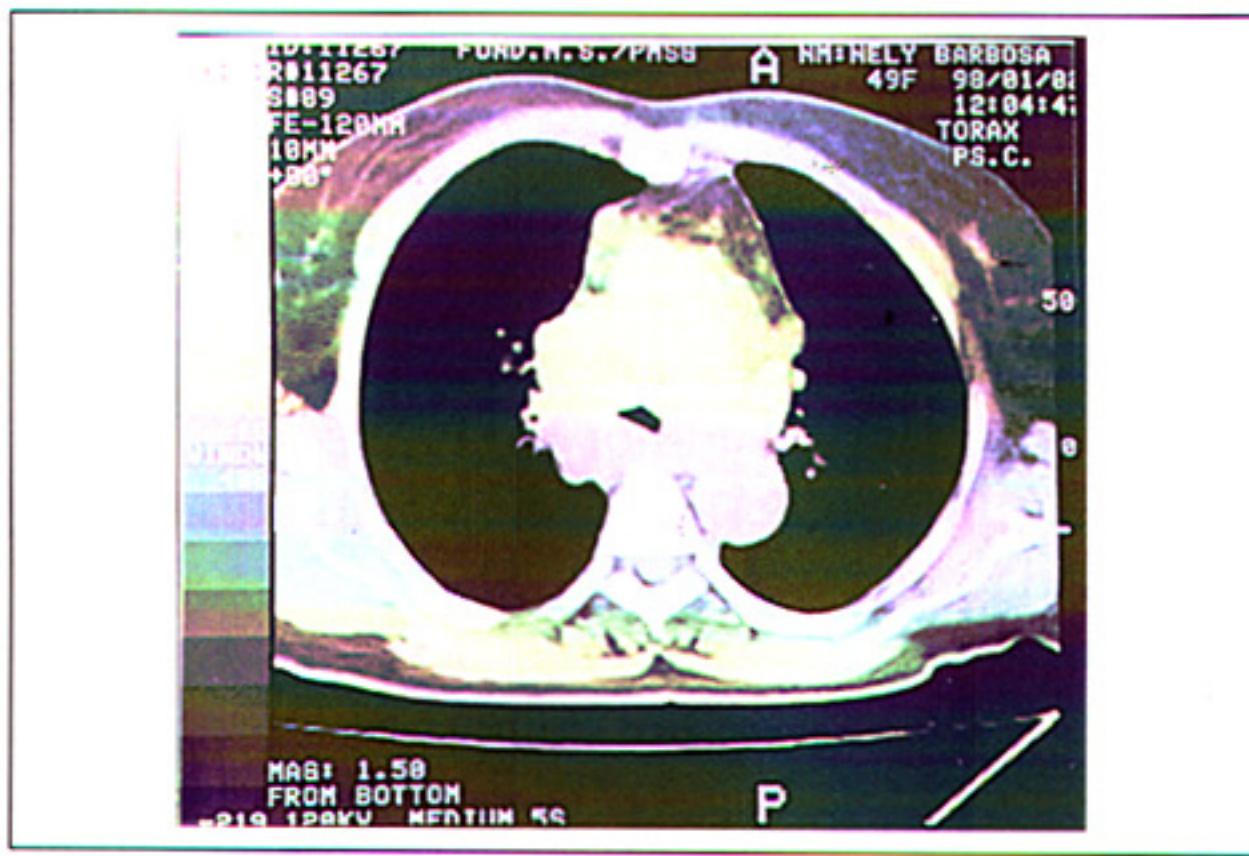


Figura 5
Prótese Ultraflex com e sem revestimento

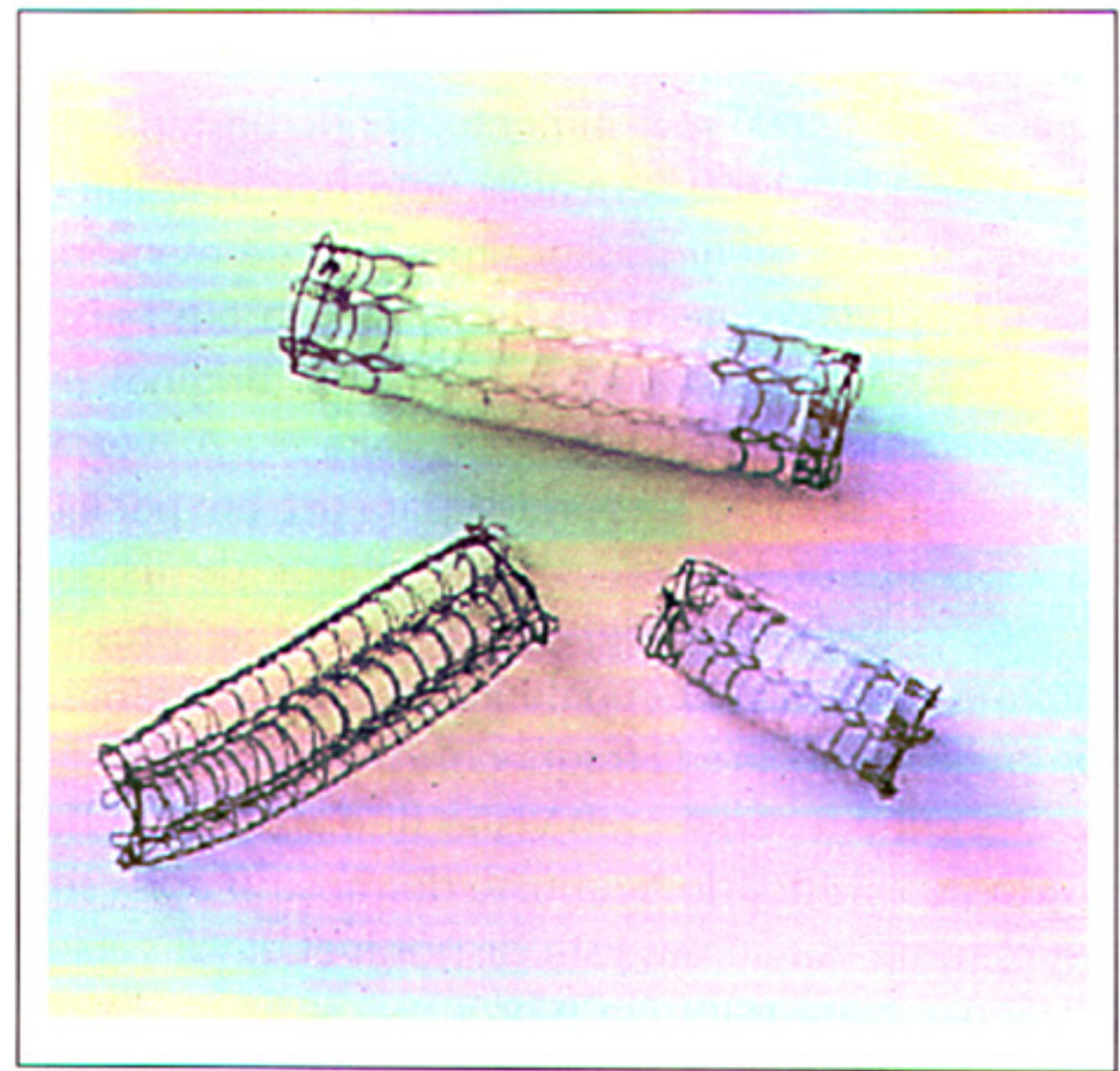


Figura 6
Tomografia computadorizada do tórax mostrando redução de mais de 70% da luz traqueal devido à compressão extrínseca por câncer de pulmão

trou bons resultados numa série de 30 pacientes com fístula esôfago- traqueal. Os pacientes que receberam *stent* na traquéia e no esôfago tiveram maior sobrevida livre de sintomas que os pacientes que receberam somente prótese traqueal⁽⁴¹⁾.

Os *stents* auto-expansíveis ou expansíveis por balonetes migram com menos frequência e não causam asfixia, desde que suas paredes sejam permeáveis, ou seja, sem revestimento. Isso permite sua utilização em estenose ao nível do brônquio fonte direito, que se estende ao brônquio intermediário, sem comprometimento da ventilação do lobo superior direito. Distintamente das próteses de silicone, os *stents* metálicos têm um maior diâmetro interno com um menor diâmetro externo. Em doença maligna, os *stents* de Gianturco provêm boa palição em pacientes que têm poucas opções de tratamento e expectativa de vida curta^(27,28,42).

O *stent* Gianturco tem uma estrutura metálica com expansão ilimitada que permite maior pressão por superfície de área, levando à possibilidade de penetração no mediastino com risco de hemorragia fatal^(43,44). Outras complicações deste *stent* incluem migração, fístula traqueo-esofágica, tosse persistente, fratura do *stent*, perfuração, erosão fatal da artéria pulmonar, deslocamento do *stent* por cateter de aspiração. O índice de complicações associadas a este *stent* tornou o seu uso limitado nos dias de hoje. A tabela I mostra a experiência de alguns autores com o uso do *stent* de Gianturco^(11,27,28,45).

Tabela I: Prótese de Gianturco: Etiologia e Complicações

	Nashef, 1992 ⁽⁴⁵⁾	Rousseau, 1993 ⁽¹¹⁾	DeSouza, 1994 ⁽²⁷⁾	Carrasco, 1994 ⁽²⁸⁾
Nº Pacientes	15	19	21	36
Nº Stents	28	35	1 a 5 / pcte	64
Etiologia	Benigna	Malácia	Neoplasia	Neoplasia
Melhora clínica	08 (53%)	NE	17 (81%)	28 (78%)
Complicações	09 (60%)	06 (31%)	05 (24%)	17 (42%)
Falha expansão				04
Obstrução por tumor				02
Granulação	07			02
Fratura do stent		06*	01	01
Stent mal posicionado				07
Migração	0		01	0
Fístula traqueo-esofágica			01	0
Cateter aspiração preso no stent	01			
Hemoptise maciça	01			

* com ou sem migração levou à obstrução ou perfuração da via aérea.
NE= não especificada

Tabela II: Wallstent: Etiologia e complicações

	Rousseau 1993 ⁽¹¹⁾	Carre 1994 ⁽¹²⁾	Bolliger 1996 ⁽³³⁾	Monier 1996 ⁽³⁴⁾	Dasgupta 1998 ⁽⁴⁶⁾
Nº Pcts	36	10	27	40*	37
Nº Stents	39	08	36	50	52
Tipo de stent	Sem revestimento	Sem revestimento	revestido	revestido	Sem revestimento
Etiologia	Miscelânea	Transplante	Maligno	Maligno	Miscelânea
Melhora clínica	>80%	NE	>80%	>80%	97%
Complicações	06 (16%)	01 (10%)	13 (48%)	18 (45%)	06 (16%)
Estenose tumoral	06			09	
Migração			04	03	
Retenção secreções			05	15**	
Granulomas		01	04	04	06

* Em 9 pacientes houve cobertura incompleta da estenose tumoral

** 13 casos associados às demais complicações

Carre et al⁽¹²⁾, usando Wallstent para tratar oito pacientes com estenoses pós-transplante pulmonar, observaram o aparecimento de granuloma em somente um paciente que recebeu *stent* em vigência de lesão fibro-inflamatória. Com essa observação, passaram a conduzir as estenoses fibro-inflamatórias com dilatação por balão até que não existissem sinais de inflamação no local. Nenhuma outra complicação foi observada nesse grupo de pacientes. Essa prótese, como os demais *stents* metálicos, tem uma maior luz interna. Possui versão revestida e sem revestimento e está associada a menor índice de complicações. É utilizada para diversas indicações, sendo suas principais complicações a retenção de secreções e a formação de granulomas (tabela II). A migração é observada

com menos frequência com esse tipo de prótese. A estenose tumoral após inserção do Wallstent revestido pode estar associada à dificuldade na escolha do comprimento do *stent* mais adequado para cobrir completamente todo o segmento comprometido (figura 7). Quando isso ocorre é possível inserir outro *stent* por dentro do anterior para se obter a cobertura total da estenose neoplásica.

O *stent* de Palmaz é expansível utilizando-se dilatação por balonete, sendo relatado seu emprego clínico em crianças⁽³⁵⁾. Shaffer & Allen⁽⁴⁷⁾ utilizaram esta prótese em adulto com estenose por granuloma e em ventilação artificial. O paciente recebeu dois *stents* de Palmaz através de broncoscopia flexível seguida de dilatação por balão. O paciente saiu da prótese respiratória

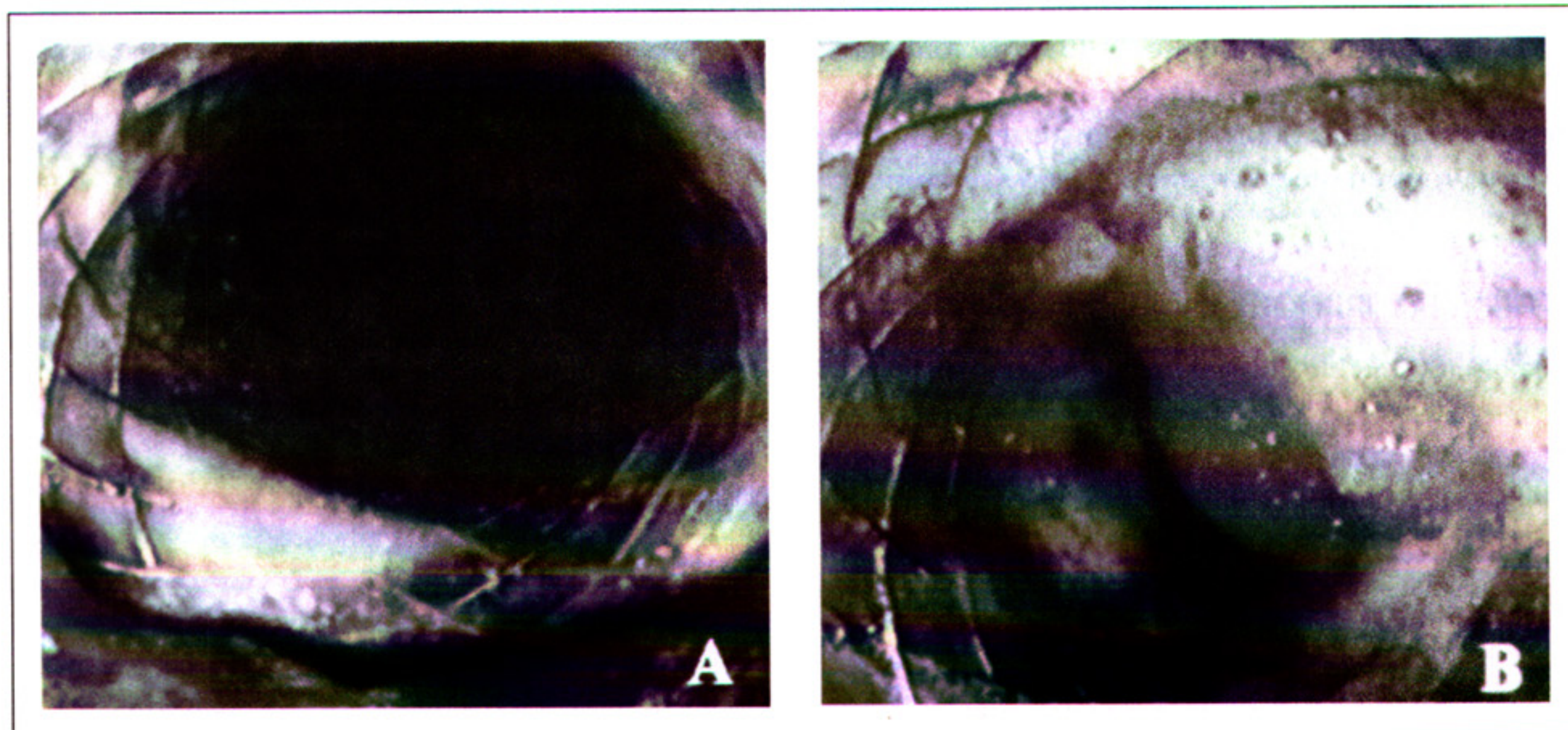


Figura 7

(A) Wallstent cobrindo parcialmente a estenose traqueal;

(B) Restante da estenose descoberta, havendo necessidade de inserção de outro stent por dentro do já existente

e permaneceu sem qualquer sintoma respiratório por 36 meses.

O ultraflex foi liberado recentemente para utilização nos Estados Unidos, havendo poucas publicações demonstrando seus resultados clínicos. O emprego deste *stent* tem sido referido em alguns relatos de casos isolados na literatura médica^(47,48), mas ainda não existe publicação de grandes séries empregando este tipo de prótese.

A prótese ideal deve possuir as seguintes características:

1. Tem que ser custo efetiva.
2. Facilmente inserida e removida.
3. Inerte o suficiente para evitar erosão para as estruturas vizinhas.
4. Fácil de posicionar para evitar migração.
5. Prevenir o crescimento de tumor ou tecido de granulação para dentro da luz do *stent*.

Esses objetivos têm sido perseguidos, mas a quantidade de *stents* disponíveis no mercado demonstram que a prótese ideal ainda não existe, mas as pesquisas continuam e esses objetivos poderão ser alcançados^(36,49,50,51).

Conclusão

Considero que o tratamento com *stents* tem sua indicação precisa em pacientes selecionados, oferecendo indiscutivelmente melhora na qualidade de vida. Ainda não dispomos de próteses consideradas ideais para uso clínico, mas as pesquisas avançam em busca desse objetivo. Entre nós, o uso de *stents* está bastante limitado, principalmente pelo seu alto custo. Uma grande experiência com o método só ocorrerá em instituições públicas que venham a se tornar centros de referência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Mathisen DJ, Grillo HC. Endoscopic relief of malignant obstruction. *Ann Thorac Surg* 1989; 48: 469-475.
- 2-Sutedja G, van Kralingen K, Schramel FMNH, et al. Fiberoptic bronchoscopic electrocauterization under local anesthesia for rapid palliation in patients with central airway malignancies: a preliminary report. *Thorax* 1994; 49: 1243-1246.
- 3-Cavaliere S, Venuta N, Foccoli P, et al. Endoscopic treatment of malignant airway obstructions in 2008 patients. *Chest* 1996; 110:1536-1542.
- 4-Colt HG, Dumon JF. Airway stents: present and future. *Clin Chest Med* 1995; 16: 465-478.
- 5-Nesbitt JC, Carrasco H. Expandable stents. *Chest Surg Clin N Am* 1996; 6: 305-328.
- 6-Neville WE, Hamouda, N, Anderson J et al. Replacement of the intrathoracic trachea and both stem bronchi with a molded silastic prosthesis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1972; 63: 569-576.
- 7-Rainer WG, Newby JP, Kelble DL. Long term results of tracheal support surgery for emphysema. *Dis Chest* 1968; 53: 765-772.
- 8-Harkins WB. An endotracheal metallic prosthesis in the treatment of stenosis of the trachea. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1952; 61: 932-935.
- 9-Montgomery WW. T-tube tracheal stent. *Arch Otolaryngol* 1965; 82: 320-332.
- 10-Hind Cr, Donnelly RJ. Expandable metal stents for tracheal obstruction: permanent or temporary? A cautionary tale. *Thorax* 1992; 47: 757-758.
- 11-Rousseau H, Dahan M, Lauque D, et al. Use of self expandable prostheses in the tracheobronchial tree. *Radiology* 1993; 188: 199-203.
- 12-Carre P, Rousseau H, Lombart L, et al. Balloon dilatation and self-expanding metal Wallstent insertion. *Chest* 1994; 105: 343-348.
- 13-Martínez-Ballarín JI, Díaz-Jiménez JP, Castro MJ, et al. Silicone stents in the management of benign tracheobronchial stenoses. *Chest* 1996; 109: 626-629.
- 14-Mehta AC, Dasgupta A. Airway stents. *Clin Chest Med* 1999; 20: 139-15.
- 15-Díaz-Jimenez JP, Muñoz EF, Ballarín JIM, et al. Silicone stents in the management of obstructive tracheobronchial lesions: two-years experience. *Journal of Bronchology* 1994; 1:15-18.
- 16-Cooper JD, Pearson FG, Patterson GA, et al. Use of silicone stents in the management of airways problems. *Ann Thorac Surg* 1989; 47:371-378.
- 17-Tojo S, Iioka S, Kitamura S, et al. Management of malignant tracheobronchial stenosis with metal stents and Dumon stents. *Ann Thorac Surg* 1996; 61:1074-1078.
- 18-Cooper JD, Tood TRJ, Ilves R, et al. Use of the silicone tracheal T-tube for the management of complex tracheal injuries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; 82: 559-568.
- 19-Insall RL, Morritt Gn. Palliation of malignant tracheal strictures using silicone T tubes. *Thorax* 1991; 46:168-171.
- 20-Gaissert HA, Grillo HC, Mathisen DJ, et al. Temporary and permanent restoration of airway continuity with the tracheal T-tube. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 600-606.
- 21-Dumon JF. A dedicated tracheobronchial stent. *Chest* 1990; 97: 328-332.

- 22-Bolliger CT, Probst R, Tschopp K, et al. Silicone stents in the management of inoperable tracheobronchial stenoses. Indications and limitations. *Chest* 1993; 104: 1653-1659.
- 23-Dumon JF, Cavaliere S, Diaz-Jimenez JP, et al. Seven years experience with the Dumon prosthesis. *J Broncol* 1996; 3:6-10.
- 24-Colt HG, Dumon JF. Tracheobronchial stents: indications and applications. *Lung Cancer* 1993; 9: 301-306.
- 25-Freitag L, Tekolf E, Greschuchna D. Development of a new insertion technique and a new device for the placement of bifurcated airway stents. *Surg Endosc* 1994; 8: 1409-14.
- 26-Wilson GE, Walshaw MJ, Hind CRK. Treatment of large airway obstruction in lung cancer using expandable metal stents inserted under direct vision via the fiberoptic bronchoscope. *Thorax* 1996; 51: 248-252.
- 27-De Souza AC, Keal R, Hudson NM, et al. Use of expandable wire stents for malignant airway obstruction. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 1573-1578.
- 28-Carrasco CH, Nesbitt JC, Charmsangavej C, et al. Management of tracheal and bronchial stenoses with the Gianturco stent. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 1012-1017.
- 29-Takamori S, Fujita H, Hayashi A, et al. Expandable metallic stents for tracheobronchial stenoses in esophageal cancer. *Ann Thorac Surg* 1996; 62:844-847.
- 30-Simonds AK, Irving JD, Clarke SW, et al. Use of expandable metal stents in the treatment of bronchial obstruction. *Thorax* 1989; 44:680-681.
- 31-Colt HG, Janssen JP, Dumon JF, et al. Endoscopic management of bronchial stenosis after double lung transplantation. *Chest* 1992; 102:10-16.
- 32-Rousseau H, Joffre N, Puel J, et al. A new type of self-expanding endovascular stent prosthesis: experimental study. *Radiology* 1987; 164:709-714.
- 33-Bolliger Ct, Heitz M, Hansen R, et al. Na airway Wallstent for the treatment of tracheobronchial malignancies. *Thorax* 1996; 51:1127-1129.
- 34-Monnier PM, Mudry A, Stanzel N, et al. The use of the covered Wallstent for the palliative treatment of inoperable tracheobronchial cancers. *Chest* 1996; 110:1161-1168.
- 35-Filler RM, Forte V, Fraga JC, et al. The use of expandable metallic airway stents for tracheobronchial obstruction in children. *J Pediatr Surg* 1995; 30:1050 - 1056.
- 36-Vinograd I, Klin B, Brosh S, et al. A new intratracheal stent made from nitinol, na alloy with "shape memory effect". *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 1255-1261.
- 37-Wassermann K, Eckel HE, Michel O, et al. Emergency stenting of malignant obstruction of the upper airways: long-term follow-up with two types of silicone prostheses. *J Cardiovasc Surg* 1996; 112:859-866.
- 38-Dumon JF, Cavaliere S, Díaz-Jiménez JP, et al. Seven-year experience with Dumon prosthesis. *Journal of Bronchology* 1996; 3: 6-10.
- 39-Sonett JR, Keenam RJ, Ferson PF, et al. Endobronchial management of benign, malignant and lung transplantation airway stenoses. *Ann Thorac Surg* 1995; 59:1417-1422.
- 40-Freitag L, Tekolf E, Stamatis G, et al. Clinical evaluation of a new bifurcated dynamic airway stent: a five-years experience with 135 patients. *Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 45: 6-12.
- 41-Freitag L, Tekolf E, Steveling H, et al. Management of malignant esophagotracheal fistulas with airway stenting and double stenting. *Chest* 1996; 110: 1155-1160.
- 42-Sawada S, Tarigawa N, Kobayashi M, et al. Malignant tracheobronchial obstructive lesion: treatment with Gianturco expandable metallic stents. *J Radiol* 1993; 188: 205-208.
- 43-Varela A, Maynar M, Irunig D, et al. Use of Gianturco self-expandable stents in the tracheobronchial tree. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 806-809.
- 44-Peronne R, Downey D. A self-expanding antiskid model stent removable by the endoscopic route: its usefulness in airways. *Journal of Bronchology* 1995; 2: 20-26.
- 45-Nashef SAM, Dromer C, Velly FJ, et al. Expanding wire stents in benign tracheobronchial disease: Indications and complications. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 937-940.
- 46-Dasgupta A, Dolmatch BL, Abi-Saleh WJ, et al. Self-expandable metallic airway stent insertion employing flexible bronchoscopy: Preliminary results. *Chest* 1998; 114: 106-109.
- 47-Shaffer JP, Allen JN. The use of expandable metal stents to facilitate extubation in patients with large airway obstruction. *Chest* 1998; 114: 1378-1382.
- 48-Yanagihara K, Mizuno H, Wada H, et al. Tracheal stenosis treated with self-expanding nitinol stent. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1786-1790.
- 49-Wassermann K, Koch A, Müller-Elmsen J, et al. Clinical and laboratory evaluation of a new thin-walled self-expanding tracheobronchial silicone stent: progress and pitfalls. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 527-534.
- 50-Korpela A, Aarnio P, Sariola H, et al. Comparison of tissue reactions in the tracheal mucosa surrounding a bioabsorbable and silicone airway stents. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1772-1776.
- 51-Noppen M, Meysman M, Claes I, et al. Screw-thread vs Dumon endoprosthesis in the management of tracheal stenosis. *Chest* 1999; 115: 532-535. ■