

Editorial Editorial**E o futuro chegou...***Ana Paula Santos* ————— 1**Revertere ad locumtuum***Domenico Capone* ————— 2**Do presidente da Comissão de Cirurgia Torácica***Gustavo Modesto Leal* ————— 3**Do Editor***Anderson Nassar Guimarães* ————— 4**Artigo de Revisão** Review Article**Interação entre o pneumologista e o cirurgião torácico***Rogério Rufino, Cláudia Henrique da Costa* ————— 5**Ultrassonografia endobrônquica- EBUS- o que ele promete?***Denis Muniz Ferraz* ————— 10**Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva – Ressecções pulmonares Cirurgia Torácica Video Assistida (CTVA)***Anderson Nassar, Júlio C. Pereira, Marcelo I. Oliveira* ————— 16**Estadiamento cirúrgico do mediastino: O que há de novo?***Iury Andrade Melo, Sérgio T. L. F. Pereira* ————— 20**Órteses traqueobrônquicas em doenças malignas e benignas***Luiz Felipe Júdice, Omar M. A. Mourad, Filipe M de Andrade* ————— 25**Tratamento do enfisema pulmonar avançado: Cirurgia redutora de volume pulmonar ou broncoscopia?***Daniel Sanmartino Brandão* ————— 31**Transplante de pulmão – Indicações atuais***José J. Camargo* ————— 36**Cirurgia Robótica – Presente ou Futuro?***Ricardo Sales dos Santos* ————— 45**Instruções para autores** Instructions for authors ————— 51

A **Pulmão RJ** tem por missão fazer prospecção, promover e divulgar trabalhos científicos e educativos para médicos, pesquisadores, professores, estudantes e demais partes interessadas, visando contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento das melhores práticas médicas relacionadas ao tórax, com ênfase na pneumologia, no Brasil e no Mundo, por meio da distribuição trimestral de uma revista criativa e inovadora que reúne a opinião e a experiência dos mais competentes profissionais e entidades correlatas.

DIRETORIA DA SOPTERJ – BIÊNIO 2014/2015

Presidente:

Domenico Capone

Vice-Presidente:

Gilmar Alves Zonzin

Vice-Pres. Capital e Baixada Fluminense:

Maria das Graças Basilio Rios

Vice-Pres. Niterói e Região dos Lagos:

Cyro Teixeira da Silva

Vice-Pres. Região Serrana:

André da Costa Furtado

Vice-Pres. Região Norte:

Luiz Guilherme Ferreira

Vice-Pres. Região Sul:

Selma de Oliveira Varela

Secretário Geral:

Thiago Thomaz Mafort

Secretário Adjunto:

Raphael Zenatti Monteiro da Silva

Secretário de Assuntos Científicos:

Eduardo Pamplona Bethlem

Secretário de Divulgação:

Jorge Eduardo Pio

Tesoureiro:

Valmir Sangalli Lucas

Presidente do Conselho Deliberativo:

Luiz Paulo Loivos

Conselho Fiscal:

Arnaldo José Noronha Filho

Margareth Gomes Pio

Helio Ribeiro Siqueira

Departamentos:**Broncoscopia:** Denis Muniz Ferraz**Cirurgia Torácica:** Gustavo Modesto Leal**Defesa Profissional:** Sonia Regina da Silva Carvalho**Edição (Revista Pulmão RJ):** Ana Paula Santos**Pneumologia Pediátrica:** Monica Firmida**Comissões:****Asma:** Carlos Leonardo Pessoa**Câncer de Pulmão:** Marcos Eduardo Machado Paschoal**Doenças Intersticiais:** Claudia Henrique da Costa**Doenças da Pleura:** Joeber Bernardo Soares de Souza**Doenças Ocupacionais:** Luiz Carlos Correa Alves**DPOC:** Alexandre Pinto Cardoso**Educação Médica Continuada:** Paulo Cesar Oliveira**Fisiopatologia:** Agnaldo José Lopes**Imagem:** Ana Celia Baptista Koifmann**Infecção:** Miguel Abdon Aidé**Patologia Respiratória do Sono:** Anamelia Costa Faria**Residência Médica:** Eucir Rabelo**Tabagismo:** Alexandre Milagres**Tuberculose:** Jorge Luiz da Rocha**Terapia Intensiva:** Gustavo Freitas Nobre**Hipertensão Pulmonar:** Silvana Romano**SOPTERJ**

Rua da Lapa, 120 – Grupos 301/302

Centro Rio de Janeiro RJ 20021-180

Fax: (21) 3852-3677

Email: sopsterj@rjnet.com.brSite: www.sopsterj.com.br**Diagramação e arte:**

Caíque Nunes

caiquenunes@gmail.com

EXPEDIENTE

Editora Chefe

Ana Paula Santos

MD, MSc – Médica do HUPE/UERJ

Editores Adjuntos

Denise Duprat Neves - MD, PhD, Unirio

Bernardo Henrique Ferraz Maranhão - MD, MSc, Unirio

Cyro Teixeira da Silva Junior - MD, PhD, UFF

Jorge Luiz da Rocha - MD, HESM

Luis Paulo Loivos - MD, MS, UFRJ

Marcus Barreto Conde - MD, PhD, UFRJ

Pierre d'Almeida Telles Filho - MD, HERJ

Rafael de Castro Martins - MD, PUC/RIO

Conselho Editorial

Adalberto Sperb Rubin - MD, PhD

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - RS

Alexandre Pinto Cardoso - MD, PhD

Universidade Federal do Rio de Janeiro - RJ

Antonio Monteiro da Silva Chibante - MD, PhD

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - RJ

Antonio Ruffino Neto - MD, PhD

Universidade São Paulo e Faculdade de Medicina de Riberão Preto - SP

Antonio Segorbe Luis - MD

Presidente da Sociedade Portuguesa de Pneumologia - PT

Ashley Woodcock - MD

University of Manchester and South Manchester University Hospital - UK

Carlos Alberto de Barros Franco - MD

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - RJ

Clemax Sant'Anna - MD, PhD

Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira da Universidade Federal do

Rio de Janeiro – RJ

Clóvis Botelho - MD, PhD

Universidade Federal do Mato Grosso - MT

Domenico Capone - MD, PhD

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ

Edson Marchiori - MD, PhD

Univ. Federal do Rio de Janeiro e Univ. Federal Fluminense - RJ

Eduardo Pamplona Betlhem - MD, PhD

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - RJ

Elizabeth Giestal de Araujo - MD, PhD

Universidade Federal Fluminense - RJ

Emílio Pizzichini - MD, PhD

Universidade Federal de Santa Catarina e Global Initiative for Asthma - SC

Giovanni Antonio Marsico - MD, PhD

Hospital Geral do Andaraí (MS) e Instituto de Doenças do Tórax (UFRJ)

Helio Ribeiro de Siqueira - MD, MS

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ

Hermano Albuquerque de Castro - MD, PhD

Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ - RJ

Hisbello da Silva Campos - MD, PhD

Centro de Referência Prof. Hélio Fraga - Ministério da Saúde - RJ

Hugo Goulart de Oliveira - MD, PhD

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - RS

José Dirceu Ribeiro - MD, PhD

Universidade Estadual de Campinas - SP

José Manoel Jansen - MD, PhD

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ

José Roberto Jardim - MD, PhD

Universidade Federal de São Paulo - SP

José Roberto Lapa e Silva - MD, PhD

Universidade Federal do Rio de Janeiro - RJ

Julio Abreu Oliveira - MD, PhD

Universidade Federal de Juiz de Fora - MG

Leila John Marques Steidle - MD, PhD

Universidade Federal de Santa Catarina - SC

Lúcia Helena Messias Sales - MD, PhD

Universidade Federal do Pará - PA

Marcelo Chalhoub Coelho Lima - MD, PhD

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - BA

Margareth Pretti Dalcolmo - MD, PhD

Centro de Referência Prof. Hélio Fraga - Ministério da Saúde - RJ

Martyn Partridge - MD, FRCP

Imperial College London and NHLI Division - UK

Mauro Musa Zamboni - MD, MS

Instituto Nacional do Câncer - RJ

Miguel Abidon Aidé - MD, PhD

Universidade Federal Fluminense - RJ

Miguel Aiub Hijjar - MD

Centro de Referência Prof. Hélio Fraga - Ministério da Saúde - RJ

Nelson Rosário Filho - MD, PhD

Universidade Federal do Paraná - PR

Paulo Augusto Camargos - MD, PhD

Universidade Federal de Minas Gerais - MG

Peter John Barnes - MD, PhD

National Heart and Lung Institute and at Imperial College - UK

Renato Sotto-Maior - MD

Hospital de Santa Maria - PT

Robert J. Meyer - MD, FACP, FCCP

United States Food and Drug Administration - USA

Ricardo Marques Dias - MD, PhD

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - RJ

Rodolfo Acatauassú Nunes - MD, PhD

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Rogério Rufino - MD, PhD

Univ. do Estado do Rio de Janeiro e National Heart and Lung Institute - UK

Rui Haddad - MD, PhD

Universidade Federal do Rio de Janeiro - RJ

Saulo Maia Davila Melo - MD

Universidade Federal de Sergipe - SE

Sergio Menna Barreto - MD, PhD

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - RS

Sidney Stuart Braman - MD

Brown Medical School, Rhode Island Hospital, US

Stephen Townley Holgate - MD, FRCPPath

Southampton General Hospital - UK

Suzanne Hurd - PhD

Global Initiative for Asthma (GINA) and for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)
- USA

Thais Mauad - MD, PhD

Universidade de São Paulo - SP

Vera Luiza Capellozzi - MD, PhD

Universidade de São Paulo - SP

E o futuro chegou...

Ana Paula Santos

Após três anos sob o comando da Dra. Patrícia Rocco, recebo uma revista modificada: regular, atual e abrangente! É com imenso prazer e responsabilidade que inicio este desafio como editora-chefe da Pulmão RJ. O que até pouco tempo era um sonho, tornou-se realidade...

Agradeço os votos de boa sorte da editora-chefe que mudou a cara da revista e a confiança depositada em mim pelo presidente da SOPTERJ, Dr. Domenico Capone. Espero manter a qualidade alcançada através da gestão anterior, oferecendo revistas temáticas com atualizações sobre as doenças respiratórias que gerem interesse aos estudantes de Medicina, bem como aos demais profissionais da área de Saúde e que proporcionem a modernização da propedêutica dos médicos já formados.

Uma vez que o futuro chegou, nada melhor do que abordar neste número os avanços tecnológicos alcançados nas doenças do tórax através da visão de experientes pneumologistas e cirurgiões torácicos do Brasil.

Manteremos um contato próximo nestes próximos dois anos!

Muito agradecida,

Ana Paula Santos

Pneumologia / Terapia Intensiva

MD, MSc

Médica Pneumologista do HUPE – UERJ / Médica Rotina UTI PO Copa D'Or

Carta Presidente SOPTERJ

REVERTERE AD LOCUM TUUM

Domenico Capone

A Pulmão RJ é a marca da pneumologia fluminense. É uma revista sólida, bem estruturada e inovadora, o que pode ser comprovado com este primeiro número que versa sobre práticas diagnósticas invasivas, algumas delas ainda em fase inicial no panorama atual da pneumologia brasileira.

O novo corpo editorial, liderado pela jovem, competente e entusiasta, Dra. Ana Paula Santos, tem a missão de continuar o árduo e honrado trabalho de nossos brilhantes colegas que nos antecederam, mantendo consolidada a trajetória e a pujança da revista, oferecendo material científico de qualidade que facilite a prática médica diária e ajude a manter a excelência dos pneumologistas que atuam em nosso país. É também nossa missão reconquistar o lugar de destaque da pneumologia no Rio de Janeiro, berço da pneumologia brasileira, no cenário nacional. *Revertere ad locum tuum.*

Domenico Capone

Carta Chefe de Departamento

Prezados colegas,

Gustavo Modesto Leal

A Cirurgia Torácica é relativamente nova. Na primeira metade do século XX as grandes barreiras foram vencidas e aperfeiçoamentos dos métodos hoje estabelecidos acontecem na segunda metade e no início do século XXI.

No começo, o número de cirurgiões dispostos a tratar de doenças pulmonares era muito reduzido devido ao risco de contágio com a tuberculose.

A abertura da cavidade pleural tinha morbidade e mortalidades proibitivas, os métodos de ventilação pulmonar e de drenagem pleural eram desconhecidos. Com os dispositivos pressóricos de Sauerbruch e Brauer e dispositivos de entubação traqueal e a utilização clínica da drenagem subaquática é que se contornou o problema do pneumotórax e da ventilação per e pós-operatória.

Também a broncoscopia rígida e a mediastinoscopia surgem nesta época.

Neste cenário foi possível em 1933 Graham realizar a primeira pneumonectomia e, em 1950, Churchill e Sweet a lobectomia pulmonar.

Atualmente a Cirurgia Torácica tem cada vez mais atuação em procedimentos diagnósticos, além dos tratamentos curativos. Muitas cirurgias foram abandonadas e novas técnicas incorporadas.

A broncoscopia evoluiu. Aparelhos de fibra ótica são acrescentados e o método antes puramente diagnóstico permite terapêutica em algumas situações.

A investigação do mediastino tem hoje com aliado da mediastinoscopia, além dos exames radiológicos, novas técnicas e aparelhos de ultrassonografia.

A videocirurgia se incorpora ao armamentário do cirurgião, permitindo realizar mais com menos agressão ao paciente.

Desta forma, toda essa evolução permite hoje ao Cirurgião Torácico um avanço mais seguro no tratamento de doenças que antes condenavam os pacientes à morte.

E é com grande satisfação que a SOPTERJ edita este número da revista abordando temas de grande importância para os médicos, sejam cirurgiões torácicos, pneumologistas ou de diversas outras especialidades. Todos os autores convidados são profissionais de grande excelência técnica e experiência. Sem dúvida, será de grande valia para todos.

Gustavo Modesto Leal

Carta do Editor

Prezados colegas,

Anderson Nassar Guimarães

A proposta deste número da nossa revista "Pulmão RJ" é falarmos da importância dos "procedimentos minimamente invasivos nas doenças do tórax", que são e estão se tornando realidade no mundo, no nosso país e também no Rio de Janeiro.

Tais procedimentos são as inovações que nos permitem as abordagens das doenças torácicas com trauma mínimo e resultados superiores, tanto de diagnósticos, como terapêuticos, em todos os aspectos, com maior conforto para os pacientes e menos custos decorrentes de tempo de internações menores, inclusive para pacientes que antes destes procedimentos eram considerados inabordáveis por idade, condições clínicas ou comorbidades.

Para tanto, convidamos colegas com experiência em cada assunto para podermos passar a todos as possibilidades de maneira prática e objetiva, sem nos determos na técnica e sim tentando que todos possam entender e perceber que tais procedimentos são viáveis e já realidade em nosso meio.

Esperamos que tenhamos alcançado nosso objetivo,

Atenciosamente,

Anderson Nassar Guimarães

Artigo

Interação entre Pneumologista e Cirurgião Torácico Interaction between Pulmonologist and Thoracic Surgeon

Rogério Rufino¹, Cláudia Henrique da Costa¹

Resumo

Médicos clínicos e cirurgiões escolhem as suas áreas de atuação de acordo com perfil psicológico predominante de cada um. Enquanto os cirurgiões tendem a ser mais práticos e objetivos, os clínicos geralmente apresentam mais liberdade de ação e senso de oportunidade. No entanto, o terreno de atuação desses dois profissionais não é perfeitamente delimitado. No caso da pneumologia e cirurgia torácica existem várias situações que apresentem campo para atuação dos dois profissionais, como nos casos de metástases pulmonares, derrames pleurais, nódulos pulmonares, biópsia e transplante de pulmão. Embora não haja uma definição clara do papel de cada ator, a interação dos dois profissionais traz enormes benefícios na condução dos casos.

Abstract

Clinicians and surgeons choose their areas of operation in accordance with prevailing psychological profile of each one. While surgeons tend to be more practical and objective, clinicians usually have more freedom of action and opportunity. However, the field of action of these two professionals is not perfectly defined. In the case of pulmonology and thoracic surgery there are several situations that could be managed by both of two professionals, as in cases of pulmonary metastases, pleural effusion, pulmonary nodules, biopsy and lung transplant. Although there is no clear definition of the role of each actor, the interaction of these two professionals brings huge benefits in the conduction of cases.

1 - Professor de Pneumologia e Fisiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Rio de Janeiro

Endereço para correspondência: Av. 28 de Setembro, 72 – 2º andar – Pneumologia CEP: 22031-050

Email: rrufino.uerj@gmail.com

Introdução

A relação entre o médico pneumologista e o cirurgião torácico é de plena complementariedade. O alcance de uma área clínica ou cirúrgica pode variar de acordo com o conhecimento e a reciprocidade de ambos. O cirurgião e o clínico devem mostrar compreensão e aceitar a dependência de aprendizados. Esta interação proporciona maiores amplitudes no tratamento. Muitos cirurgiões demonstram com o tempo elevada aptidão para soluções clínicas. Da mesma forma, clínicos com perfis híbridos utilizam técnicas que outrora foram apresentadas como pertencente a uma área exclusiva da cirurgia torácica. A identificação adequada desses espaços comuns deve ser preenchida simultaneamente pelos clínicos e cirurgiões. Neste artigo, serão apresentados alguns tópicos que demonstram a interação entre os dois especialistas.

Cirurgião ou clínico: padrões

A combinação entre atitudes e funções é o que determina um perfil psicológico, que pode ser caracterizado como realista perceptivo, realista judicativo, intuitivo racional e intuitivo sensível (**Figura 1**). O temperamento realista judicativo tende a ser o mais encontrado entre os cirurgiões. Ele é considerado como um temperamento estabilizador, com preferência por situações organizadas e com características de perseverança. As pessoas com esse tipo de temperamento preferem adquirir informações de forma prática, planejam suas atividades e definem objetivos. Já o clínico, pode combinar com o temperamento realista perceptivo, que é o da liberdade de ação, impulsividade, senso de oportunidade, fraternidade, solidariedade e otimismo. Esses atributos ajudam na empatia complementar do clínico (pneumologista) e do cirurgião (cirurgião torácico), na busca de sintonias científicas e nas realizações pessoais.¹



Figura 1. Identificação de perfil de profissional

Em quais cenários esses dois especialistas devem trabalhar juntos e dividir as suas expertises? Descrevemos a seguir as principais doenças pulmonares que necessitam da estreita interação entre o clínico e o cirurgião para que haja uma boa condução do caso.

Metástases pulmonares: ressecção ou tratamento clínico?

A doença metastática é a principal causa de mortalidade por câncer. Os tumores que apresentam disseminação preferencial para os pulmões incluem osteossarcoma, câncer de cólon, câncer de mama, melanoma e câncer de cabeça e pescoço.²

O pulmão é um órgão alvo metastático privilegiado devido a sua anatomia e

estrutura funcional. É um órgão rico em oxigênio e altamente vascularizado, propício ao crescimento tumoral.^{2,3}

O tratamento padrão para a metástase pulmonar isolada é a ressecção cirúrgica.^{2,3} O maior estudo realizado até hoje em pacientes submetidos a metastectomia pulmonar relata melhor resultado há longo prazo em pacientes tratados cirurgicamente, em comparação com os resultados previamente relatados para pacientes que não são submetidos à ressecção cirúrgica (**Quadro 1**).^{2,3} Este estudo demonstrou que a sobrevida global em 5 anos após ressecção foi de 20% a 40%. De acordo com os resultados, os fatores prognósticos de sobrevida em pacientes submetidos à metastectomia pulmonar foram o intervalo livre de doença (ILD), a histologia do tumor e o número de metástases diagnosticadas. Pacientes com ressecções completas, determinadas pela imagem e pelo estudo histopatológico, com ILD maior que 36 meses, um único nódulo metastático e a histologia de células germinativas, apresentam maior sobrevida.²⁻⁴

Quadro 1. Questões a serem discutidas entre cirurgiões torácicos e clínicos

1	O paciente deve ser capaz de tolerar o procedimento cirúrgico?
2	Os testes de função pulmonar contraindicam o procedimento cirúrgico?
3	O tumor primário está controlado ou é controlável?
4	A doença extrapulmonar está controlada ou é controlável?

O tratamento para metástase pulmonar é a exérese, mas novas terapias que não necessitam de ressecção pulmonar estão sendo propostas, como radioterapia estereotóxica corporal (*SBRT*) e ablação por radiofrequência (*RFA*). Ambos os procedimentos mostram que após um ano a sobrevida alcançada é de 85%, e após três anos, de 46% para os pacientes que se submetem à RFA e de 25% para os que realizam SBRT. Esses valores são inferiores à metastectomia, que tem taxas de sobrevida de três anos de até 78% e 26% em 10 anos, o que faz com estes métodos sejam indicados para os pacientes com alto risco cirúrgico.^{2,5}

Nódulo subsólido (baixa densidade): cirúrgico ou clínico?

Nódulo de pulmão é definido como opacidade arredondada com menos de 3 cm de diâmetro, com estrutura sólida (ou densa), arredondada, circundada por parênquima normal. Com o aprimoramento dos métodos de imagens, verificou-se a presença de densidades compatíveis com vidro fosco isolado ou a combinação de vidro fosco e área sólida. Estes “novos”

nódulos podem ser provenientes de processos inflamatórios inespecíficos (broncoaspiração) e de etiologia infecciosa. Mas, recentemente, os adenocarcinomas do pulmão têm sido identificados como uma das causas desse novo conceito de nódulos.⁶

Os nódulos subsólidos são aqueles que contêm pelo menos algum componente de atenuação em vidro fosco. Nódulos subsólidos podem ser classificados como “somente vidro fosco” (tipo puro – **Figura 2**) ou “vidro fosco e densidade sólida” (tipo parcial) pela tomografia computadorizada de tórax.^{6,7}

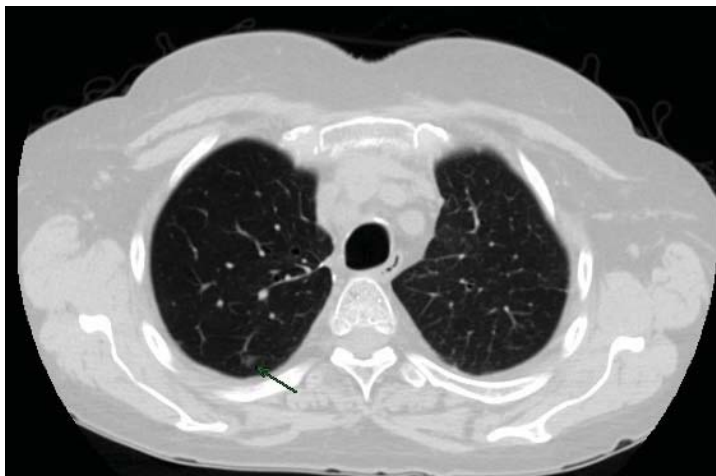


Figura 2. Área de vidro fosco no lobo superior direito em paciente com adenocarcinoma de pulmão ressecado há 2 anos.

Legenda: A seta verde indica a localização do vidro fosco

De acordo com o glossário de termos da Sociedade Fleischner para imagens torácicas, a opacidade em vidro fosco é definida como “um aumento da densidade do pulmão, com preservação das regiões brônquica e vascular”. Um ou mais fatores podem ser relacionados a estes achados, como: preenchimento parcial dos espaços aéreos, espessamento intersticial (por células, líquido e fibrose), colapso parcial de alvéolos, e o aumento do volume de sangue capilar pulmonar.^{6,7}

Os nódulos subsólidos podem ser persistentes ou transitórios. Os transitórios são os mais comuns, em torno de 38% a 70%, e podem ter resolução espontânea ou após o uso de antibióticos. Os nódulos subsólidos persis-

tentes podem ter várias causas, como: adenocarcinoma pulmonar, doenças linfoprolifereativas, fibroses, organização pneumônica criptogênica (COP), endometriose e metástases de tumores extratorácicos (melanoma, renal e gastrointestinal).^{6,7}

Os adenocarcinomas pulmonares apresentam crescimento indolente a rápido (**Quadro 2**). O achado de nódulos subsólidos permitiu aos clínicos e cirurgiões novas estratégias terapêuticas.

Quadro 2. Tipos de nódulos visualizados na tomografia computadorizada de tórax que correspondem a adenocarcinomas

Nódulo -vidro fosco	Hiperplasia adenomatosa típica
	Adenocarcinoma não mucinoso <i>in situ</i>
Nódulo -vidro fosco e sólido	Adenocarcinoma não mucinoso <i>in situ</i>
	Adenocarcinoma minimamente invasivo não mucinoso
	Adenocarcinoma predominantemente lipídico
	Outros tipos histológicos
Nódulo -sólido	Adenocarcinoma mucinoso <i>in situ</i>
	Adenocarcinoma mucinoso minimamente invasivo
	Outros tipos histológicos

A tomografia por emissão de pósitrons (PET) associada à tomografia computadorizada (PET/CT) realizada com a fluorodesoxiglicose, marcada com flúor 18 (18F-FDG), é de valor limitado na avaliação de nódulos subsólidos, particularmente dos nódulos subsólidos parciais de tamanho inferior a 10 mm. É improvável o vidro fosco mostrar a atividade ao FDG e, nestes casos, a probabilidade de metástase linfonodal e oculta associada ao nódulo subsólido é baixa.^{6,7}

Para nódulos com densidade de vidro fosco e diâmetro acima de 5 mm, a recomendação é obter um acompanhamento inicial por 3 meses, seguido de vigilância anual por um período mínimo de 3 anos, salvo se o tamanho do componente sólido for superior à 5 mm. Neste caso, a biópsia ou ressecção cirúrgica é o procedimento indicado.^{6,7}

A ressecção cirúrgica é o pilar do tratamento para nódulos subsólidos. O paciente com adenocarcinoma *in situ* e minimamente invasivo não mucinoso (na imagem a invisibilidade é a parte sólida) são considerados curados, com taxa de sobrevida próxima de 100% em 5 anos.^{6,7}

Derrame pleural benigno não infeccioso

O derrame pleural benigno é consensualmente aceito quando um dos seguintes critérios de Light e colaboradores é encontrado: relação proteínas pleurais/sérea < 0,5, a relação LDH pleural / sérico < 0,6 e o valor do LDH pleural é inferior a 2/3 do valor sérico. O derrame pleural benigno pode ter causas transudativas (doenças cardiovasculares, cirrose, diálise peritoneal, cirrose

hepática, síndrome nefrótica, insuficiência renal, etc.), exsudativas inflamatórias de etiologia reumática (lúpus eritematoso sistêmico, artrite reumatoide), pós-cirúrgica e medicamentosa. O diagnóstico não infeccioso e não neoplásico do derrame pleural orienta a condução do caso para o tratamento clínico. A cirurgia torácica é solicitada pelo clínico para o procedimento diagnóstico (toracocentese) e, às vezes, terapêutico, quando o derrame pleural é recidivante, volumoso, sintomático e com dificuldade de controle terapêutico. Nessas ocasiões, o cirurgião avaliará a necessidade de pleurodese com a finalidade complementar da terapia medicamentosa. 8,9

Doenças intersticiais e biópsias cirúrgicas

A biópsia pulmonar aberta (BPA) é um procedimento invasivo, que necessita de anestesia geral, o que aumenta o risco de morbidade e mortalidade do paciente com doença do interstício pulmonar. O procedimento menos invasivo comparado à cirurgia torácica convencional é a cirurgia vídeo-assistida torácica (VATS). Dados da literatura demonstram que a mortalidade em 30 dias para os procedimentos de BPA foi de 2,9% e de 2,4% para VATS. A morbidade também é superior na BPA (18,1%), enquanto na VATS é de 9,6%. Complicações cirúrgicas mais relacionadas aos procedimentos são: derrame pleural, pneumotórax, fístula broncopleurais e hemotórax. Arritmias cardíacas, empiemas, atelectasias e pneumonias também podem acontecer.^{10,11}

Outro aspecto relevante é sobre a eficácia do diagnóstico. A VATS auxilia na definição diagnóstica em mais de 90% dos casos, semelhante em números da BPA. A diminuição da positividade diagnóstica acontece em pacientes com doença intersticial e imunossuprimidos, entre os quais o diagnóstico realizado através de ambos os métodos diminui para próximo de 85% (Quadro 3).^{10,11}

Quadro 3. Indicações e orientações para a realização de biópsia pulmonar em pacientes com doença intersticial pulmonar

Indicação
TC de tórax inconclusiva
Broncoscopia com biópsia ou LBA inconclusiva
Adultos (<50 anos) com necessidade de diagnóstico específico
Técnica cirúrgica
Preferir VATS se possível (menos invasiva)
Obter duas biópsias em áreas geográficas distintas
As biópsias devem ser maiores do que 2cm
Evitar áreas de faveolamento
Utilizar a TC para escolha das áreas em consenso com o clínico, patologista e cirurgião

Legenda: LBA = lavado broncoalveolar; VATS = cirurgia vídeo-assistida torácica; TC = tomografia computadorizada

Transplante de pulmão: indicações

O transplante pulmonar é uma opção terapêutica para pacientes em estágio final da doença de pulmão que não obtiveram sucesso no tratamento clínico ou cirúrgico. Com a média de sobrevida abaixo de seis anos, a necessidade de imunossupressão ao longo da vida aumentando o risco de infecção, a possibilidade de ocorrer rejeição e efeitos colaterais sistêmicos, a indicação de transplante deve ser realizada de forma muito criteriosa.¹²

A Sociedade Internacional de Transplante Cardíaco e Pulmonar elaborou, após a revisão de dados retrospectivos de registro de transplante e consenso de especialistas, suas diretrizes para a seleção de candidatos ao transplante de pulmão (Quadro 4).¹²

Em todo o mundo, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) continua sendo a indicação mais comum para o transplante de pulmão e responsável por aproximadamente 35% de todos os transplantes realizados. A fibrose pulmonar idiopática é a segunda indicação mais comum para transplante em todo o mundo, porém como não há tratamento consensualmente eficaz, é recomendado

Quadro 4. Indicações de transplante de pulmão

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
Hipercapnia aguda
Hipertensão pulmonar
Índice de BODE > 7
VEF ₁ e DCO < 20% do previsto
Fibrose Cística
VEF ₁ < 30%
Exacerbações frequentes
Hipercapnia ou hipóxia
Hipertensão pulmonar
Hemoptise ou pneumotórax recorrente
Fibrose Pulmonar Idiopática
DCO < 40%
CVF em 6 meses menor do que 10% o valor medido previamente
Hipoxemia ambulatorial
Hipertensão arterial pulmonar
TC6M < 350m
IC < 2L/min
PAD > 15mmHg
Terapia medicamentosa otimizada

Legenda: VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo; BODE = índice de massa corporal, obstrução do fluxo aéreo, dispneia, capacidade ao exercício; DCO = capacidade de difusão ao monóxido de carbono; CVF = capacidade vital forçada; TC6M = teste da caminhada de 6 minutos; PAD = pressão no átrio direito; IC = índice cardíaco.

que ao diagnosticar a doença, o paciente seja referenciado para um centro de transplante de pulmão, pela rápida deterioração funcional. A hipertensão arterial pulmonar em decorrência dos avanços no tratamento médico farmacológico teve a perspectiva muito ampliada, o que permite até 10 anos após o diagnóstico, mais do que o dobro de uma década atrás.¹²

As comorbidades infecciosas e não infecciosas associadas à fibrose cística (FC), como a colonização por *Burkholderia* e o diabetes, se relacionam com os resultados do transplante. Os pacientes com FC colonizados com espécimes do complexo *Burkholderia cepacia* (CBC) não

eram previamente selecionáveis. No entanto, a recente identificação de cepas diferentes dentro do complexo CBC conduziu à observação de que a mortalidade pós-transplante apresenta modificações conforme a espécie. Os pacientes transplantados com CBC não-cenocepacia tiveram sobrevida comparável aos não infectados, sugerindo que esses pacientes poderiam ser transplantados com segurança. Pacientes com *B. gladiolos* e *B. cenocepacia* foram os que tiveram as menores taxas de sucesso.¹²

Cirurgia redutora no enfisema: tratamento clínico ou cirúrgico?

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença inflamatória, crônica e progressiva das vias aéreas, que limita o fluxo de ar e não reversível espontaneamente ou com o uso de broncodilatadores.¹³

O grupo americano de ensaio terapêutico para o enfisema (NETT) forneceu evidência de que o tratamento de hiperinflação no enfisema pode melhorar a sobrevida. Propostas de cirurgia com redução do parênquima foram realizadas, porém os resultados não foram plenamente satisfatórios. Nos primeiros três meses, a mortalidade do grupo de cirurgia redutora foi significativamente maior do que o grupo de tratamento conservador, devido à insuficiência respiratória pós-cirurgia e a infecção pulmonar. Mas, verificou-se que a mortalidade pós-operatória do grupo da cirurgia redutora diminuiu gradualmente a partir do 3º mês.^{13,14}

A cirurgia redutora de volume pulmonar para um grupo muito selecionado de pacientes com enfisema aumenta a tolerância ao exercício, função pulmonar e a qualidade de vida. Estes pacientes apresentam doença predominante no lobo superior, baixa capacidade ao exercício e baixa perfusão nos lobos superiores. Quando bem selecionados, apresentavam maiores sobrevidas do que os pacientes com apenas o tratamento clínico.¹³

Atualmente, novas propostas de modalidades de tratamento do enfisema utilizando o mesmo preceito de redução da hiperinsuflação pela via broncoscópica estão sendo apresentadas, mas ainda não há consenso para o seu uso.

Conclusão

O aprimoramento dos métodos de imagem tomográfica no diagnóstico das doenças pulmonares fez com que o pneumologista e o cirurgião torácico lidassem com padrões mais precoces e indeterminados das doenças. É uma nova fronteira que necessita de esforço científico e cautela: a invasibilidade precoce ou a conduta conservadora responsável. Neste cenário diário e cinzento, os compartilhamentos de experiências e conhecimento trazem benefícios diretos ao tratamento. Alguns exemplos instigantes foram apresentados neste capítulo pelos autores.

Referências

1. Feba F, Marques S. Perfil de personalidade do médico cirurgião e do médico pronto-socorrista: um estudo exploratório. *Psicólogo Informação* 2010; 14(14):44-69.
2. Shamji FM. Absolute and relative contraindications to pulmonary resection: effect of lung cancer surgery guidelines on medical practice. *Thorac Surg Clin*. 2013;23(2):247-255.
3. Zheng Y, Fernando HC. Surgical and nonresectional therapies for pulmonary metastasis. *Surg Clin North Am*. 2010;90(5):1041-1051.
4. Baltayiannis N, Chandrinou M, Anagnostopoulos D, Zarogoulidis P, Tsakiridis K, Mpakas A et al. Lung cancer surgery: an up to date. *J Thorac Dis*. 2013;5(Suppl 4):S425-S439.
5. Li Z, Zarogoulidis P, Kougoumtzi I, Darwiche K, Tsakiridis K, Katsikogiannis N, et al. Surgical approaches of endobronchial neoplasms. *J Thorac Dis*. 2013;5(Suppl 4):S378-S382.
6. Raad RA, Suh J, Harari S, Naidich DP, Shiao M, Ko JP. Nodule characterization: subsolid nodules. *Radiol Clin North Am*. 2014;52(1):47-67.
7. Shrager JB. Approach to the patient with multiple lung nodules. *Thorac Surg Clin*. 2013;23(2):257-266.
8. Christie NA. Management of pleural space: effusions and empyema. *Surg Clin North Am*. 2010;90 (5):919-934.
9. Quinn T, Alam N, Aminazad A, Marshall MB, Choong CK. Decision making and algorithm for the management of pleural effusions. *Thorac Surg Clin*. 2013;23(1):11-6.
10. Hobbs S, Lynch D. The idiopathic interstitial pneumonias: an update and review. *Radiol Clin North Am*. 2014; 52(1):105-120.
11. Nguyen W, Meyer KC. Surgical lung biopsy for the diagnosis of interstitial lung disease: a review of the literature and recommendations for optimizing safety and efficacy. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis*. 2013;30(1):3-16.
12. Shah PD, Orens JB. Guidelines for the selection of lung-transplant candidates. *Curr Opin Organ Transplant*. 2012;17(5):467-473.
13. Criner GJ, Cordova F, Sternberg AL, Martinez FJ. The National Emphysema Treatment Trial (NETT) Part II: Lessons learned about lung volume reduction surgery. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011; 184(8):881-893.
14. Huang W, Wang WR, Deng B, Tan YQ, Jiang GY, Zhou HJ, et al. Several clinical interests regarding lung volume reduction surgery for severe emphysema: meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. *J Cardiothorac Surg*. 2011;6:148.

Artigo

Ultrassonografia endobrônquica- EBUS- o que ele promete?

Endobronchial ultrasound- EBUS- what are the perspectives?

Denis Muniz Ferraz¹

Resumo

A punção aspirativa transbrônquica com agulha guiada por ultrassom endobrônquico (EBUS/TBNA) é uma nova modalidade broncoscópica minimamente invasiva com acesso aos linfonodos acessíveis à mediastinoscopia, bem como acesso aos linfonodos hilares e interlobares.

Atualmente, o EBUS/TBNA é amplamente aceito como método de escolha para o estadiamento minimamente invasivo do mediastino, irreversivelmente incorporado à rotina dos serviços de Pneumologia dos grandes centros.

Descritores: punção aspirativa transbrônquica por agulha fina, adenopatias mediastinais, ultrassom endobrônquico, neoplasias pulmonares.

Abstract

The endobronchial ultrasound transbronchial needle aspiration (EBUS/TBNA) is a new minimally invasive bronchoscopic modality, with access to mediastinal lymph nodes accessible by mediastinoscopy, as well as to hilar and interlobar lymph nodes.

EBUS/TBNA is currently widely accepted as a method of choice for minimally invasive mediastinal staging, irreversibly incorporated into routine of Pulmonology services in major centers.

Keywords: transbronchial needle aspiration fine needle, mediastinal lymphadenopathy, endobronchial ultrasound, pulmonary neoplasms.

1 - Professor Assistente de Pneumologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Responsável pelo setor de Broncoscopia do Hospital Universitário Pedro Ernesto da UERJ. Chefe do Serviço de Pneumologia do Hospital Federal de Ipanema-Ministério da Saúde
Endereço para correspondência: Rua Barão de Lucena 80/401 Botafogo, Rio de Janeiro.CEP 22260-020
Telefones: 55-21 -2539-1027 e 55-21- 99490-2756
e-mail: denismferraz@hotmail.com

Introdução

No manejo dos pacientes com câncer de pulmão é fundamental o estadiamento adequado. O estadiamento linfonodal (N) tem implicação no prognóstico e no planejamento terapêutico correto. As metástases para linfonodos mediastinais (N2), para linfonodos supraclaviculares ou contra laterais ao tumor primário (N3), a princípio contra indicam a cirurgia. Alguns centros, para casos N2 selecionados, utilizam a terapia neoadjuvante, com posterior re-estadiamento e cirurgia nos respondedores.

No mediastino são empregados inicialmente métodos de imagem não invasivos, como a tomografia computadorizada (TC) com contraste venoso e a tomografia com emissão de pósitrons associada à TC (PET-TC). Ambos, quando sugerem acometimento linfonodal, implicam em necessidade de confirmação histopatológica através de estadiamento invasivo, que pode ser cirúrgico ou por técnicas minimamente invasivas. A mediastinoscopia, considerada até recentemente o “padrão ouro”, é um procedimento invasivo, não isento de complicações e que envolve anestesia geral e hospitalização.

A punção aspirativa com agulha guiada por ultrassom endobrônquico (EBUS/TBNA) constituiu-se uma nova modalidade broncoscópica minimamente invasiva com acesso aos linfonodos acessíveis à mediastinoscopia, acrescentando ainda acesso aos linfonodos hilares e interlobares. (1)

Atualmente, o EBUS/TBNA está amplamente aceito como método de escolha para o estadiamento minimamente invasivo do mediastino e incorporado à rotina dos grandes centros de Pneumologia.

Tipos de ultrassom endobrônquico

Os primeiros EBUS, datados de 1992 (2), eram do tipo radial, que facilitavam biópsias de nódulos periféricos e orientavam punções aspirativas de linfonodos mediastinais, porém não em tempo real.

O EBUS Radial atualmente consiste no emprego de cateteres com transdutores (*probes*) de ultrassom em suas extremidades distais, passados através do canal de trabalho de broncoscópios flexíveis, permitindo acesso a opacidades alveolares periféricas e aos nódulos pulmonares periféricos, sendo essa sua maior indicação, uma vez que nesses casos a broncoscopia convencional, mesmo com auxílio da fluoroscopia tem menor rendimento que nas lesões centrais.

Após a localização do nódulo com auxílio do ultrassom, o cateter com o *probe* é retirado, deixando-se uma bainha como guia no local, através da qual podem ser introduzidas pinças de biópsia, escovas de citologia ou

agulhas para aspiração transbrônquica. Nesta situação, a coleta de material é feita logo após a avaliação e localização ultrassonográfica, não sendo possível guiar a coleta em tempo real.

Em 2002, no Japão, surgiu um broncoscópio equipado com transdutor de ultrassom convexo em sua extremidade distal, capaz de produzir nítida imagem das estruturas ao entorno das vias aéreas principais, o qual, combinado com uma agulha de biópsia específica, permite guiar punções aspirativas transbrônquicas de linfonodos mediastinais e hilares em tempo real (3).

O EBUS convexo ou setorial é um videobroncoscópio construído com um transdutor convexo de ultrassom na sua extremidade distal, que permite também uma varredura ultrassonográfica das cadeias linfonodais mediastinais, hilares e interlobares, possibilitando a localização e avaliação dos linfonodos e a realização de punção aspirativa transbrônquica em tempo real. Nos tumores pulmonares adjacentes às grandes vias aéreas também é possível fazer punção guiada diretamente do tumor primitivo (**Figura 1**).

O advento do EBUS/TBNA é atualmente considerado o mais relevante avanço tecnológico da última década na Endoscopia Respiratória.

Outros equipamentos endoscópicos úteis para estadiamento

Os equipamentos de endoscopia digestiva equipados com ultrassom são denominados ecoendoscópios ou EUS (*endoscopic ultrasound*). O procedimento é denominado EUS/FNA (*endoscopic ultrasound with fine needle aspiration*) com visualização e punção aspirativa guiada com agulha fina de linfonodos mediastinais em especial das cadeias posteriores e inferiores (4). No câncer de pulmão são indicados especialmente para punções de cadeias linfonodais paraesofagianas (cadeia 8), e do ligamento pulmonar (cadeia 9) da *International Association for the Study of Lung Cancer-IASLC* (5). O EUS possibilita, ainda, acesso a alguns sítios de metástases a distância, como o lobo esquerdo do fígado, a adrenal esquerda e linfonodos celíacos. Este procedimento é realizado durante uma endoscopia digestiva, enquanto o EBUS/TBNA é realizado durante uma broncoscopia.

Mais sobre o EBUS/TBNA

Houve um grande impacto na prática pneumológica com o surgimento do EBUS setorial. Nos centros de referência em Pneumologia, rapidamente este foi incorporado à rotina de estadiamento do câncer de pulmão

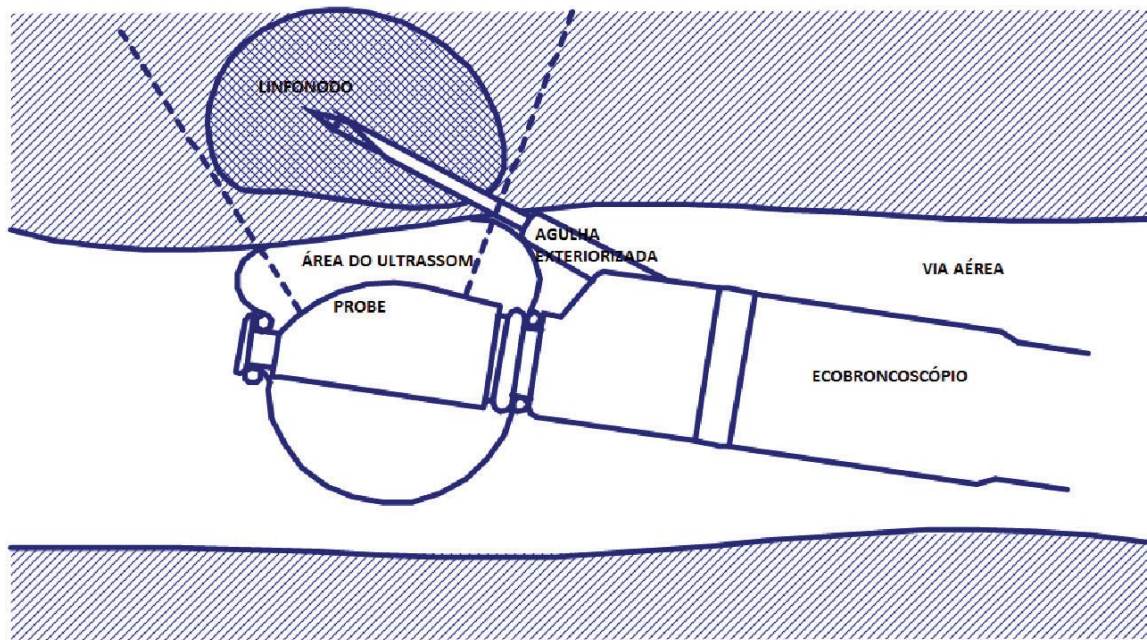


Figura 1. Esquema de ecobroncoscópio convexo com agulha acessando linfonodo (cortesia Olympus®).

não pequenas células, substituindo com vantagens a mediastinoscopia. Atualmente, é empregado para diagnóstico patológico, para estudos imuno histoquímicos e moleculares, para re-estadiamento de neoplasias pulmonares e para diagnóstico de outras doenças (sarcoidose, tuberculose, timomas e linfomas).

A punção aspirativa transbrônquica convencional com agulha de Wang, sempre foi subutilizada, pois é difícil obter material representativo, o rendimento diagnóstico é baixo e há frequentemente receio de danificar o canal do broncoscópio. Com auxílio da ultrassonografia guiando o procedimento, com o surgimento de um broncoscópio desenhado para a TBNA e agulhas específicas, o rendimento do método tornou-se comprovadamente melhor, sendo os resultados do EBUS/TBNA atualmente comparáveis aos dos métodos cirúrgicos tradicionais.

Aparelhagem

Existem no mercado mundial três equipamentos de EBUS convexas destinados à TBNA. Eles são semelhantes e fabricados pela Olympus®, Fujifilm® e Pentax®.

As agulhas são específicas para estes equipamentos e dispõem de uma bainha protetora e travas para regular a exposição da agulha, as quais possuem diâmetro 22 *gauge* e apresentam ranhuras, tornando-as ecogênicas, ou seja, nitidamente visíveis ao ultrassom. O transdutor deve ser envolvido com um pequeno balão de látex, o qual é insuflado com água destilada, para possibilitar imagens ultrassonográficas adequadas quando o *probe* entra em contato com as paredes da traqueia ou brônquios.

Comparação com a mediastinoscopia

A mediastinoscopia é um procedimento cirúrgico

invasivo não isento de complicações, que exige anestesia geral e hospitalização. Uma vez que um paciente tenha sido submetido à mediastinoscopia, torna-se tecnicamente difícil repetir este procedimento em face de fibrose pós-operatória. Portanto, na reavaliação do mediastino, como em casos de terapia neoadjuvante, a ecobroncoscopia apresenta a vantagem de poder ser repetida sem maiores dificuldades.

O EBUS/TBNA, por sua vez, pode ser feito sob sedação, em regime ambulatorial, e permite acesso às cadeias linfonodais mediastinais, hilares e interlobares. As cadeias acessíveis ao EBUS são de acordo com a classificação da IASLC: 2 R e L (paratraqueal alta), 4 R e L (paratraqueal baixa), 7 (subcarinal), 10 R e L (hilar), 11 R e L (interlobar), e 12 R e L (lobares) (5).

Atualmente os dois métodos se igualam em termos de sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de metástase linfonodal mediastinal.

Guarize (6), em editorial publicado em 2013, relata que no Instituto Europeu de Oncologia, em Milão, na Itália, a sensibilidade geral em 322 procedimentos realizados em 15 meses foi de 94,5%. Após estudo citológico rápido na sala de endoscopia, a sensibilidade foi de 98,8%.

O EBUS/TBNA e o EUS/FNA podem ser usados de forma combinada. Uma vez que o EBUS fornece melhor acesso a linfonodos mediastinais anteriores e superiores e o EUS/FNA tem melhor acesso às cadeias posteriores e inferiores. Essa combinação aumenta o rendimento diagnóstico, o que foi demonstrado por um estudo multicêntrico randomizado (7).

Indicações principais de EBUS/TBNA

As principais indicações são: diagnóstico e estadiamento do câncer de pulmão e massas mediastinais, re-estadiamento após terapia neoadjuvante, diagnóstico de

tumores pulmonares adjacentes às grandes vias aéreas e traqueia, e outras linfonodomegalias como na sarcoidose, tuberculose, histoplasmoze e linfomas (3).

Embora consagrado para estadiamento nodal em câncer do pulmão não pequenas células, a literatura tem mostrado sua eficácia e menor custo para diagnóstico de outras linfonodomegalias. Navani, em estudo prospectivo publicado em 2013, demonstrou que em 77 pacientes consecutivos com linfadenopatia isolada, o EBUS evitou a mediastinoscopia em 87% dos casos (8).

Planejamento

A avaliação cuidadosa da TC e do PET-TC, se disponível, bem como o estudo cuidadoso do mapa das cadeias linfonodais, segundo a IASLC (**Figura 2**), devem ser realizados (9). Os pontos de referência endoscópicos

para acesso às várias cadeias mediastinais são bem definidos no trabalho de Yasufuku et al.(3).

Nos estadiamentos de câncer do pulmão iniciamos o acesso pelas cadeias linfonodais contralaterais ao tumor. Ou seja, abordamos inicialmente os linfonodos que se acometidos caracterizam o paciente como N3, a seguir N2 e por último N1. Na maioria dos centros que realizam EBUS/TBNA apenas uma agulha de punção aspirativa é utilizada, sendo mandatória manter esta sequência de punções para evitar que as células neoplásicas presentes na agulha levem a resultados falso-positivos, estadiando assim o paciente em um nível N mais avançado do que o real. Caso o tumor primário ainda não tenha sido diagnosticado e seja acessível, este deve ser o último local a ser punccionado (9).

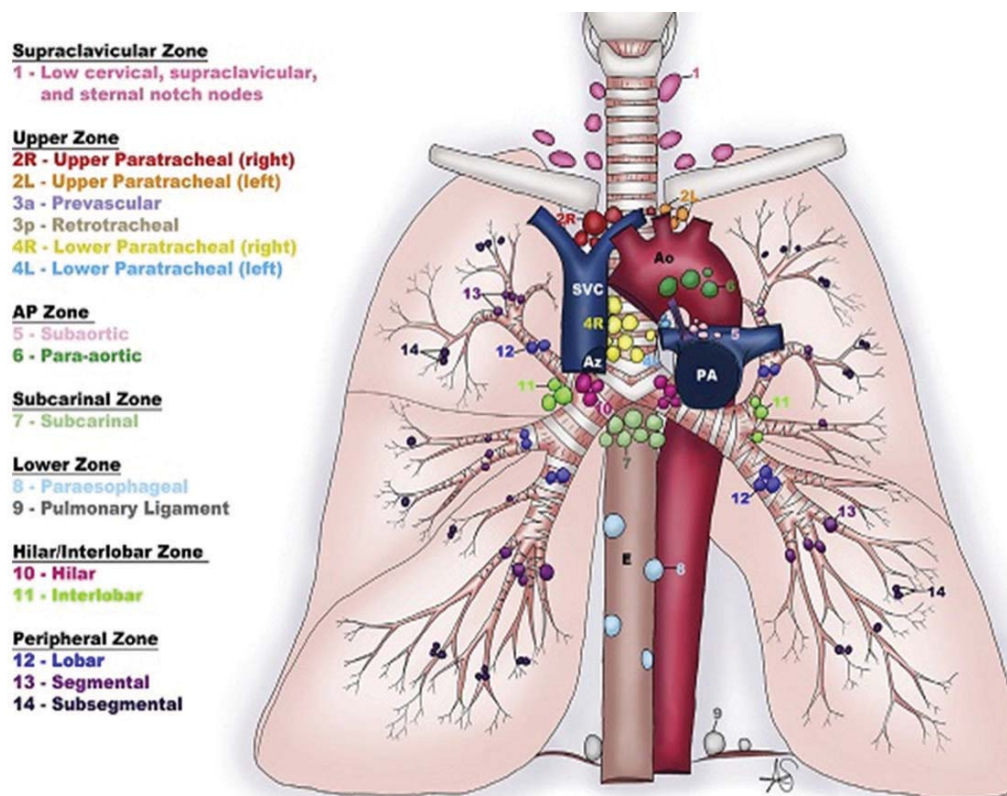


Figura 2. Mapa linfonodal segundo a International Association for the Study of Lung Cancer – IASLC de 2009.

Técnica simplificada

A ecobroncoscopia é sempre realizada pela via oral, uma vez que o ecobroncoscópio tem diâmetro maior que o endoscópio convencional (aproximadamente 6,3 mm, de acordo com o modelo) não sendo possível sua passagem por via nasal. Fundamental que se coloque uma proteção oral adicional para evitar mordeduras do aparelho. Uma boa sedação com supervisão por anestesiologista é utilizada ou se possível anestesia geral, com utilização de máscara laríngea ou tubo orotraqueal. A anestesia geral é preferida na fase inicial de treinamento da equipe médica.

O aspecto e tamanho dos linfonodos são importantes. Na prática, todos os linfonodos identificados maiores que 5 mm devem ser punccionados, visto que mesmo linfonodos deste tamanho negativos ao PET-TC podem ser diagnosticados como neoplásicos pelo EBUS (10).

Em relação ao aspecto ultrassonográfico dos linfonodos, segundo Fujiwara, os arredondados, com margens bem definidas, ecogenicidade heterogênea e presença de necrose, são sugestivos de malignidade (11).

O padrão vascular do linfonodo também é importante, sendo proposta uma classificação por Nakajima (**Tabela 1**). Mostram-se malignos em grande número de

Tabela 1. Sugestão de classificação ultrassonográfica dos linfonodos por Nakajima (9,12)

<i>Graduação de linfonodos</i>	<i>Características vasculares dos linfonodos ao EBUS/TBNA</i>
Grau 0	Sem vasos no seu interior
Grau I	Alguns vasos pequenos no interior
Grau II	Pequenos vasos em curva ou puntiformes
Grau III	Vários vasos tortuosos de diâmetros variados

vezes os classificados como II e III, de modo que o aumento da vascularização é um fator preditivo de malignidade (9,12).

Coleta e preparo do material

Considerando que o material é colhido por agulha fina, é imprescindível que haja rigorosa técnica na confecção das lâminas para estudo citológico e no preparo dos microfragmentos e lavado da agulha que serão processados como blocos celulares (*cell block*). Na suspeita de infecções deve-se enviar parte do lavado da agulha para exames microbiológicos. A presença de um citologista para análise rápida do material na sala de endoscopia é valiosa, porém raramente disponível no nosso meio. Certamente, o adequado entrosamento com citologistas capacitados é fundamental para que haja uma adequada rentabilidade diagnóstica do procedimento.

Experiência brasileira com o EBUS/TBNA

Em 2012, o grupo paulista publicou sua experiência inicial (13). Foram incluídos 50 pacientes entre fevereiro/2010 e fevereiro/2011. O material obtido foi considerado adequado em 37 pacientes (74%), dos quais 21 (57%) foram diagnosticados com neoplasia. Esta experiência confirmou que o EBUS/TBNA é um procedimento seguro e que, embora o rendimento diagnóstico tenha sido inferior ao da literatura, foi compatível com a curva de aprendizado do método.

Figueiredo e colaboradores (9) publicaram um artigo no qual fazem uma completa revisão do tema, com detalhamento da técnica de realização, planejamento do procedimento, indicações e complicações. Neste artigo é mencionado que o percentual de coleta de material inadequado já foi reduzido para aproximadamente 13% (dados ainda não publicados).

No Estado do Rio de Ja-

neiro estão disponíveis equipamentos de EBUS/TBNA no Instituto Nacional do Câncer, no Hospital Universitário da UFRJ e no Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Após um treinamento preliminar dos membros da equipe iniciamos estes procedimentos, porém ainda consideramos o grupo em fase inicial de aprendizado e de coleta de dados, que esperamos divulgar em breve.

Complicações

As complicações são incomuns e pouco diferem das complicações da broncoscopia convencional com emprego de punção aspirativa transbrônquica às cegas. Como a agulha de punção é fina, não há maiores consequências em caso de punção vascular. No entanto, assim como nas punções aspirativas às cegas, as principais complicações são: pneumotórax, pneumomediastino, hematoma mediastinal e infecção.

Conclusões

O EBUS/TBNA está incorporado de forma ampla e indispensável como um procedimento minimamente invasivo para o estadiamento do câncer de pulmão e para o

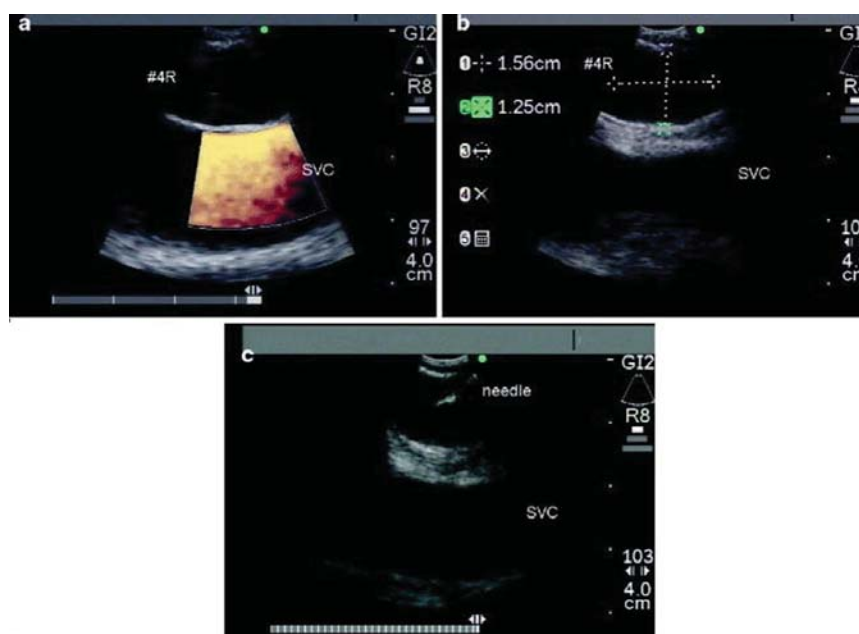


Figura 3. Agulha de EBUS acessando linfonodo de cadeia subcarinal (cortesia Olympus®)

diagnóstico de outras linfadenopatias nos grandes centros de Pneumologia.

Infelizmente em nosso país, como acontece com outros equipamentos médicos sem similares nacionais, as

taxas de importação elevadas e a pouca concorrência entre fabricantes tornam o valor desta aparelhagem extremamente oneroso, dificultando o acesso a essa moderna tecnologia.

Referências:

1. Nakajima T, Yasufuku K, Yoshino I. Current status and perspective of EBUS-TBNA. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* (2013) 61:390-396
2. Hurter T, Hanrath P. Endobronchial sonography: feasibility and preliminary results. *Thorax* 1992; 47:565-567 Abstract
3. Yasufuku K. EBUS-TBNA bronchoscopy. In: Ernst A, Herth F, editors. *Endobronchial Ultrasound: An Atlas and Practical Guide*. New York: Springer; 2009. p.119-44.
4. LeBlanc J K. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in the mediastinum. Section Editor: Mathur P N. UpToDate 2013. Available from www.uptodate.com
5. Rusch V W, Asamura H, Watanabe H, et al. The IASLC lung cancer staging Project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification of lung cancer. *J Thorac Oncol* 2009; 4(5): 568-77.
6. Guarize J. Ultrassom endobrônquico: do diagnóstico e estadiamento do câncer de pulmão até a pesquisa translacional. *J Bras Pneumol*. 2013; 39(2):119-120
7. Annema J T, van Meerbeeck JP, Rintoul RC, et al. Mediastinoscopy vs. endosonography for mediastinal nodal staging of lung cancer: a randomized trial. *JAMA* 2010; 304:2245
8. Navani N., Lawrence D R, et al Endobronchial Ultrasound Guided TBNA prevents mediastinoscopies in the diagnosis of isolated mediastinal lymphadenopathy. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 186(3):255-260.
9. Figueiredo V R, Jacomelli M, Rodrigues AJ, Canzian M, Cardoso P F, Jatene FB. Estado atual e aplicabilidade clínica da punção aspirativa por agulha guiada por ultrassom endobrônquico. *J Bras Pneumol*. 2013;39(2):226-237.
10. Herth FJ, Eberhardt R, Krasnik M, Ernst A. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration of lymph nodes in the radiologically and positron emission tomography-normal mediastinum in patients with lung cancer. *Chest* 2008; 133(4) 887-91
11. Fujiwara T, Yasufuku K, Nakajima T, et al. The utility of sonographic features during EBUS-TBNA for lymph node staging in patients with lung cancer: a standard endobronchial ultrasound image classification system. *Chest* 2010; 138(3):641-7.
12. Nakajima T, Anayama T, Shingyogi M, et al. Vascular image patterns of lymph nodes for the prediction of metastatic disease during EBUS-TBNA for mediastinal staging of lung cancer. *J Thorac Oncol*. 2012; 7(6):1009-14.
13. Tedde ML, Figueiredo RV, Terra RM, Minamoto H, Jatene FB. Punção aspirativa guiada por ultrassom endobrônquico no diagnóstico e estadiamento de linfadenopatia mediastinal: experiência inicial no Brasil. *J Bras Pneumol* 2012; 38(1): 33-40.

Artigo

Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva – Ressecções pulmonares Cirurgia Torácica Vídeo Assistida (CTVA)

Minimally Invasive Thoracic Surgery – Pulmonary resections by Video Assisted Thoracic Surgery (VATS)

Anderson Nassar Guimarães¹, Julio Cesar Pereira², Marcelo Ibiapina Oliveira³

Resumo

A Pneumologia e a Cirurgia Torácica, na sua abordagem diagnóstica e terapêutica de várias doenças do tórax, incluindo câncer de pulmão, precisam ter acesso a esta cavidade realizada principalmente por toracotomia aberta. Como a própria toracotomia provoca um grande trauma com ampla resposta imunológica aumentando a morbidade e mortalidade das doenças abordadas, a necessidade de reduzir este trauma foi sempre uma preocupação. Com o advento da cirurgia laparoscópica e sua evolução nos últimos anos, chegamos à Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva/Cirurgia Torácica Vídeo Assistida suprimindo toracotomias abertas e suas consequências sobre um grande número de abordagens, principalmente a lobectomia com dissecação linfonodal e/ou mediastinal. Podem ser utilizadas abordagens convencionais para as ressecções, incluindo toracotomia póstero lateral e toracotomia poupadores de músculos. No entanto, os procedimentos de lobectomia, pneumonectomia e segmentectomia minimamente invasivas são agora comumente usados com resultados superiores.

Abstract

The pneumology and thoracic surgery in their diagnostic and therapeutic approach to various diseases of the chest including lung cancer, need access to this cavity carried mostly by open thoracotomy. As thoracotomy itself causes a major trauma with extensive immunological response increasing morbidity and mortality of diseases addressed, the need to reduce this trauma was always a concern. With the advent of laparoscopic surgery and its evolution in recent years, Minimally Invasive Thoracic Surgery / Video Assisted Thoracic Surgery arrived suppressing open thoracotomy and their consequences on a large number of approaches including lobectomy and mediastinal lymph node dissection. Conventional approaches to resection may be used, including posterolateral and muscle-sparing thoracotomy. However, minimally invasive lobectomy, pneumonectomy and segmentectomy procedures are now commonly used with superior outcomes.

Descritores: Videotoracoscopia, lobectomia, pneumonectomia, segmentectomia

Key words: Videothoracoscopic, lobectomy, pneumectomy, segmentectomy

1 - Titular em Cirurgia Torácica pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica (SBCT) e pelo Colégio Brasileiro de Cirurgiões (CBC), ex Chefe da Cirurgia Torácica do Hospital Federal dos Servidores do Estado (HSE)

2 - Membro da Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica (SBCT) e do Colégio Brasileiro de Cirurgiões CBC; Médico Cirurgião de Tórax do Hospital Universitário Graffrée e Guinle (HUGG) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Uni-Rio)

3 - Membro titular e especialista da Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica (SBCT) e membro associado do Colégio Brasileiro de Cirurgiões CBC

Corresponding author: Anderson Nassar Guimarães. End: Rua Macedo Sobrinho, 8/202 Humaitá, Rio de Janeiro, RJ. CEP. Tel: 02125397624 / 999869210.

Email: andersonnassar@uol.com.br

A Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva (CTMI), principalmente nas vídeo ressecções pulmonares anatômicas (*Video Assisted Thoracic Surgery* - VATS ou Cirurgia Torácica Vídeo Assistida – CTVA), tema deste artigo, tais como a pneumonectomia, lobectomia e segmentectomia são o novo paradigma, um novo conceito na Cirurgia Torácica¹.

Assim como nas outras especialidades, a evolução para menor trauma e suas consequências nos procedimentos cirúrgicos são a busca destas novas técnicas facilitadas pela evolução da tecnologia e novos conhecimentos.

Neste novo conceito¹ e em comparação com a técnica convencional (Toracotomia – cirurgia aberta) os benefícios e custos são extremamente favoráveis a CTMI^{4,6-9,11-13} e nos permitem afirmar que a toracotomia com secção muscular e uso de afastador com lesão periostial dos arcos costais, músculos e nervos torácicos são uma patologia a mais na intenção do tratamento da patologia que gerou a intervenção (**Figura 1**).

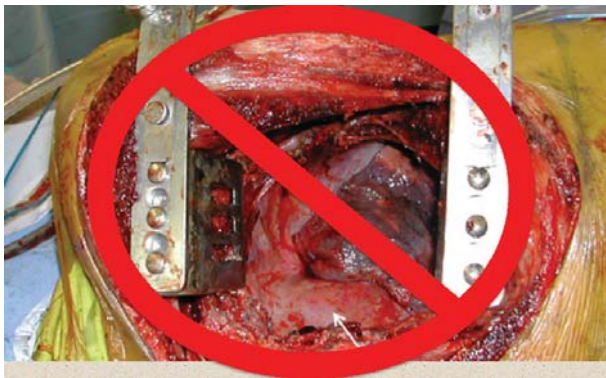


Figura 1. Toracotomia com uso de afastadores

Mas o que significa CTMI nas ressecções toracoscópicas e como chegamos ao estágio atual desde 1991, acompanhando a Cirurgia Geral e utilizando o material já existente (aparelho e instrumental de vídeo)?

No rápido passeio desta evolução, de 1991 a 2000, a Cirurgia Torácica procurou demonstrar a sua viabilidade principalmente nos EUA, Europa e Ásia. De 2001 a 2005 os alvos foram a divulgação, o refinamento da técnica, a formação de grandes séries e de centros de referência. A partir de 2006 foi consolidada a comprovação das vantagens com consequente avanço no material específico para o procedimento.

Esta evolução nos permitiu afirmar e comprovar que atualmente podemos realizar com segurança as ressecções (pneumonectomias, lobectomias e segmentectomias anatômicas) por videotoracoscopias utilizando de 2 a 4 toracostomias variando de 1 a 4 centímetros cada, dependendo da técnica, sem secção completa de musculatura ou uso de afastadores (**Figura 2**), com o mesmo rigor cirúrgico, inclusive oncológico, da toracotomia aberta (**Quadro 1**) e gerando enormes benefícios, tais como:



Figura 2. Lobectomia por videotoracoscopia com 3 incisões (Arquivo pessoal)

Quadro 1. Características da cirurgia toracoscópica

Ressecção Anatômica Toracoscópica

- Totalmente minimamente invasiva
- Sem separação das costelas
- Dissecção linfática - hilar e mediastinal
- Mesmo rigor oncológico
- Inúmeros benefícios no “outcome”
- Requer curva de aprendizado

- Menor intensidade de dor no pós-operatório;
- Menor tempo de drenagem torácica e de internação;
- Rápido retorno às atividades diárias;
- Preservação da função pulmonar;
- Menor resposta inflamatória ao trauma cirúrgico com menor liberação de citocinas inflamatórias;
- Menor taxa de complicações pós-operatórias;
- Maior eficácia na aplicação do tratamento adjuvante pós-operatório, se necessário;
- Menor custo financeiro.

Em 2007, Swanson e colaboradores²¹ publicaram sua análise de 128 pacientes com câncer de pulmão no estágio I submetidos à lobectomia por videotoracoscopia (VATS/CTVA). Foi registrado 87% de sucesso cirúrgico, isto é, sem necessidade de conversão para toracotomia, com média de tempo operatório e de drenagem tubular de 130 minutos e 3 dias respectivamente, demonstrando a segurança e viabilidade da técnica num ambiente multi-institucional.

Alguns centros de referência produziram grandes séries cirúrgicas e trabalhos confirmando as afirmações

favoráveis. Entre eles, o grupo de Subroto e colaboradores²² avaliou 6.323 pacientes submetidos à lobectomia, sendo 5.042 por toracotomia e 1.281 por videotoracoscopia. Na correspondência por aspectos demográficos como idade, gênero, estado físico, comorbidades, prova de função respiratória, estágio da doença neoplásica, tabagismo, uso de esteroides, tratamento neoadjuvante (quimioterapia e/ou radioterapia), foram selecionados 1.281 lobectomias por cada técnica. Nesta comparação com os pacientes submetidos à toracotomia, foi demonstrado menor número de complicações no grupo da VATS/CTVA, respectivamente, com valores estatisticamente significativos (65% vs. 74%, $p < 0,0001$ sem complicações; 13% vs. 8%, $p = 0,0002$, arritmia atrial; 3,1% vs. 1,4%, $p = 0,0001$, necessidade de reintubação traqueal; 4,7% vs. 2,4%, $p = 0,0028$, necessidade de hemotransfusão).

Em 2010, o estudo de D'Amico e col²³, considerou que as vantagens da VATS/CTVA no câncer de pulmão em estágio inicial² são tão significativas que a lobectomia videotoracoscópica deve ser considerada como tratamento padronizado para esta população.

Uma vez que a CTMI nas ressecções pulmonares atualmente é considerada como opção cirúrgica segura e com inúmeras vantagens^{14,15} em relação a toracotomia aberta com uso de afastador, podemos afirmar que a ressecção por vídeo para câncer de pulmão apresenta:

- Crescente impacto, eficácia e aplicabilidade;
- Promove qualidade de vida superior no pós-operatório;
- Apresenta menores taxas de complicações pós-operatórias;
- Gera resultados oncológicos semelhantes ao da toracotomia aberta;
- Permite que pacientes de maior risco "tornem-se" candidatos cirúrgicos.

As indicações e contra-indicações ao procedimento por vídeo (**Quadro 2**) estão se tornando, cada vez mais, menos comuns em virtude do avanço da técnica e do instrumental.

Quadro 2. Indicações e contra indicações da cirurgia torácica vídeo assistida

Lobectomia por Vídeo	
Contra-indicação	SEM Contra-indicação
Linfonodos calcificados	Adenopatia N1
Doença N2 ativa	Terapia de indução
Tumor endobrônquico	Toracotomia prévia
Invasão da parede	Tumor T3

Os linfonodos calcificados, assim como os linfonodos positivos no N2, principalmente após tratamento neoadjuvante com aderências aos vasos, devem ser manipulados com bastante delicadeza para evitar lesões vasculares. Deve-se, no entanto, estar preparado para a correção e mesmo conversão para toracotomia aberta, embora não sejam fatores impeditivos.

Os tumores endobrônquicos, dependendo da localização, permitem ressecção e broncoplastia sem grandes dificuldades.

A invasão de parede que ultrapassa a pleura parietal, isto é, que requer ressecção do arco costal ou do feixe vasculonervoso, dependendo do grau de invasão, pode ser feita por VATS/CTVA com instrumentais específicos.

Em resumo, as contra-indicações são dependentes do avanço tecnológico e da experiência da equipe cirúrgica com a técnica e correção das complicações.

As ressecções sublobares, tais como as segmentectomias anatómicas¹⁶⁻²⁰, isto é, com ligadura dos vasos e brônquio ou ressecção em cunha com dois centímetros de margens da lesão, associado ao esvaziamento linfonodal no câncer de pulmão com tumores menores ou iguais a dois centímetros estão ainda limitadas aos pacientes que não têm condições clínicas ou funcionais para as lobectomias ou pneumonectomias. Aguardam-se os resultados do *CALGB 140503 - A Phase III Randomized Trial of Lobectomy versus Sublobar Resection for Small (≤ 2 cm) Peripheral Non-Small Cell Lung Cancer*, que somente concluirá seu processo em 2021, pois nos trabalhos apresentados até o momento a lobectomia com linfadenectomia mediastinal e hilar ainda é o padrão ouro¹ com menos recidiva ou recorrência.

Na experiência do nosso grupo (**Quadro 3**) com ressecções pulmonares, utilizando a técnica de Thomas A. D'Amico – Duke University Medical Center, Durham, North Carolina^{3,10}, com duas incisões (**Figura 3**), na qual fomos treinados, os resultados nos ajudaram a acreditar e confirmar que o futuro da Cirurgia Torácica já chegou e nele está a CTMI (VATS/CTVA/Robótica).

Concluindo, podemos afirmar que: as indicações para as ressecções pulmonares por videotoracoscopia são potencialmente as mesmas para a toracotomia convencional^{1,4,5}, desde que não sejam grandes massas e com invasões extensas que não permitam a manipulação instrumental e também dos órgãos e estruturas da cavidade torácica, principalmente vasculares de maneira segura; esses procedimentos são viáveis nos hospitais com aparelhagem para videocirurgias em geral, no entanto necessitam de algum instrumental específico, bem como materiais descartáveis (principalmente grampeadores) adequados e tecnologicamente confiáveis; o trabalho deve ser multidisciplinar, incluindo principalmente o pneu-

mologista, responsável pelo diagnóstico de pacientes em estágio precoce da doença se possível, na indicação cirúrgica e familiaridade com as intercorrências operatórias e pós-operatórias dos pacientes, além do anestesista e do cirurgião treinado na técnica; por fim, devemos aceitar que mudar é necessário e investir em treinamento é indispensável. Devemos facilitar e propagar o conhecimento para que seja a rotina no nosso sistema de saúde e não a exceção.



Figura 3. Resultado de torácica vídeo assistida (Arquivo pessoal)

Quadro 3. Experiência do grupo de Nassar e colaboradores

Características epidemiológicas: Gênero: 26 homens e 34 mulheres Idade: 32 – 82 anos Raça: 54 brancos e 11 pardos
Procedimentos cirúrgicos: Lobectomias: 51 Bilobectomias (superior direita e média): 1 Pneumectomia (esquerda): 1 Segmentectomias anatômicas: 10 Ressecção de tumores de mediastino: 2
Tempo médio de internação: 4 dias (2 – 11 dias)
Tempo cirúrgico médio: 4 horas (2,5 – 7 horas)
Complicações: Sangramentos: 3 (1 re-operação por vídeo) Trombose veia lobo médio: 1 (corrigida com lobectomia média por vídeo) Fuga aérea prolongada: 2 Arritmia cardíaca: 1 Neurite intercostal: 1 Óbito: Zero
Tipo histológico: Adenocarcinoma: 48 Carcinoma epidermóide: 9 Neoplasia não específica: 2 Mestástases: 2 Timoma: 1 Sarcoidose: 1 Bronquiectasia: 1 Sequestro pulmonar: 1

Referências

- Burfeind W, Jaik N, Villamizar N, et al. A cost-minimization analysis of lobectomy: thoracoscopic vs. posterolateral thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;37:827–832
- Ettinger DS, Akerly W, Bepler G, et al. National Comprehensive Cancer Network (NCCN). Non-small cell lung cancer clinical practice guidelines in oncology. *J Natl Compr Cancer Netw* 2008;6:228–269
- D'Amico TA. Thoracoscopic segmentectomy: technical considerations and outcomes. *Ann Thorac Surg* 2008;85:S716–S718.
- McKenna RJ, Houck W, Fuller CB. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases. *Ann Thorac Surg* 2006;81:421–426
- Onaitis MW, Petersen PR, Balderson SS, et al. Thoracoscopic lobectomy is a safe and versatile procedure: experience with 500 consecutive patients. *Ann Surg* 2006;244:420–425.
- Demmy TL, Curtis JJ. Minimally invasive lobectomy directed toward frail and high risk patients: a case control study. *Ann Thorac Surg* 1999;68:194–200
- Nagahiro I, Andou A, Aoe M, et al. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedure. *Ann Thorac Surg* 2001;72:362–365
- Tschernko E, Hofer S, Beiglmayer C, et al. Video-assisted wedge resection / lobectomy versus conventional axillary thoracotomy. *Chest* 1996;109:1636–1642
- Kaseda S, Aoki T, Hangai N, Shimizu K. Better pulmonary function and prognosis with video-assisted thoracic surgery than with thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1644–1646
- Burfeind WR, D'Amico TA. Thoracoscopic lobectomy. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2004;9:98–114
- Nomori H, Horio H, Naruke T, Suemasu K. What is the advantage of a thoracoscopic lobectomy over a limited anterior thoracotomy procedure for lung cancer surgery? *Ann Thorac Surg* 2001;72:879–884
- Petersen RP, Pham D, Burfeind WR, et al. Thoracoscopic lobectomy facilitates the delivery of chemotherapy after resection for lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2007;83:1245–1249
- Nicastro DG, Wisnivesky JP, Little VR, et al. Thoracoscopic lobectomy: report on safety, discharge independence, pain, and chemotherapy tolerance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135:642–647
- Villamizar NR, Darrabie MD, Burfeind WR, et al. Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity compared to thoracotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;138:419–425
- D'Amico TA. Long-term outcomes after thoracoscopic lobectomy. *Thorac Surg Clin* 2008;18:259–262
- Ginsberg R, Rubenstein L. Randomized trial of lobectomy versus limited resection for T1 N0 non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1995;60:615–623
- Churchill ED, Belsey R. Segmental pneumonectomy in bronchiectasis. *Ann Surg* 1939;109:481–499
- Jensik RJ, Faber LP, Milloy FJ, Monson DO. Segmental resection for lung cancer: a fifteen year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1973;63:433–438
- Jensik RJ, Faber LP, Kittle CF. Segmental resection for bronchogenic carcinoma. *Ann Thorac Surg* 1979;28:475–483
- Peters RM. The role of limited resection in carcinoma of the lung. *Am J Surg* 1982;143:706–710
- Feasibility of VATS Lobectomy for Lung Cancer: Results of CALGB 39802 - Swanson SJ, Herndon JE, D'Amico TA, et al. *J Clin Oncol* 2007; 25: 4993-4997
- Subroto P, Jeffrey LP, Shubin S, Lee PC, Harpole DH, et al. Thoracoscopic Lobectomy is Associated with Lower Morbidity than Open Lobectomy: A Propensity-Matched Analysis from the STS Database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 139:366-78
- D'Amico TA. Operative Techniques in Early-Stage Lung Cancer. *J Natl Canc Netw* 2010;8:807-813

Artigo

Estadiamento cirúrgico do mediastino: O que há de novo? Surgical Staging of the mediastinum. What are the new techniques?

Iury Andrade Melo¹, Sergio Tadeu L. F. Pereira²

Resumo

Na última década, os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de novas técnicas têm nos apresentado novas alternativas na abordagem mediastinal dos pacientes com neoplasia pulmonar, que vão desde os métodos de imagem metabólicos; como a tomografia com emissão de pósitrons, passando pela ecografia endoscópica até as técnicas cirúrgicas mais abrangentes de linfadenectomia mediastinal por via transcervical que tentam suplantar a já bem estabelecida mediastinoscopia cervical.

Durante este tempo, vários artigos vêm sendo publicados, provendo um substancial corpo de evidência em relação aos diferentes aspectos destas técnicas. Baseado nestas evidências, vamos discutir um pouco da técnica, das aplicações e dos resultados das novas técnicas cirúrgicas de estadiamento mediastinal, a linfadenectomia mediastinal vídeo-assistida (VAMLA) e a linfadenectomia transcervical estendida (TEMLA).

Palavras chave: mediastino, Estadiamento, câncer de pulmão, linfadenectomia.

Abstract

In the last decade the new technological advances and the development of new techniques are providing for us new alternatives on mediastinal surgical approach for the patients with lung cancer, that range from metabolic imaging exams like Pet-CT, passing through endoscopic ultrasound, to the new surgical techniques of transcervical mediastinal lymphadenectomy aiming to take the place of the well established cervical mediastinoscopy.

During this time many articles have been published, providing a substantial body of evidence regarding the many different aspects of these techniques. Based on this evidence we will try to review about surgical issues, its applications and the results of these new surgical techniques named video Assisted Mediastinal Lymphadenectomy (VAMLA) and the Transcervical Extended Mediastinal Lymphadenectomy (TEMLA).

Keywords: Mediastinum, Staging, Lung Cancer, Lymphadenectomy

1 - Cirurgião de Tórax – Cirtorax Clínica de Cirurgia Torácica, Cirurgião de tórax da Santa Casa de Misericórdia da Bahia, Coordenador da Cirurgia Torácica do Hospital Geral do Estado.

2 - Cirurgião de Tórax - Chefe da Cirtorax – Clínica de Cirurgia Torácica, Chefe do serviço de Cirurgia Torácica – Santa Casa de Misericórdia da Bahia.

Corresponding author: Iury Andrade Melo - Praça Almeida Couto 500 - Centro Médico Celso Figueroa – Hospital Santa Izabel Sala 207 - Salvador – Bahia - CEP: 40050-410 - Tel: +55-71-3015-4906

Email: iurymelo@cirtoraxbahia.com.br - **Website:** www.cirtoraxbahia.com.br

Introdução

No final da década de 50, com a publicação dos trabalhos de Carlens em sua técnica de obter amostras de tecidos do mediastino(1), uma nova ferramenta diagnóstica se tornou mundialmente difundida com o passar dos anos. Mesmo nos dias de hoje, mais de 50 anos após seus trabalhos originais, a mediastinoscopia cervical ainda vem sendo considerada como o padrão ouro na avaliação mediastinal de pacientes com câncer de pulmão, sendo sua simplicidade e segurança os grandes responsáveis pela ampla penetração da técnica, com uma vasta quantidade de trabalhos que confirmam seus resultados e reforçam sua credibilidade.

Com o passar dos anos, e especialmente com a consolidação progressiva da quimioterapia neoadjuvante como não mais uma opção de tratamento, mas como uma rotina bem estabelecida, a necessidade de uma acurácia maior na detecção de gânglios potencialmente metastáticos mediastinais (N2), assim como uma preocupação quanto à limitada capacidade de abordagem da mediastinoscopia convencional, restrita apenas às cadeias paratraqueais e subcarinal e a amostragem linfonodal como tecido para estudo começou a surgir.

Tais questionamentos levaram ao desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas de estadiamento mediastinal, chamadas de “Supermediastinoscopias”(2), com o objetivo de se obter uma quantidade de amostra tecidual maior para estudo, aumentar a sensibilidade e especificidade com consequente estadiamento mais eficaz dos pacientes e abordar cadeias não acessíveis à mediastinoscopia, com resultados finais melhores ao método já consagrado – a mediastinoscopia cervical.

Neste sentido desenvolveram-se por volta do ano 2.000 duas técnicas semelhantes que utilizam o acesso transcervical para realizar uma linfadenectomia mediastinal na Alemanha e Polônia, conhecidas como VAMLA e a TEMPLA respectivamente (3). Tais técnicas vem amadurecendo com o passar dos anos, com publicações que dão respaldo a seus resultados e seu uso vem se difundindo aos poucos e ganhando espaço na abordagem da neoplasia pulmonar.

VAMLA – Linfadenectomia mediastinal vídeo-assistida

A história e desenvolvimento das “Supermediastinoscopias” está intimamente ligada ao desenvolvimento por Linder e Dahan de um mediastinoscópio com lâminas móveis e articuladas, que amplia muito o campo de trabalho do cirurgião e possibilita o uso de ambas as mãos para dissecação, instrumento indispensável em ambas as técnicas cirúrgicas (**Figura 1**).

O refinamento da mediastinoscopia, sendo agora possível operar com as duas mãos, e possibilidades



Figura 1. Mediastinoscópio Linden-Dahan

maiores de dissecação com este aparelho foi o que levou ao desenvolvimento da VAMLA na Alemanha, com a primeira série de pacientes sendo publicada em 2002 (3), onde pela primeira vez se retirava todo o grupamento linfonodal e gordura adjacente, tanto subcarinal quanto paratraqueal, e não apenas fragmentos das cadeias nodais para estadiamento do câncer pulmonar, com um número médio de linfonodos retirados em torno de 20,7. Outra vantagem também demonstrada foi a possibilidade de se abordar e dissecar as cadeias paratraqueais à esquerda, normalmente não abordadas mesmo à toracotomia.

Posteriormente, outras publicações surgem demonstrando que o método é passível de reprodução em outros serviços, sugerindo inclusive sua utilização como técnica de linfadenectomia associada às cirurgias pulmonares por videotoracoscopia, visto que é uma linfadenectomia mais completa e radical(4) e diminuiria o tempo da cirurgia principal, já que a linfadenectomia já estaria realizada. Ao comparar o grupo com linfadenectomia por videotoracoscopia (VATS) e o grupo em que esta foi substituída pela VAMLA, encontrou neste um número maior de linfonodos ressecados, o que teoricamente levou a um estadiamento mais preciso.

Em 2006, o grupo alemão que desenvolveu a técnica publica uma nova série de 144 pacientes, mostrando seus resultados com a técnica já bem estabelecida (5), onde a VAMLA foi utilizada em pacientes com neoplasia brônquica sem suspeita clínica/radiológica de acometimento linfonodal mediastinal.

Neste grupo de pacientes, o tempo médio de cirurgia foi de 54 minutos, sendo observadas complicações em 3,9% dos casos operados; a principal relacionada à manipulação no nervo recorrente (paralisia permanente ou temporária). Nove pacientes foram operados após

quimiorradioterapia neoadjuvante, sendo observada presença de aderências inflamatórias mediastinais que não prolongou o tempo cirúrgico, mas dificultou a ressecção completa das cadeias linfonodais, devido ao tecido fibrótico cicatricial. Dos 130 pacientes que foram submetidos a cirurgias, foram encontrados linfonodos remanescentes em mediastino apenas em 18,5% dos casos, sendo a grande maioria de pacientes em que a ressecção linfonodal no momento da VAMLA foi considerada incompleta. Deste total, apenas dois pacientes apresentaram linfonodos mediastinais positivos que não foram abordados pela VAMLA.

Finalmente, os resultados demonstraram sensibilidade de 93,7% e especificidade de 100%, com uma taxa de falso negativo de 0,9%, superior a da mediastinoscopia cervical convencional.

TEMLA – Linfadenectomia mediastinal transcervical estendida.

As primeiras publicações sobre o tema surgiram em 2005, com a experiência inicial do grupo polonês de 83 pacientes, já com dados que impressionavam pelo número de linfonodos, sensibilidade, especificidade e valor preditivo negativo (6). A técnica possibilita abordar praticamente todas as cadeias linfonodais mediastinais, com a exceção da cadeia 9, sendo o procedimento de maior radicalidade na linfadenectomia.

Tabela 1. Cadeias abordadas pelas técnicas cirúrgicas

Cadeias	Mediastinoscopia	VAMLA	TEMLA
1			
2R			
2L			
3A			
3P			
4R			
4L			
5			
6			
7			
8D			
8L			
9			
10D			
10E			

A – anterior, P- posterior, R- direita, L-esquerda

Em 2007, o mesmo grupo publica um novo trabalho comparando a TEMLA com a mediastinoscopia cervical convencional, sendo o estudo interrompido após 41 pacientes operados pela grande diferença nos valores de sensibilidade e valor preditivo negativo (0,37 vs 1 e 0,67 vs 1, respectivamente) (7), corroborando a superioridade

da TEMLA em detectar metástases mediastinais ocultas.

Recentemente, o Dr. Zielinski publicou a experiência agora com 698 pacientes operados e resultados que confirmam as previsões dos trabalhos iniciais, com um tempo médio de cirurgia de 128 minutos, mortalidade 30 dias de 0,7% (de causas não relacionadas à cirurgia), e morbidade de 6%, esta também relacionada principalmente à manipulação do nervo laríngeo recorrente. O número médio de linfonodos dissecados foi de 37,9 gânglios, sendo encontradas metástases não suspeitas por métodos radiológicos e/ou ecografia endoscópica em cadeias N2 em 21,8 % e em cadeias N3 em 3,7% dos pacientes. Todos os pacientes eram insuspeitos de metástase mediastinal pela avaliação clínica, alguns inclusive submetidos à punção linfonodal por ecografia (EBUS/EUS). Tal achado implicou em uma redução de praticamente 1/5 das toracotomias para ressecção pulmonar por descoberta de metástases ocultas na TEMLA.

Nos pacientes submetidos à cirurgia após TEMLA, encontrou-se linfonodos mediastinais em 1,6% dos casos e os dados finais demonstram uma sensibilidade de 96,2%, especificidade de 100%, com acurácia de 99% em detectar metástase mediastinal de neoplasia brônquica, um valor preditivo negativo de 98,7% e valor preditivo positivo de 100% (8).

Quanto ao seu uso após terapia de indução, um trabalho foi publicado, avaliando a possibilidade e a utilidade do TEMLA no re-estadiamento com resultados interessantes. Numa análise retrospectiva de 63 pacientes submetidos ao re-estadiamento pela técnica de TEMLA

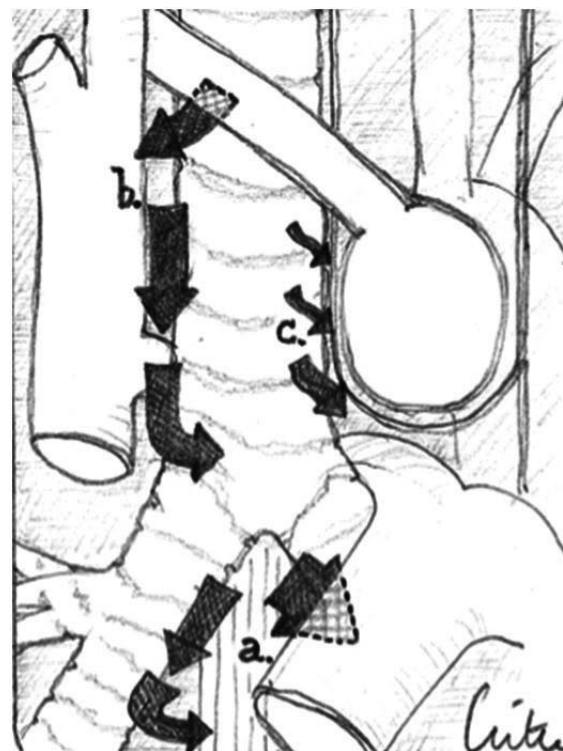


Figura 2. Ordem da linfadenectomia

após terapia de indução, encontrou-se resultados de sensibilidade, acurácia e valor preditivo negativo de 0,95; 0,98 e 0,97, respectivamente (9).

Conclusão

Quando se procura uma técnica ideal de estadiamento para câncer, esta deveria ser amplamente disponível e reproduzível em seus resultados, segura, com alta sensibilidade e valor preditivo negativo, simplicidade e custo-efetividade favorável. Infelizmente o custo é algo a ser levado em consideração em nosso país, fator que tem limitado, por exemplo, um amplo uso da ultrassonografia endoscópica, não somente pelo custo de aquisição do equipamento, mas pelos custos de manutenção e materiais descartáveis necessários em cada exame.

Entretanto, não há dúvidas de que um estadiamento preciso dos pacientes se faz necessário, uma vez que tem impacto em condutas terapêuticas, prognóstico e possibilita evitar cirurgias fúteis. Tanto a VAMLA quanto a TELA oferecem a possibilidade de se realizar uma dissecação nodal sistemática mediastinal e não apenas uma amostragem, com números de sensibilidade e especificidade de praticamente 100%. Entretanto, se estas "Supermediastinoscopias" serão úteis rotineiramente depende da estratégia de tratamento multimodal empregada nos serviços, além de considerações anatômicas e cirúrgicas.

Em uma abordagem de ressecção cirúrgica e tratamento adjuvante; o uso de tais técnicas não traz nenhuma informação adicional para o tratamento. Entretanto, em nossa opinião, o tratamento neoadjuvante pode ser benéfico para todos os pacientes com doença localmente avançada, mesmo aqueles com doença microscópica comprovada, sendo crucial identificar estes pacientes

antes da toracotomia e prover-lhes os benefícios da neoadjuvância. Esta opinião tem sido a base da introdução destas técnicas em nosso serviço.

Importante lembrar que todas as técnicas existentes devem ser utilizadas de forma racional em um algoritmo e protocolo bem definido, individualizando os casos, e não de forma rotineira e generalizada, uma vez que se trata de procedimentos cirúrgicos, com tempo cirúrgico e anestésicos prolongados, invasivos, e que apesar de ótimos resultados, também carregam uma morbidade que deve ser lembrada. Em nosso serviço realizamos ambas as técnicas, contudo se existe dúvidas quanto à possibilidade de um linfonodo, seja por aumento tomográfico, seja por ser captante ao PET-TC, sempre realizamos antes métodos mais simples, como punção transbrônquica (Wang) ou mediastinoscopia simples, deixando o TELA ou o VAMLA para os casos insuspeitos durante estadiamento clínico/radiológico, como uma etapa prévia à cirurgia, para assegurar a real negatividade de metástases mediastinais nos pacientes operados, tentando minimizar o achado de N2 pós-cirúrgicos.

Por fim, não existem dados na literatura que comparem a TELA com a VAMLA, já que todos os trabalhos foram feitos tendo como padrão a mediastinoscopia cervical convencional apenas, e a grande maioria destes vem apenas dos três centros que desenvolveram a técnica. Nossa opinião é de que, embora a TELA tenha uma abrangência maior e uma quantidade de linfonodos ressecados maior, os dados da literatura são comparáveis, sendo a escolha da técnica definida pela afinidade e opinião pessoal do serviço ou de seus cirurgiões. Lembrar sempre que é importante que os cirurgiões interessados visitem e vejam de perto a rotina dos procedimentos, que são de fácil aprendizado, antes de decidir realizá-los.

Referências

1. Carless E. Mediastinoscopy: a method for inspection and tissue biopsy in the superior mediastinum. *Diseases of the chest*. 1959 Oct;36:343-52. PubMed PMID: 13807712.
2. Rami-Porta R. Supermediastinoscopies: A Step Forward in Lung Cancer Staging. *J Thorac Oncol*. 2007 2007;20(2):355-6.
3. Hurtgen M, Friedel G, Toomes H, Fritz P. Radical video-assisted mediastinoscopic lymphadenectomy (VAMLA)--technique and first results. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2002 Feb;21(2):348-51. PubMed PMID: 11825753. Epub 2002/02/05. eng.
4. Witte B, Messerschmidt A, Hillebrand H, Gross S, Wolf M, Krieger E, et al. Combined videothoroscopic and videomediastinoscopic approach improves radicality of minimally invasive mediastinal lymphadenectomy for early stage lung carcinoma. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2009 Feb;35(2):343-7. PubMed PMID: 19091588.
5. Witte B, Wolf M, Huertgen M, Toomes H. Video-assisted mediastinoscopic surgery: clinical feasibility and accuracy of mediastinal lymph node staging. *The Annals of thoracic surgery*. 2006 Nov;82(5):1821-7. PubMed PMID: 17062255.
6. Kuzdzal J, Zielinski M, Papla B, Szlubowski A, Hauer L, Nabialek T, et al. Transcervical extended mediastinal lymphadenectomy--the new operative technique and early results in lung cancer staging. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2005 Mar;27(3):384-90; discussion 90. PubMed PMID: 15740943. Epub 2005/03/03. eng.
7. Kuzdzal J, Zielinski M, Papla B, Urbanik A, Wojciechowski W, Narski M, et al. The transcervical extended mediastinal lymphadenectomy versus cervical mediastinoscopy in non-small cell lung cancer staging. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2007 Jan;31(1):88-94. PubMed PMID: 17116398.

8. Zielinski M, Hauer L, Hauer J, Pankowski J, Szlubowski A, Nabialek T. [Transcervical Extended Mediastinal Lymphadenectomy (TEMLA) for staging of non-small-cell lung cancer (NSCLC)]. *Pneumonologia i alergologia polska*. 2011;79(3):196-206. PubMed PMID: 21509732. TEMLA--rozszerzone wyciecie wzlow chlonnych srodpiersia w diagnostyce niedrobnokomorkowego raka pluca.
9. Zielinski M, Hauer L, Hauer J, Nabialek T, Szlubowski A, Pankowski J. Non-small-cell lung cancer restaging with transcervical extended mediastinal lymphadenectomy. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2010 Apr;37(4):776-80. PubMed PMID: 20044265.

Artigo

Órteses traqueobrônquicas em doenças malignas e benignas Tracheobronchial stents in malignant and benign diseases

Luiz Felipe Júdice¹, Omar Moté Abou Mourad², Filipe Moreira de Andrade³

Resumo

O manuseio de pacientes com comprometimento respiratório secundário à obstrução de via aérea principal é um problema desafiador. A insuficiência respiratória decorrente da obstrução mecânica aguda ou progressiva é uma situação que exige equipe com abordagem imediata e eficaz.

Iniciamos com uma revisão anatômica para, em seguida, descrever as principais formas de obstrução das vias aéreas. São discutidas as diferentes técnicas utilizadas de desobstrução: desbridamento e dilatação endobrônquica, ressecção com laser, eletrocautério, pinças de biópsia ou a ponta do broncoscópio (*core out*) e a utilização de órteses de vias aéreas.

A ressecção cirúrgica da lesão (forma ideal de tratamento) é proibitiva em alguns casos, como estenoses benignas que atingem mais da metade da traqueia, quando o paciente tem doença grave associada ou ainda nas doenças malignas com invasão de estruturas vitais. A utilização de tubos dilatadores ou moldes abertos (tubo T ou TY) ou fechados (STENTS) representa uma alternativa de tratamento para estes pacientes com o objetivo principal de melhorar a qualidade de vida.

O manuseio desses pacientes requer equipe multidisciplinar com experiência em broncoscopia flexível e rígida, equipamentos apropriados e de suporte de terapia intensiva. Enfatizamos, ainda, a importância do envio precoce dos pacientes para tratamento especializado.

Abstract

Managing patients with respiratory distress secondary to obstruction of the central airway is challenging. Acute or progressive respiratory failure due to mechanical airway obstruction requires prompt and effective procedures.

This paper reviews the treatment of these obstructions. After an anatomical review of the central airways, the presentation of the main forms of obstruction is presented. It discusses different techniques of relieving the obstruction: debridement and mechanical dilation; laser resection; cautery; biopsy forceps and the tip of the bronchoscope (*core out*); as well as the use of airway orthosis.

Surgical resection is the ideal form of treatment. However, it cannot be performed in all patients, as in stenosis involving more than fifty percent of the tracheal length; when there is a disease severe enough to contraindicate the surgical procedure or in malignant airway disease invading vital structures. The use of dilating tubes, open orthosis (T tube or TY tube) or closed orthosis (stents) are alternatives that may be offered to these patients.

Managing these patients requires a multidisciplinary team with experience in flexible and rigid bronchoscopy, adequate equipments and intensive care support. It is stressed the importance of sending these patients to specialized treatment as early as the disease is suspected.

Descritores: Órtese, traquéia, tumor

Key words: Orthosis, trachea, tumor

1 - Professor Titular de Cirurgia Torácica do Hospital Universitário Antônio Pedro / Universidade Federal Fluminense, RJ

2 - Professor Assistente de Cirurgia Torácica e Chefe do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital Universitário Antônio Pedro / Universidade Federal Fluminense, RJ

3 - Professor Adjunto de Cirurgia Torácica da Universidade Federal de Viçosa, MG / Hospital Santa Isabel, Ubá, MG

Corresponding Author: Luiz Felipe Júdice - Av. Nelson de Oliveira e Silva 1480 – Pendotiba – Niterói – RJ - CEP 24.322.385 - Tel/FAX – 21-26216239

E-mail: lf.judice@uol.com.br

Introdução

O manuseio de pacientes com comprometimento respiratório secundário à obstrução da via aérea principal é um problema desafiador. A asfixia decorrente da obstrução mecânica é uma situação dramática, exigindo atitude imediata e eficaz. (1,2,3)

As doenças obstrutivas podem ter origem congênita ou adquirida e acometer a árvore traqueobrônquica extrínseca ou intrinsecamente. As lesões congênitas mais comuns são a traqueomalácia e estenoses traqueais. As lesões adquiridas podem ser divididas em neoplásicas (tumores primários, benignos e malignos e secundários), e não neoplásicas (estenoses iatrogênicas, idiopáticas, inflamatórias ou a traquemalácia).

A etiologia mais frequente das estenoses laringotraqueais se deve à utilização de tubos endotraqueais e cânulas de traqueostomia com balonete para ventilação mecânica. Tanto o tubo quanto a cânula podem acarretar estenose ou fistula, principalmente no local de contato da parede traqueal com o balonete inflado, podendo levar à isquemia e consequente dano tecidual, manifestando-se de dias até meses após a extubação.

Tumores primários benignos e malignos podem originar-se de qualquer componente da parede traqueal. Em adultos, cerca de 90% são malignos, representando importante fator de obstrução respiratória.

O câncer de pulmão é a principal causa de morte por doença maligna no homem. É também a causa mais frequente de mortalidade no sexo feminino, com 27.630 novos casos de câncer do pulmão em 2010, com as maiores incidências em São Paulo (7.500) no Rio Grande do Sul (3.960) e no Rio de Janeiro (3.300) (4).

Em metade dos pacientes o diagnóstico é feito tardiamente (nos estágios III e IV) e, nesta fase, a terapêutica está voltada principalmente para o tratamento sintomático e a melhoria da qualidade de vida. Grande parte destes pacientes se apresenta com obstrução da via aérea, cujo tratamento tem papel importante na melhora da qualidade de vida destes pacientes, aliviando a dispnéia e diminuindo a ocorrência de pneumonias associadas à obstrução brônquica (5).

Várias técnicas podem ser utilizadas na desobstrução da via aérea, tanto nas doenças malignas quanto nas benignas: desbridamento; dilatação endobrônquica; ressecção das lesões com laser ou eletrocautério; ressecção com pinças de biópsia ou a ponta do broncoscópio (*core out*); braquiterapia endobrônquica e a utilização de próteses de vias aéreas (1,2,3).

O manuseio dos pacientes com obstrução por invasão intraluminal ou compressão extrínseca requer uma equipe multidisciplinar com experiência em broncoscopia flexível e rígida, que disponha de equipamentos apropriados e de suporte de terapia intensiva.

Revisão Anatômica

A traqueia inicia-se na borda inferior da cartilagem cricoide (nível da sexta vértebra cervical), possuindo entre 11 e 13 cm no adulto. Estende-se pelo pescoço e pelo mediastino até a carina, que se encontra ao nível do ângulo manubrioesternal, anteriormente, e à borda inferior de T4, posteriormente.

Tem relação estreita com o arco da aorta e o ligamento arterioso. A vascularização da traqueia se faz a partir de suas paredes laterais. Desse modo, é possível dissecar o órgão em sua porção anterior e posterior, sem prejuízo à sua irrigação sanguínea. A dissecação de sua parede lateral incorre no risco de desvascularização, com possibilidade de necrose e estenose traqueal.

O brônquio principal direito mede cerca de 2,5 cm de comprimento e é mais calibroso e verticalizado em relação ao brônquio principal esquerdo, o qual mede entre 3 e 4 cm de comprimento. No mediastino, a traqueia localiza-se posteriormente à artéria braquiocefálica e à veia cava superior. Sua parede anterolateral esquerda fica em contato com a aorta ascendente, o arco da aorta e o nervo laríngeo recorrente esquerdo que corre no sulco traqueoesofágico por quase toda sua extensão.

A carina encontra-se imediatamente posterior ao átrio esquerdo, o brônquio principal esquerdo cruza anteriormente o esôfago e a coluna vertebral e passa sob o arco da aorta em direção ao pulmão esquerdo e o brônquio principal direito localiza-se posterior à artéria pulmonar direita e é cruzado superiormente pelo arco da veia ázigos.

Um aspecto de grande relevância cirúrgica e endoscópica é o fato de, no jovem, a traqueia apresentar cerca de metade de sua extensão no pescoço e metade no mediastino. Entretanto, com o envelhecimento, o órgão se torna progressivamente mais horizontalizado, ficando, no idoso, quase exclusivamente intratorácico (1).

Apesar das várias definições para a expressão "via aérea central", neste artigo ela será classificada como traqueia, carina, brônquio principal direito e esquerdo e brônquio intermediário, com o objetivo de permitir uma abordagem prática e objetiva do assunto.

Aspectos Clínicos e Diagnóstico

Na avaliação inicial, os pacientes com obstrução das vias aéreas apresentam dispnéia, geralmente com piora progressiva, tosse, sibilos, estridor, hemoptise e pneumonia distal à obstrução brônquica.

Na avaliação complementar, a radiografia de tórax e a tomografia computadorizada (TC), com reconstrução, são os principais exames (1).

A avaliação do fluxo de pico (*peak flow*) pode ajudar na avaliação da gravidade da obstrução mas, sem dúvida, a broncoscopia é o exame padrão ouro na avaliação dessas lesões.

A tomografia computadorizada *multi-slice* (Figura 1) permite reconstruções nos planos sagital, coronal e

axial e, ainda, a realização da broncoscopia virtual. Se o paciente encontra-se estável, a TC é de grande utilidade na avaliação da obstrução, planejamento terapêutico e na mensuração dos diâmetros da via aérea, que será importante na escolha do tipo de prótese a ser utilizada, caso esta seja a opção terapêutica escolhida.



Figura 1. A - TC de tórax mostrando estenose de traqueia pós intubação ocluindo 80% da luz. B - Reconstrução em 3D da mesma lesão (arquivo dos autores).

A broncoscopia, tanto rígida como flexível, com aparelhos adultos e pediátricos, é um exame essencial para avaliação, acompanhamento e planejamento terapêutico dos pacientes com obstrução da via aérea (Figuras 2 e 3).

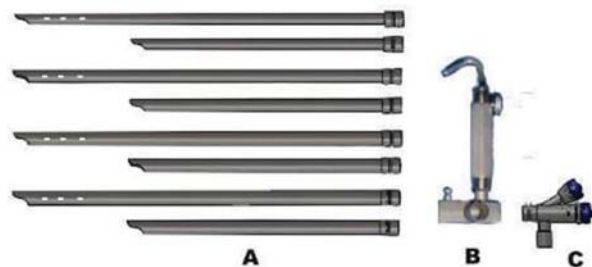


Figura 2. Broncoscopia rígida projetado pelo autor, composto de A - tubos de inserção de diversos calibres com possibilidade de telescopia; B - manopla e cabo escamoteáveis; C - Accessório de ventilação e trabalho.

Etiologia das lesões obstrutivas da via aérea central

Com a evolução dos recursos terapêuticos, aumento dos leitos de Terapia Intensiva e utilização de tubos endotraqueais e cânulas de traqueostomia com balnete para ventilação mecânica, a incidência das estenoses traqueais aumentou consideravelmente, representando hoje a causa mais comum de estenose benigna de via aérea superior.

A obstrução pode ser secundária a tumores primitivos da traqueia que são pouco frequentes ou tumores que têm origem no epitélio brônquico. São eles: o carcinoma epidermoide o carcinoma adenoide cístico; o carcinoma mucoepidermoide, o tumor carcinoide e tumor miofibroblástico inflamatório.

Dos tumores que têm origem no epitélio brônquico, o câncer de pulmão é o mais frequente. A obstrução

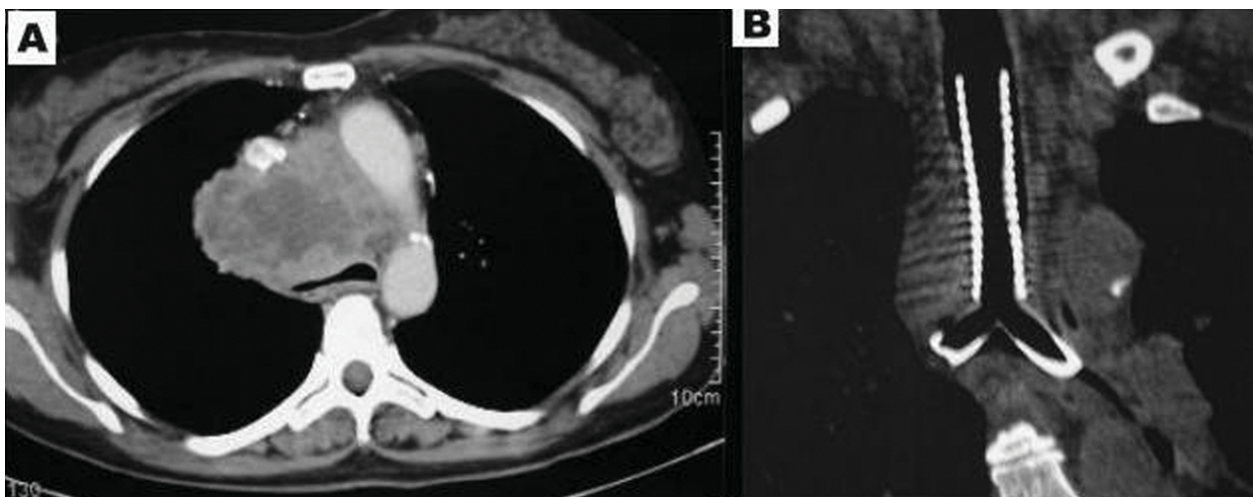


Figura 3. A) Aspecto tomográfico de uma compressão tumoral extrínseca no nível da carina. B) Tomografia após inserção de prótese de silicone em "Y" (arquivo dos autores).

também pode ocorrer por tumores de outra localização, como tireoide, tumores da cabeça e pescoço, tumores do esôfago e os tumores metastáticos (do rim, do cólon, da mama e ainda o melanoma) (1).

Nos pacientes transplantados de pulmão, as complicações na área das anastomoses traqueobrônquicas incluem as estenoses, que se tornaram um grande desafio para o cirurgião torácico, em razão de sua incidência chegar a 14%.

Tratamento endoscópico

No câncer do pulmão, a obstrução da via aérea central está associada ao surgimento de dispneia, estridor, hipoxemia e pneumonia obstrutiva com mortalidade elevada.

A radioterapia externa tem sido considerada o tratamento de escolha para os pacientes com lesões inoperáveis, mas os resultados são efetivos em apenas 25% dos pacientes. Parece, portanto, que o tratamento local endoscópico representa a melhor alternativa (5,6,8). Várias são as técnicas utilizadas para este fim, como o eletrocautério o laser, a braquiterapia e as órteses.

Órteses

Prótese ou prótese é um dispositivo que substitui, no todo ou em parte, um órgão (pró = “na frente”, prós = “junto a”, “sobre”, “próximo” e thésis, do verbo *tithemi*, colocar, acrescentar).

Órtese é um dispositivo de ajuda externa, destinado a suplementar ou a corrigir uma função deficiente (Orthos = “reto, correto”). Órtese vem da nomenclatura médica francesa, não está dicionarizado, mas é utilizado na legislação da Previdência Social (9).

As órteses respiratórias apresentam vantagens ou desvantagens, de acordo com o tipo, o método de inserção e o material. A órtese ideal deve apresentar as seguintes características: fácil inserção e remoção e difícil deslocamento, ser biocompatível, permitir a mobilização de secreções e ter baixo custo (1,5,6), o que não existe na prática médica atual. Assim, o conhecimento do mecanismo obstrutivo em cada paciente e a experiência na utilização dos diferentes tipos de órtese permitem a escolha mais adequada a cada caso.

A compressão extrínseca é uma indicação clássica do uso das órteses respiratórias, como em tumores sem indicação cirúrgica e que comprimem a via aérea (7,8,10,11).

Em pacientes com obstrução tumoral, geralmente realiza-se a ressecção endoscópica do tumor. Nos casos em que há recidiva ou persistência de obstrução, mesmo após a ressecção inicial, as próteses endoluminais podem ser uma boa opção (7-12).

Nos casos de necessidade de estabilização da via

aérea durante radioterapia, a prótese é utilizada quando há uma lesão vegetante endobrônquica ou uma compressão extrínseca, devido à grande possibilidade de obstrução pelo edema que ocorre durante a fase inicial da radioterapia.

Nos casos de fístula traqueoesofágica maligna não há indicação cirúrgica, e a órtese de via aérea geralmente é associada a uma órtese esofágica, para tratamento paliativo, o que diminui o desconforto do paciente e a ocorrência de pneumonia aspirativa (14).

Existem três tipos de órteses respiratórias: as de silicone, as metálicas autoexpansivas e, ainda, as órteses mistas. Estas últimas são compostas de silicone com arcos de aço na parede imitando as cartilagens (Freitag) ou de silicone, com malha de polipropileno na parede (Poli-flex) (Figura 4) (1,3).

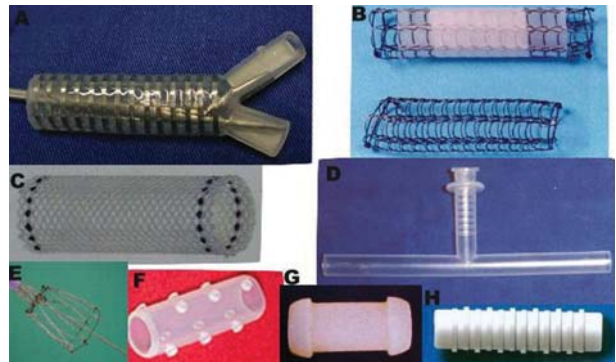


Figura 4. A – Órtese de Freitag; B- Órtese metálica-nitinol coberta e descoberta; C – Órtese poliflex (silicone e malha); D- Tubo T; E- Órtese de Gianturco; F- Órtese de Dumon ; G- Órtese de Hood; H- Órtese HCPA-1.

As órteses de silicone têm necessidade de broncoscopia rígida e de anestesia geral para sua inserção. Têm maior facilidade para seu ajuste, retirada e reposição; entretanto, têm maior potencial de migração. Pode-se ajustar seu comprimento, de acordo com a lesão de cada paciente. Não permite a penetração de tumores em sua luz, têm baixa reatividade tecidual e consequente menor formação de granulomas. Por outro lado, sua adaptação à tortuosidade da via aérea é difícil. Perde-se o mecanismo ciliar no seu trajeto, com consequente acúmulo de secreção.

O Tubo em T de Montgomery também representa uma opção de órtese na via aérea. Tem a desvantagem de necessitar de uma traqueostomia para seu posicionamento correto e está restrito à traqueia (Figura 5). Por outro lado, é uma órtese mais conhecida, de difícil migração, requerendo broncoscopia rígida para sua inserção.

As órteses metálicas autoexpansíveis podem ser inseridas por broncoscopia flexível e sedação, requerem a utilização de fluoroscopia durante sua inserção para correto posicionamento. Sua inserção é relativamente fácil, mas de difícil reposicionamento e retirada. A migração é rara. Por outro lado, ao contrário da órtese de silicone,

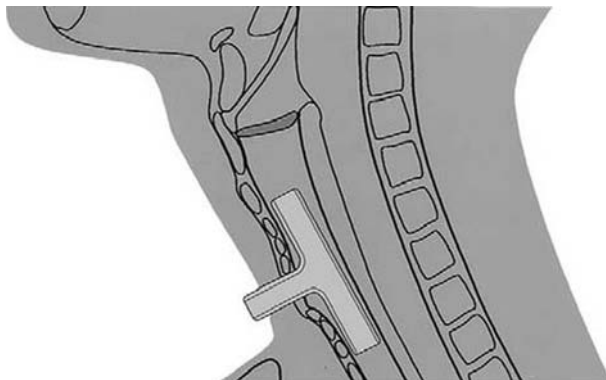


Figura 5. Esquema do Tubo em T de Montgomery *in situ*. Notar ramo proximal abaixo das cordas vocais, ramo distal e ramo externo ocluído.

permite a invasão tumoral pela malha metálica. Essa característica é atenuada com o uso das próteses metálicas recobertas. Ela se adapta melhor à tortuosidade da via aérea. Preserva o mecanismo mucociliar, embora esse efeito seja atenuado com o uso de próteses metálicas revestidas. Tem menor possibilidade de erosão da parede e custo mais elevado. No serviço adotamos o fluxograma abaixo descrito.

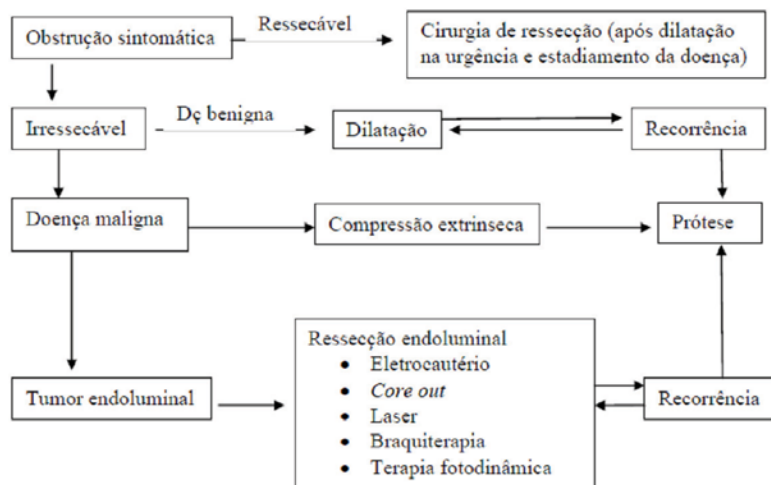


Figura 6. Fluxograma para o tratamento de obstrução da via aérea preconizado pelos autores

A retirada das órteses metálicas, embora possível, é extremamente difícil e traumática. É realizada por secção, por parte da malha e “arrancamento” por broncoscopia rígida. Vários autores consideram essas órteses como “permanentes” e sua utilização deve ser evitada em doenças benignas.

Resultados e complicações

Os bons resultados dependem da seleção dos pacientes submetidos à colocação das órteses. Nas doenças malignas, o tipo histológico e localização da lesão são também determinantes nos resultados.

Cerca de 90 a 96% dos pacientes submetidos à broncoscopia terapêutica (inclusive a utilização de órteses, ressecções broncoscópicas e dilatações) apresentam resultados satisfatórios ou excelentes (14).

As lesões da traqueia distal próximas aos brônquios principais e lobares apresentam os piores resultados.

Os problemas mais frequentes do uso das órteses são: a migração, a obstrução por secreções e por tecido de granulação, a invasão tumoral, a infecção traqueal ou brônquica, a perfuração da parede e a fratura da órtese. O padrão-ouro para a identificação das complicações é a broncoscopia. Estudos recentes têm demonstrado que a TC *multi-slice* é de grande ajuda nessas ocasiões e que ela se aproxima da acurácia da endoscopia respiratória.

As órteses de vias aéreas são de utilização cada vez mais frequente na prática médica e sua inserção, retirada e acompanhamento devem ser realizados por equipe especializada (15).

Os autores participam, no momento, de um estudo multicêntrico liderado pelo Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) com o objetivo de validar a utilização, pelo SUS, de uma órtese de silicone desenvolvida no HCPA e fabricada no Rio Grande do Sul (16).

O médico pneumologista deve conhecer os modelos mais utilizados e suas principais complicações. A maioria das complicações com dificuldade ventilatória aguda relacionadas às órteses pode ser estabilizada temporariamente, até que a equipe de referência seja

contatada e realize o tratamento definitivo.

O manuseio dos pacientes com obstrução das vias aéreas principais requer: experiência no manuseio do equipamento de endoscopia rígida e flexível e flexibilidade na aplicação das técnicas e dos materiais disponíveis.

Referências

1. Grillo HC. Surgery of the trachea and bronchi. Hamilton (Canada): BC Decker; 2004.
2. Grillo HC. Development of tracheal surgery: a historical review. Part 2: treatment of tracheal diseases. *Ann Thorac Surg.* 2003; 75(3): 1039-1047.
3. Stephens KE, Wood DE. Bronchoscopic management of central airway obstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 119(2): 289-296.
4. MS/INCA/ Estimativa de Câncer no Brasil, 2009. <http://www.inca.gov.br/estimativa/2010/>
5. Lee P, Kupeli E, Mehta AC. Airway stents. *Clin Chest Med.* 2010; 31(1): 141-150.
6. Casal RF. Update in airway stents. *Curr Opin Pulm Med.* 2010; 16(4): 321-328.
7. Lee P, Kupeli E, Mehta AC. Therapeutic bronchoscopy in lung cancer. Laser therapy, electrocautery, brachytherapy, stents and photodynamic therapy. *Lung Cancer.* 2002; 23(1): 241-256.
8. Andrade FM, Abou Mourad OM, Judice LF, Carvalho-Filho ABCB, Schau B, Carvalho ACG. Endotracheal inflammatory pseudotumor: the role of interventional bronchoscopy. *Ann Thorac Surg.* 2010; 90(3): e36-37. <http://usuarios.cultura.com.br/jmrezende>
9. Furukawa K, Ishida J, Yamaguchi G, Usuda J, Tsutsui H, Saito M, Konaka C, Kato H. The role of airway stent placement in the management of tracheobronchial stenosis caused by inoperable advanced lung cancer. *Surg Today.* 2010; 40(4): 315-320.
10. Chin CS, Little V, Yun J, Weiser T, Swanson SJ. Airway stents. *Ann Thorac Surg.* 2008; 85(2): S792-796.
11. Judice LF, Abou Mourad O, Andrade F. Estadiamento invasivo do mediastino no câncer de pulmão. *Pulmão RJ.* 2009; 18(4): S29-32.
12. Andrade FM, Abou Mourad OM, Judice LF. The revised tumor-node-metastasis staging system for lung cancer: changes and perspectives. *J Bras Pneumol.* 2010; 36(5): 317-320.
13. Ross AF, Ferguson JS. Advances in interventional pulmonology. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2009; 22(1): 11-17.
14. Jones LM, Mair EA, Fitzpatrick TM, Lyon RD, Feuerstein IM. Multidisciplinary airway stent team: a comprehensive approach and protocol for tracheobronchial stent treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2000; 109 (10 Pt1): 889-898.
15. Saueressig MG, Sanches PRS, Macedo Neto A V, Moreschi A H, Oliveira H G, Xavier R G, Novel Silicone Stent to Treat Tracheobronchial Lesions: Results of 35 Patients. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2010;18:521-8

Artigo

Tratamento do enfisema pulmonar avançado: Cirurgia redutora de volume pulmonar ou broncoscopia?

Treatment of advanced lung emphysema: Surgery or bronchoscopy?

Daniel Sammartino Brandão¹

Resumo

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma grande causa de morbidade e mortalidade. O enfisema pulmonar, uma das formas clínicas da DPOC, se caracteriza pelo desenvolvimento progressivo de aprisionamento aéreo, alterações da arquitetura alveolar e hiperinsuflação pulmonar. Sua história natural é a evolução para doença pulmonar terminal e necessidade de transplante pulmonar.

Entretanto, sabe-se que uma redução da hiperinsuflação pulmonar é capaz de reestabelecer algumas das propriedades mecânicas do sistema respiratório e assim melhorar os volumes e a função pulmonar destes pacientes, com melhora da qualidade de vida e sobrevida.

Há pelo menos duas formas de tratamento invasivo, baseadas nestes princípios fisiopatológicos, disponíveis na prática clínica: a cirurgia redutora do volume pulmonar (CRVP) e a redução volumétrica endoscópica (RVE). Desta forma, este artigo abordará os aspectos relacionados ao emprego da CRVP e da RVE, de modo a discutir as evidências que sustentam o uso destas técnicas no tratamento do enfisema pulmonar avançado, bem como suas limitações.

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a major cause of morbidity and mortality. Pulmonary emphysema, one of the clinical pictures of COPD, is characterized by progressive development of air trapping, changes in alveolar architecture and lung hyperinflation. Its natural history is progression to end-stage lung disease and need for lung transplantation.

However, it is known that a reduction of lung hyperinflation can restore some of the mechanical properties of the respiratory system, and thus improve the volumes and pulmonary function in these patients, with improvement in their quality of life and survival.

There are at least two available forms in clinical practice of invasive treatment based on these pathophysiologic principles: Lung volume reduction surgery (LVRS) and endoscopic volume reduction (EVR). Thus, this article will address aspects related to the use of LVRS and RVE in order to discuss the evidence supporting the use of these techniques in the treatment of advanced pulmonary emphysema, as well as its limitations.

Keywords: Pulmonary emphysema; Therapeutics; Quality of life

1 - Cirurgião Torácico do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) SES-DF / Cirurgião Torácico da Clínica de Cirurgia Torácica de Brasília – CCTB / Mestre em Cirurgia Torácica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro / Membro Titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica – SBCT

Endereço para correspondência: Daniel Sammartino Brandão - SQN 313, bloco B, Ap 104, Asa Norte, Brasília, DF - CEP 70766-020 - Telefone: +5561 30327599 / 99999105

Email: sammartinodb@hotmail.com

Introdução

O enfisema pulmonar é uma forma clínica de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), secundário a processo inflamatório crônico nas vias aéreas¹, frequentemente relacionado ao tabagismo, e que representa grande causa de mortalidade em todo mundo.

Projeções da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontam que em 2030 a DPOC poderá se tornar a terceira causa de morte global, sendo que cerca de 90% dos óbitos por DPOC no mundo se concentram nos países em desenvolvimento, onde a mortalidade por outras causas vem caindo e a prevalência do tabagismo aumentando².

O tratamento clínico medicamentoso, a cessação do tabagismo e a reabilitação pulmonar podem melhorar a qualidade de vida, mas não evitam a progressão do enfisema². Assim, na doença avançada, restam apenas o transplante pulmonar e a cirurgia redutora de volume pulmonar (CRVP) como opções terapêuticas capazes de melhorar a capacidade funcional, a qualidade de vida e sobrevida destes pacientes.

Nas últimas décadas, com o advento das técnicas minimamente invasivas e da possibilidade de intervenções endoscópicas endobrônquicas, surgiram variações destas modalidades de tratamento, que oferecem resultados promissores e menor morbidade, mas que ainda necessitam da prova do tempo para serem incorporados definitivamente como opções efetivas de tratamento do enfisema terminal.

Cirurgia Redutora de Volume Pulmonar

A cirurgia redutora de volume pulmonar (CRVP) foi proposta na década de 50 por Otto Brantigan, que considerou a hiperinsuflação pulmonar e a deformação da caixa torácica como fatores principais da fisiopatologia do enfisema pulmonar³. Dessa forma, afirmava que a ressecção de parte dos pulmões, chamada de "pneumectomia", restauraria a mecânica da caixa torácica por reduzir o volume pulmonar e reposicionar a parede torácica e o diafragma, melhorando assim os sintomas. Na época, a mortalidade cirúrgica da CRVP era alta, entre 15 e 20%, e muitos argumentavam que a ressecção de tecido pulmonar em pacientes com função pulmonar limitada poderia piorar o quadro de dispneia⁴.

Apenas nos anos 90 a CRVP voltou a ser considerada uma opção para o tratamento do enfisema pulmonar. Cooper, em 1995, publicou a primeira série de 20 pacientes operados por esternotomia mediana e ressecção bilateral de 20 a 30% do volume de cada pulmão, prefe-

rencialmente nos lobos superiores ou em áreas de maior concentração de enfisema⁵. Os resultados deste estudo mostraram grande ganho de função pulmonar e melhora da qualidade de vida, porém o seguimento pós-operatório médio de seis meses não permitia ainda observar ganho de sobrevida.

Nos anos subsequentes a CRVP se popularizou e, conseqüentemente, um grande número de pacientes com enfisema pulmonar foi submetido ao procedimento⁶. Percebeu-se que a sobrevida aumentava e que os ganhos de função pulmonar permaneciam por cerca de dois anos, quando então a doença voltava a progredir⁷. Ainda, cada vez mais pacientes com enfisema homogêneo e com pior condição clínica receberam a cirurgia como forma de protelar a realização de transplante pulmonar.

Entre 1997 e 2002 foi conduzido um grande ensaio clínico multicêntrico, o *National Emphysema Treatment Trial* (NETT), cujos resultados foram publicados em 2003⁸. O estudo comparou a CRVP com o tratamento clínico, de modo a verificar a efetividade do tratamento cirúrgico por meio da CRVP. Os resultados sugeriram que a CRVP deveria ser reservada aos pacientes com enfisema heterogêneo e baixa capacidade de exercício, pois esse subgrupo apresentou melhora da qualidade de vida e aumento da sobrevida. Nos demais grupos não havia vantagem aparente da CRVP sobre o tratamento clínico, sendo que no subgrupo de enfisema homogêneo e DLCO abaixo de 20%, a mortalidade era alta e a cirurgia estava contraindicada⁷.

Após esta publicação, o entusiasmo com o procedimento diminuiu e apenas uma pequena parcela dos pacientes com enfisema, aproximadamente 15%, passou a ser considerada candidata à cirurgia⁹. Mas o NETT foi alvo de muitas críticas e muitos grupos continuaram a defender a realização do procedimento também para pacientes com enfisema não heterogêneo, com resultados superiores à reabilitação pulmonar exclusiva^{10,11}. Ainda, uma melhor comprovação das alterações mecânicas provocadas pelo aumento do volume residual e sua melhora com a CRVP deu ainda mais consistência à indicação da cirurgia¹². Por fim, a incorporação cada vez maior das técnicas minimamente invasivas fez com que a CRVP passasse a ser realizada com menor morbidade para os pacientes¹³ (**Tabela 1**).

Tabela 1. Paciente ideal para cirurgia redutora

• Paciente sintomático mesmo após reabilitação pulmonar
• Enfisema heterogêneo, predominando nos lobos superiores
• VEF 1 entre 25 a 45% do previsto
• DLCO entre 20% e 80% do previsto
• Volume residual (VR) acima de 150% do previsto
• PaO ₂ >45 mmHg, PaCo ₂ <60 mmHg
Obs: Pacientes com DLCO <20% e enfisema homogêneo tem contraindicação à cirurgia devido a mortalidade elevada ⁸

Na maior meta-análise realizada sobre o tema foram revistos nove ensaios clínicos comparando a CRVP com a reabilitação pulmonar¹⁴. A conclusão desse trabalho sugere que a CRVP oferece resultados superiores à reabilitação pulmonar ao final do primeiro ano da intervenção. Isso ocorre com as trocas gasosas, capacidade de exercício, qualidade de vida e sobrevida. Entretanto, a mortalidade do grupo cirúrgico nos primeiros 3 meses foi maior, e estava diretamente relacionada ao procedimento e suas complicações.

A análise de sobrevida em longo prazo dos pacientes submetidos à CRVP, quando comparados à reabilitação pulmonar, mostra-se francamente favorável a cirurgia⁶. Uma recente análise retrospectiva de pacientes com acompanhamento mínimo de dois anos, alocados em um ensaio clínico, mostrou que os pacientes randomizados para CRVP apresentavam uma mortalidade 20% menor do que o grupo de reabilitação¹⁵.

Redução volumétrica endoscópica (RVE)

O principal fator contrário a uma maior indicação da CRVP em pacientes com enfisema é a mortalidade relacionada ao tratamento cirúrgico. Desta forma, a possibilidade de obtenção dos mesmos benefícios da CRVP por técnicas endoscópicas, possivelmente reversíveis e feitas ambulatorialmente, se tornou um objeto de pesquisa em todo o mundo ao longo dos últimos 15 anos. Há pelo menos três técnicas de RVE, todas baseadas no mesmo princípio de reduzir o volume residual e melhorar a mecânica do sistema respiratório: o uso de bloqueadores ou válvulas unidirecionais posicionados no brônquio do lobo ou segmento a ser tratado; o uso de substâncias ou dispositivos que atuem no parênquima pulmonar, obliterando-o ou reduzindo mecanicamente o seu volume; e a criação de vias artificiais extra-anatômicas.

O uso de válvulas unidirecionais tem sido a principal linha de pesquisa da RVE. As válvulas são posicionadas nos brônquios segmentares ou lobares. Seu objetivo é permitir a saída de ar e secreções dos lobos ou segmentos hiperinsuflados, enquanto evita a hiperinsuflação.

Uma publicação com 98 pacientes tratados mostrou melhora do volume expiratório e do teste de caminhada após 90 dias de implante¹⁶. Entretanto ocorreram complicações para sete pacientes (pneumotórax e fistula) e um óbito. Foi observado também neste estudo que, devido à presença de ventilação colateral, o bloqueio lobar foi superior ao uso de válvulas segmentares.

Em 2010 foram publicados os resultados de um grande ensaio clínico com 321 pacientes, no qual 220 receberam válvulas e os demais receberam tratamento

clínico¹⁷. Em três meses, os ganhos de função pulmonar e no teste de caminhada foram pequenos, enquanto que em 12 meses, a incidência de complicações como pneumonia, hemoptise e exacerbações do DPOC foram mais comuns no grupo submetido ao implante de válvulas.

A técnica de aplicação de selantes é realizada por meio da injeção endobrônquica de colas biológicas. Os trabalhos iniciais foram feitos em modelos animais de enfisema^{18,19} e mostraram que era possível obter redução dos volumes pulmonares com essa técnica e que, após alguns meses, havia formação de cicatrizes nas áreas tratadas. A seguir, um pequeno estudo em seis pacientes utilizando cola de fibrina observou as mesmas alterações²⁰, porém o período de observação de apenas três meses limitou seus achados.

O uso de espuma (Aeri-seal®) como tratamento do enfisema parece promissor. O material é injetado no brônquio alvo e se polimeriza, obliterando até mesmo as porções mais distais da via aérea. Sua aplicação provoca uma reação inflamatória sistêmica, que se caracteriza por febre, mal estar, dor torácica e dispneia por até três dias após o procedimento²¹. Ocorre atelectasia com formação de cicatrizes na região tratada e o resultado final é a redução do volume residual e melhora funcional. Além disso, a melhora funcional se mantém por até 12 meses²². Entretanto, o seu uso nos Estados Unidos ainda está restrito a protocolos de pesquisa (estudo Aspire)²³ e os estudos clínicos publicados são oriundos da Europa²⁴ e Israel²⁵.

Recentemente foi desenvolvido um novo dispositivo elástico de aplicação endobrônquica – *lung volume reduction coil* - capaz de retrain mecanicamente o tecido pulmonar enfisematoso, reduzindo assim o seu volume e melhorando a mecânica respiratória. Os resultados de um pequeno estudo com 16 pacientes mostraram que o dispositivo foi capaz de melhorar a função pulmonar, o teste de caminhada e a qualidade de vida em seis meses²⁶. Porém houve complicações no grupo tratado, com pneumonia, exacerbação do DPOC, dor torácica e hemoptise.

Outra forma de modificar endoscopicamente o tecido pulmonar consiste no uso da termoablação com vapor. Nessa técnica é aplicado vapor d'água em altas temperaturas nas áreas alvo, conforme a quantidade de tecido a ser tratado. No maior estudo realizado até o momento, com 44 pacientes portadores de enfisema heterogêneo com predomínio nos lobos superiores²⁷, houve melhora clínica da função pulmonar, qualidade de vida e capacidade de exercício.

A criação de novas vias extra-anatômicas de ventilação – *airway by-pass* - tem por objetivo liberar o ar aprisionado nas áreas de enfisema, o que atenderia as necessidades da parcela de pacientes com enfisema homogêneo. Após a publicação de estudos experimentais que mostraram a capacidade da técnica em reduzir o vo-

lume pulmonar²⁸, houve grande entusiasmo com o procedimento²⁹. As vias são criadas por meio de perfurações na parede brônquica orientadas por ultrassonografia, seguidas da dilatação e aplicação de *stents*, que permitem que essas vias continuem abertas em longo prazo.

Em 2011 foi publicado um grande ensaio clínico baseado nesta técnica, com 315 pacientes randomizados para *by-pass* (208) ou tratamento clínico (107). Os resultados em curto prazo mostraram discreta melhora da função pulmonar, entretanto não houve benefício sustentado para os pacientes com enfisema homogêneo grave³⁰, de modo que a técnica foi abandonada.

Conclusões

Em pacientes selecionados, com enfisema heterogêneo predominante nos lobos superiores e baixa ca-

pacidade de exercício, a CRVP oferece mais benefícios do que as técnicas endoscópicas atualmente disponíveis. Ela é capaz de proporcionar aumento significativo da sobrevida, de qualidade de vida e da função pulmonar. Entretanto, essa população representa apenas cerca de 15% dos pacientes com enfisema grave. Desta forma, há necessidade do desenvolvimento de alternativas endoscópicas efetivas, uma vez que a CRVP tem alto risco e benefícios inferiores para os pacientes com enfisema não-heterogêneo.

Até o momento, os estudos com técnicas endoscópicas são pequenos e não fornecem evidência suficiente que suporte o uso clínico rotineiro da RVE fora dos centros de pesquisa. Provavelmente, nos próximos anos, ensaios clínicos maiores poderão esclarecer definitivamente o papel da broncoscopia no tratamento do enfisema pulmonar grave.

Referências

- Barnes PJ, Shapiro SD, Pauwels RA. Chronic obstructive pulmonary disease: molecular and cellular mechanisms. *Eur Respir J* 2003; 22(4): 672-88.
- WHO/NIH Global Strategy for Diagnosis, Management, and Prevention of COPD Updated February 2013. Disponível em <http://www.goldcopd.org/guidelines-global-strategy-for-diagnosis-management.html>
- Brantigan OC, Mueller E, Kress MB. A surgical approach to pulmonary emphysema. *Am Rev Respir Dis*. 1959; 80(1):194-206.
- Naef AP. History of Emphysema Surgery. *Ann Thorac Surg* 1997; 64(5):1506 - 8
- Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN, Pohl MS, Deloney PA, Sundaresan RS, et al. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1995; 109(1):106-19.
- Baldi S, Oliaro A, Tabbia G, Bardessono M, Solidoro P, Mancuso M, et al. Lung volume reduction surgery 10 years later. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2012 ;53(6):809-15.
- Mineo TC, Ambrogio V, Pompeo E, Elia S, Mineo D, Bollero P, et al. Impact of lung volume reduction surgery versus rehabilitation on quality of life. *Eur Respir J*. 2004; 23(2):275-80.
- Fishman A, Martinez F, Naunheim K, Piantadosi S, Wise R, Ries A, et al. A randomized trial comparing lung-volume-reduction surgery with medical therapy for severe emphysema. National Emphysema Treatment Trial. *N Engl J Med*. 2003;348(21):2059-73
- Akuthota P, Litmanovich D, Zutler M, Boiselle PM, Bankier AA, Roberts DH, et al. An evidence-based estimate on the size of the potential patient pool for lung volume reduction surgery. *Ann Thorac Surg*. 2012; 94(1):205-11.
- Weder W, Tutic M, Bloch KE. Lung volume reduction surgery in nonheterogeneous emphysema. *Thorac Surg Clin*. 2009; 19(2):193-9.
- Lammi MR, Marchetti N, Barnett S, Criner GJ. Heterogeneity of lung volume reduction surgery outcomes in patients selected by use of evidence-based criteria. *Ann Thorac Surg*. 2013; 95(6):1905-11.
- Hamnegård CH, Polkey MI, Thülen A, Nilsson F, Schersten H, Bake B. Effect of lung volume reduction surgery for emphysema on diaphragm function. *Respir Physiol Neurobiol*. 2006; 150(2-3):182-90.
- McKenna RJ Jr, Benditt JO, DeCamp M, Deschamps C, Kaiser L, Lee SM, et al. National Emphysema Treatment Trial Research Group. Safety and efficacy of median sternotomy versus video-assisted thoracic surgery for lung volume reduction surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004; 127(5):1350-60.
- Huang W, Wang WR, Deng B, Tan YQ, Jiang GY, Zhou HJ, et al. Several clinical interests regarding lung volume reduction surgery for severe emphysema: meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. *J Cardiothorac Surg*. 2011; 10(6):148.
- Agzarian J, Miller JD, Kosa SD, Malthaner R, Tan L; Canadian Volume Reduction Surgery Study Group. Long-term survival analysis of the Canadian Lung Volume Reduction Surgery trial. *Ann Thorac Surg*. 2013; 96(4):1217-22.
- Wan I Y P, Toma T P, Geddes DM, Snell G, Williams T, Venuta F, et al. Bronchoscopic lung volume reduction for end stage emphysema. Report on the first 98 patients. *Chest* 2006 ; 129(3): 518-26 .
- Sciurba FC, Ernst A, Herth FJF, Strange C, Crine GJ, Marquett CH, et al. for the VENT Study Research Group. A randomized study of endobronchial valves for advanced emphysema. *N Engl J Med* 2010; 363(13):1233-44.
- Ingenito EP, Reilly JJ, Mentzer SJ, Swanson SJ, Vin R, Keuhn H, et al. Bronchoscopic Volume Reduction: a safe and effective alternative to surgical therapy for emphysema. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 164(2):295-301.
- Ingenito EP, Berger RL, Henderson AC, Reilly JJ, Tsai L, Hoffman A. Bronchoscopic lung volume reduction using tissue engineering principles. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167(5):771-8.
- Reilly J, Washko G, Pinto-Plata V, Velez E, Kenney L, Berger R, et al. Biological lung volume reduction: a new bronchoscopic therapy for advanced emphysema. *Chest*. 2007 Apr;131(4):1108-13.
- Falkenstein-Ge RF, Ingerl H, Kohlhaeufel M. Treatment of severe advanced emphysema with volume reduction using lung sealant: a case report of 2 patients. *J Bronchology Interv Pulmonol*. 2013; 20(1):58-62.
- Kramer MR, Refaely Y, Maimon N, Rosengarten D, Fruchter O. Bilateral endoscopic sealant lung volume reduction therapy for advanced emphysema. *Chest*. 2012; 142(5):1111-7.

23. <http://clinicaltrials.gov/show/NCT01449292>, acessado em 15 Janeiro de 2014
24. Magnussen H, Kramer MR, Kirsten AM, Marquette C, Valipour A, Stanzel F, et al. Effect of fissure integrity on lung volume reduction using a polymer sealant in advanced emphysema. *Thorax*. 2012; 67(4):302-8.
25. Kramer MR, Refaely Y, Maimon N, Rosengarten D, Fruchter O. Two-Year Follow-up in Patients Treated With Emphysematous Lung Sealant for Advanced Emphysema. *Chest*. 2013; 144(5):1677-80.
26. Slebos DJ, Klooster K, Ernst A, Herth FJ, Kerstjens HA. Bronchoscopic lung volume reduction coil treatment of patients with severe heterogeneous emphysema. *Chest*. 2012; 142(3):574-82.
27. Snell G, Herth FJ, Hopkins P, Baker KM, Witt C, Gotfried MH, et al. Bronchoscopic thermal vapour ablation therapy in the management of heterogeneous emphysema. *Eur Respir J* 2012; 39(6):1326-33.
28. Rendina EA, De Giacomo T, Venuta F, Coloni GF, Meyers BF, Patterson GA, Cooper JD. Feasibility and safety of the airway bypass procedure for patients with emphysema. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003; 125(6):1294-9.
29. Cardoso PF, Snell GI, Hopkins P, Sybrecht GW, Stamatis G, Ng AW, Eng P. Clinical application of airway bypass with paclitaxel-eluting stents: early results. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007; 134(4):974-81.
30. Shah PL, Slebos DJ, Cardoso PF, Cetti E, Voelker K, Levine B, et al. EASE trial study group. Bronchoscopic lung-volume reduction with Exhale airway stents for emphysema (EASE trial): randomised, sham-controlled, multicentre trial. *Lancet*. 2011; 378(9795):997-1005.

Artigo

Transplante de Pulmão: Indicações Atuais

José J. Camargo¹

Resumo

A doença pulmonar obstrutiva crônica representa cerca de 40% de todos os transplantes de pulmão. A fibrose pulmonar, idiopática ou secundária, caracteriza a indicação básica de transplante unilateral. A fibrose cística é a principal indicação de transplante em doenças supurativas. Há uma crescente tendência a aumentar as indicações de transplante bilateral.

O transplante bilobar com doadores vivos representa a melhor opção para receptores pediátricos e adolescentes. A terapia vasodilatadora modificou substancialmente a indicação de transplante em hipertensão pulmonar, primária e secundária.

É intransferível a necessidade de divulgação dos critérios de inclusão em lista de espera, demovendo o equivocado conceito de que transplante é a terapia do desespero e, com isso, prevenindo mortes evitáveis.

Palavras chaves: transplante pulmonar, pneumopatias terminais, indicações

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease represents actually about 40% of the lungs transplant carried out in the world. Pulmonary fibrosis, idiopathic or secondary, characterizes the basic indication of unilateral transplant. Cystic fibrosis is the main indication for transplantation in suppurative diseases. There is a growing tendency to increase bilateral lung transplant indications. The bilobar transplant with living related donors, represents the best option for pediatric and adolescents receptors. Vasodilating therapy substantially modified transplant indication in pulmonary hypertension, primary and secondary.

Is non-transferable the need for disclosure of criteria for inclusion on the waiting list, excluding the wrong concept that transplant is a therapy of despair and thus preventing avoidable deaths.

Key words: lung transplant, end-stage pulmonary diseases, indications

1 - Cirurgião Torácico – Diretor do Centro de Transplantes (Hospital Dom Vicente Scherer). Diretor do Programa de Transplante Pulmonar da Santa Casa de Porto Alegre

Endereço para correspondência: Jose J. Camargo – Hospital Dom Vicente Scherer 60 andar – Santa Casa Porto Alegre-RS

Email: jjcamargo@terra.com.br

Introdução

O transplante de pulmão, desde a sua introdução no Brasil, em 1989, vem progressivamente conquistando espaço no manejo terapêutico de pneumopatias terminais, com índices crescentes de sobrevida a longo prazo. Os resultados atualmente obtidos, comparáveis aos dos centros internacionais bem reconhecidos, se devem fundamentalmente a três importantes conquistas:

1. Estabelecimento de critérios de seleção dos candidatos e da identificação de qual procedimento é

mais adequado para cada circunstância.

2. Qualificação do manejo perioperatório, envolvendo doador e receptor, com sensível melhora no desempenho funcional precoce do órgão transplantado.

3. Implantação de rotinas de seguimento pós-operatório tardio, com reconhecimento mais precoce e tratamento mais efetivo das complicações, especialmente as relacionadas com infecção por citomegalovírus e rejeição crônica, que se manifesta sob a forma de bronquiolite obliterante.

Tabela 1. Candidato ao Transplante de Pulmão

-
- Doença grave, extremamente limitante do ponto de vista funcional.
 - Tratamento medicamentoso não efetivo ou indisponível.
 - Expectativa de vida, sem o transplante, menor do que dois anos.
 - Condição ambulatorial preservada ou recuperável pela reabilitação.
 - Estado nutricional satisfatório (em geral, peso entre 80 e 120% do previsto para sua idade).
 - Condição psicossocial adequada.
 - Idade limite do receptor variável conforme o procedimento proposto:
 - Menos de 60 anos para transplante pulmonar bilateral.
 - Menos de 65 anos para transplante pulmonar unilateral.
-

Tabela II. CONTRAINDICAÇÕES AO TRANSPLANTE PULMONAR

ABSOLUTAS:

- o Instabilidade clínica grave.
- o Infecção extrapulmonar ativa.
- o Disfunção de órgãos alvos, especialmente rim e fígado, que serão agredidos pelas drogas imunossupressoras.
- o Neoplasia tratada a menos de dois anos.
- o Infecção por HIV.
- o Positividade para antígeno da hepatite B.
- o Hepatite C com dano hepático severo, comprovado anatomopatologicamente.
- o Coronariopatia, intratável com angioplastia ou disfunção ventricular esquerda grave.
- o Tabagismo ativo.
- o Ausência de adequada estrutura social e familiar de apoio.

CONTRAINDICAÇÕES RELATIVAS:

A experiência tem demonstrado que certas condições clínicas aumentam o risco do transplante, ou tendem a se agravar pelo tratamento medicamentoso indispensável pós-transplante e, nesses casos, a relação benefício/risco precisa ser individualmente analisada.

- Analfabetismo, ainda que represente uma condição desfavorável para a autopreservação do paciente, pode ser compensada pela disponibilidade de um familiar que possa administrar os cuidados indispensáveis.

- Altas doses de corticoide: o uso prévio de corticoide é muito frequente entre os candidatos ao transplante de pulmão, e doses mais elevadas podem interferir com a cicatrização brônquica. Mas, por outro lado, a necessidade de doses maiores que 20 mg/dia não é frequente, pelo menos a partir do momento em que se admite a falência do tratamento clínico e se cogita o transplante.

- Coronariopatia: muitos pacientes candidatos ao transplante apresentam doença coronariana relacionada com a idade, tabagismo ou outros fatores de risco.

No nosso protocolo, todos os candidatos ao transplante com mais de 45 anos são submetidos à coronariografia, ainda que o rendimento seja baixo nos pacientes assintomáticos. Alguns centros preferem selecionar os pacientes para a coronariografia usando a cintilografia miocárdica com estimulação. Nos pacientes com cintilografia normal, a coronariografia é dispensada. De qualquer maneira, o teste de sobrecarga é indispensável porque muitos desses pacientes com coronariopatias graves só não têm angina porque estão absolutamente sedentários.

Em todas as grandes séries há casos de colocação de stents coronarianos pré-transplante e alguns relatos de revascularização miocárdica realizada contemporaneamente com o transplante.

- Osteoporose, sintomática ou assintomática, pode se agravar com a manutenção da corticoterapia. Muitas vezes o retorno a uma atividade física normal pós-transplante escancara a péssima condição osteoarticular desses pacientes que eram assintomáticos enquanto sedentários. A densitometria óssea deve fazer parte da avaliação dos pacientes em uso crônico de corticoide e o tratamento ou a prevenção iniciados precocemente.

- Ventilação mecânica (VM): existem muitos relatos na literatura de pacientes exitosamente transplantados sob VM (Low, 1992, Massard, 1993, Flume, 1994), mas a inevitável colonização bacteriana da via aérea, muitas vezes por flora resistente, tem sido responsabilizada pela maior mortalidade, um pouco maior no grupo de pacientes transplantados sob ventilação mecânica.

Mais recentemente foi considerado importante que se faça a distinção entre os pacientes estáveis cronicamente dependentes do ventilador e os pacientes em ventilação mecânica por uma insuficiência ventilatória aguda. Na análise de 21 pacientes transplantados sob VM, ocorreram três mortes entre os cinco pacientes transplantados em condição instável, enquanto nenhuma morte ocorreu entre os 16 pacientes estáveis transplantados sob VM crônica (Meyers, 2000).

Favoravelmente, o seguimento desses pacientes mostra que a expectativa de vida a longo prazo dos pacientes transplantados sob VM não é diferente da população geral.

- Infecção crônica: os pacientes com bronquiectasias, associada ou não à fibrose cística, em geral apresentam germes resistentes em decorrência do uso continuado de antibióticos durante anos ou décadas. Em alguns centros a colonização por *Burkholderia cepacia* tem sido frequente, enquanto a colonização por fungos e microbactérias é mais rara.

Um aspecto interessante é que apesar da identificação pré-operatória desses agentes na fibrose cística, os índices de infecção pós-operatória não são diferentes dos

observados na população sem fibrose cística.

- Cirurgia torácica prévia: procedimentos simples como drenagem de pneumotórax, biópsia a céu aberto, ou uma lobectomia não complicada, não aumentam o risco cirúrgico pós-transplante pulmonar.

Uma situação específica envolve a população com enfisema que foi submetida em um primeiro momento à cirurgia redutora do volume pulmonar (CRVP) e posteriormente foi encaminhada ao transplante. A experiência, ainda que limitada, sugere que a CRVP prévia não reduz a perspectiva de sucesso de ulterior transplante de pulmão (Meyers, 2001).

- Estado nutricional: os pacientes nos extremos de nutrição, os obesos e os desnutridos, representam risco aumentado no pós-operatório. Usando-se como referência o índice de massa corporal (IMC) se demonstrou que ele tinha valor preditivo de mortalidade e que os grupos de IMC < 17 kg/m² e IMC > 27 Kg/m², tinham uma mortalidade maior nos primeiros 90 dias de pós-operatório (Madil, 2001).

- Neoplasia prévia: tem sido recomendado dois anos como tempo mínimo de intervalo entre o tratamento do câncer e a realização de um transplante, com exceção do carcinoma basocelular e carcinoma epidermoide de pele, que, uma vez tratados, não determinam necessidade de tempo de espera maior. Por outro lado, existem relatos de carcinomas brônquicos precoces (T1NoMo) insuspeitados, que foram incluídos na peça ressecada durante a extração do pulmão nativo para o transplante.

- Alossensibilização: um potencial receptor altamente sensibilizado é um problema grave. A geração de anticorpos aos antígenos dos leucócitos humanos (HLA) pode ser induzida por transfusões sanguíneas, gestação ou transplante prévio.

Os alo-anticorpos específicos são identificados in vitro por um teste que confronta os linfócitos do receptor com os linfócitos de pessoas da população geral (30 a 40 indivíduos) constituindo o que se chama "painel de células". Com um painel positivo para mais do que 5-10%, torna-se imperiosa a realização de prova cruzada (cross matching) cada vez que surge um potencial doador.

Transplante unilateral x transplante bilateral

Existem duas situações bem definidas e que raramente geram dúvidas na seleção do procedimento: o transplante unilateral na fibrose pulmonar idiopática ou secundária, uma vez que a eficácia desse transplante (**Figura 1**) está suficientemente testada.

Caso clínico

Feminina, 34 anos, artista plástica. Diagnóstico de fibrose pulmonar há 11 anos. Restrição progressiva. Piora clínica acelerada nos últimos meses por colonização de

bolhas apicais à esquerda por *Aspergillus fumigatus*. Es-carros hemáticos eventuais. CPT: 39% do previsto

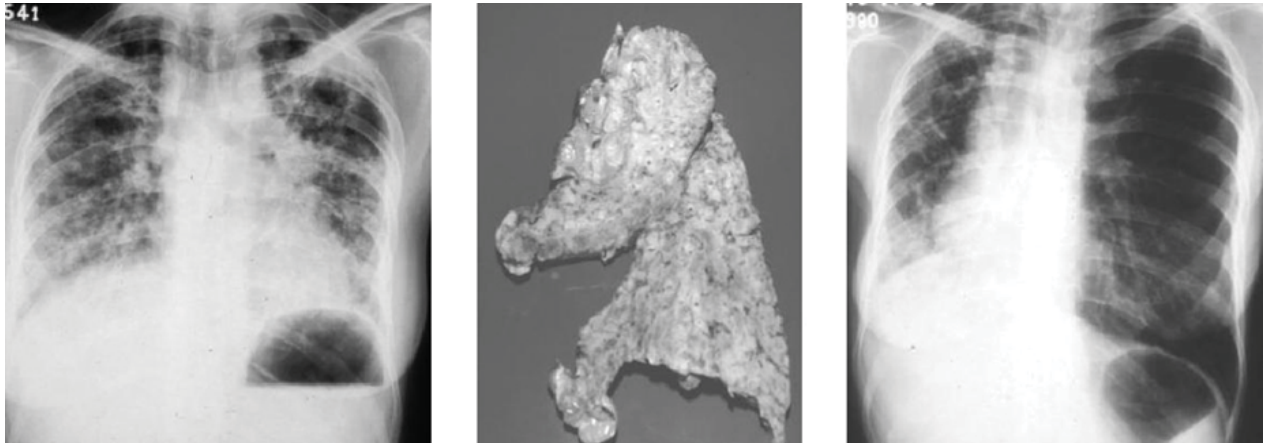


Figura 1. a- Paciente feminina de 34 anos, com pulmões extremamente reduzidos de tamanho por fibrose pulmonar severa. Dependente de O₂ há 3 anos.

b- Peça cirúrgica da pneumonectomia esquerda com cavidades cistoides colonizadas por *Aspergillus*.

c- Excelente adequação espacial de um pulmão E maior do que a cavidade.

Na doença pulmonar supurativa, quando não é tolerável a presença de um foco supurativo persistente,

a indicação do transplante bilateral é inquestionável (**Figura 2**).



Figura 2. a - Rx de tórax com acentuada destruição do pulmão direito de paciente de 20 anos, portadora de fibrose cística em fase terminal.

b - Rx de tórax 60 dias depois de um Tx bilateral com excelente evolução.

c - TC helicoidal pós-operatória com boa expansão pulmonar e dificuldade de se identificar as anastomoses brônquicas.

Nas demais situações a escolha do procedimento mais adequado requer uma minuciosa análise das circunstâncias peculiares a cada receptor (Boasquevisque, 2009).

O enfisema difuso por muito tempo foi tratado com transplante unilateral, entretanto, estudos da última década (Cassivi, 2002) mostraram que o transplante bilateral confere uma maior sobrevida (53% vs. 41% em 5 anos) e melhor resultado funcional (espirometria e teste de caminhada de seis minutos) do que o unilateral, devendo ser indicado sempre que as condições do receptor permitirem e houver a disponibilidade de doadores com dois pulmões aproveitáveis.

Em pacientes com hipertensão pulmonar primária, apesar da experiência inicial com transplante unilateral ter-se mostrado efetiva na reversão do cor pulmonale e na boa qualidade de vida do transplantado, a transferência de praticamente toda a perfusão para o pulmão transplantado, em virtude da extraordinária resistência vascular do pulmão nativo, acarreta dessaturação severa na presença de qualquer disfunção no órgão recém transplantado. Na tentativa de diminuir o índice de complicações e melhorar a sobrevida, o transplante duplo é considerado atualmente uma rotina em hipertensão pulmonar.

Transplante bilobar com doadores vivos

A experiência pioneira de Starnes (1994) buscou solucionar uma dificuldade importante: a de se obter órgãos de tamanho adequado para receptores muito pequenos. Como o doador pediátrico é ainda mais raro e havia uma demanda crescente de receptores em estado crítico, especialmente entre os portadores de fibrose cística, o transplante bilobar, a partir de doadores familiares, se apresentou como uma proposta ousada e inteligente. O procedimento consiste em usar um lobo inferior de cada doador para substituir o pulmão inteiro do receptor. (**Figura 3**)

Por esta razão o receptor não pode ser tão pequeno que os lobos de adultos não caibam na cavidade, nem tão grande que os lobos não consigam preencher o espaço. O problema é grave com receptor muito pequeno porque lobos muito grandes determinam compressão cardíaca com repercussão hemodinâmica desastrosa.

Na maioria dos casos os receptores de lobos estão entre 10 e 15 anos de idade, dependendo do grau de subdesenvolvimento imposto pela doença de base.

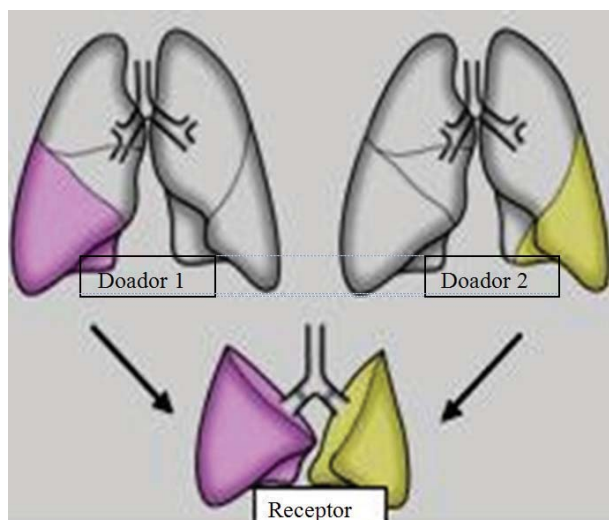


Figura 3. Lobos inferiores destinados a substituir os pulmões correspondentes

Com o decorrer do tempo, a experiência com doadores vivos consagrou duas observações:

a. O transplante deve ser bilobar, pois um lobo só não oferece parênquima suficiente para suportar as exigências do pós-operatório e eventuais perdas funcionais relacionadas com complicações frequentes, como injúria de reperfusão, rejeição aguda e infecção.

b. Os episódios de rejeição aguda são frequentes porque os jovens têm um mecanismo imunológico muito ativo. Por outro lado, a rejeição nesses casos é unilateral em quase $\frac{3}{4}$ dos casos, por se tratarem de doadores diferentes. A rejeição crônica, entretanto, é menos frequente nesta população, e esta diferença fundamental se deve à

similitude imunológica decorrente do parentesco.

A tolerância imunológica favorecida pelo parentesco antecipava resultados tardios superiores e, numa publicação inicial, os números eram francamente favoráveis na comparação com receptores de órgãos de doadores cadavéricos (sobrevida em 5 anos de 75% x 50% em doadores cadavéricos). Estes dados favoráveis levaram o grupo de Starnes (1997) a considerar, inicialmente, o transplante bilobar com doadores vivos o transplante ideal para crianças e adolescentes.

Caso clínico: Masculino, 12 anos, fibrose cística, lobectomia superior D aos 5 anos por hemoptise de repetição. Dependência de O₂ há 2 anos. Submetido transplante bilobar com doadores vivos (tio e pai) (**Figura 4**).

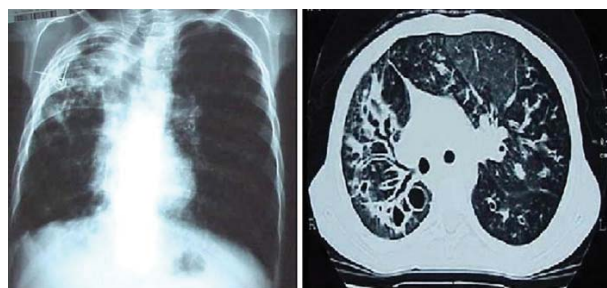


Figura 4. a - Rx de tórax com acentuada assimetria torácica e predominância de doença em lobo superior direito. b - TC de tórax com bronquiectasias mais grosseiras na metade superior D e zonas de enfisema esparsas.

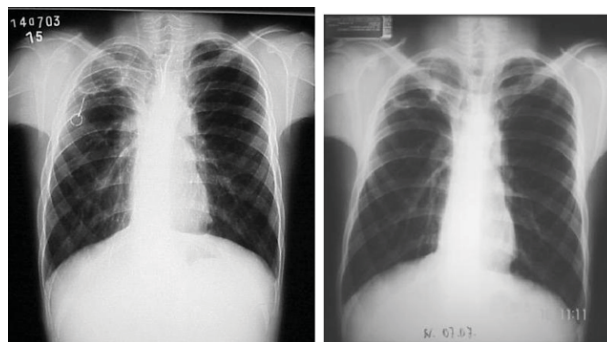


Figura 4. c - Pós-operatório do transplante bilobar com doadores vivos (7º mês). d - Controle radiológico de 5 anos, com preservação da função pulmonar. VEF1: 107% do previsto. Atividade física normal.

Quando, no entanto, o mesmo grupo revisou a experiência de 10 anos, (Starnes, 2004), ainda que os números continuassem favoráveis ao transplante com doadores vivos, nenhum dos elementos analisados, como idade, sexo, indicação, parentesco dos doadores, condição pré-hospitalização, uso prévio de corticoide e compatibilidade HLA-A, HLA-B, e HLA-DR, teve influência significativa na sobrevivência. Nesta revisão a infecção foi a causa mais frequente de morte (53,4%), seguido de bronquiolite (12,7%) e falência precoce do enxerto (7,9%).

A ameaça que paira sobre o programa de transplantes com doadores vivos é a morbimortalidade dos do-

adores. Ainda que não tenha sido relatado nenhum caso de morte em mais de 500 lobectomias realizadas para este fim, algumas complicações importantes têm sido descritas. Na análise da nossa casuística, 66 doadores foram submetidos a este procedimento, com morbidade pequena, perda funcional média de 18% do VEF1, e não houve mortalidade.

Obedecidas as devidas proporções entre o tamanho da caixa torácica do receptor e o tamanho do lobo do doador, a estratégia do transplante com doadores vivos pode ser empregada em adultos. Pelas razões aludidas, o transplante intervivos, em adultos, está reservado apenas à população com fibrose pulmonar.

Na experiência de Starnes (2004) com 133 pacientes, 90 deles eram adultos. Na nossa experiência com 33 pacientes, apenas 5 deles tinham mais de 18 anos (Figura 5). O interesse pelo transplante com doadores vivos é maior no Japão, onde, por questões culturais há ainda resistência ao diagnóstico de morte encefálica, como há muito reconhecido no ocidente (Date, 2007). Segundo o Registro Japonês de Transplante de Pulmão, dos 105 transplantes realizados até 2008, 66 envolveram doadores vivos e entre esses a sobrevida em 5 anos foi de 75% (Shiraishi, 2009).

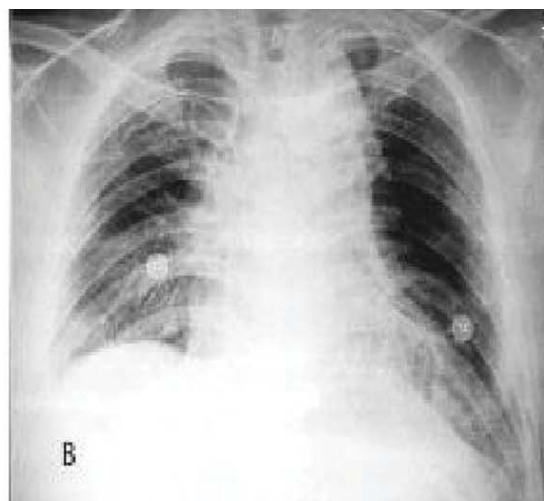
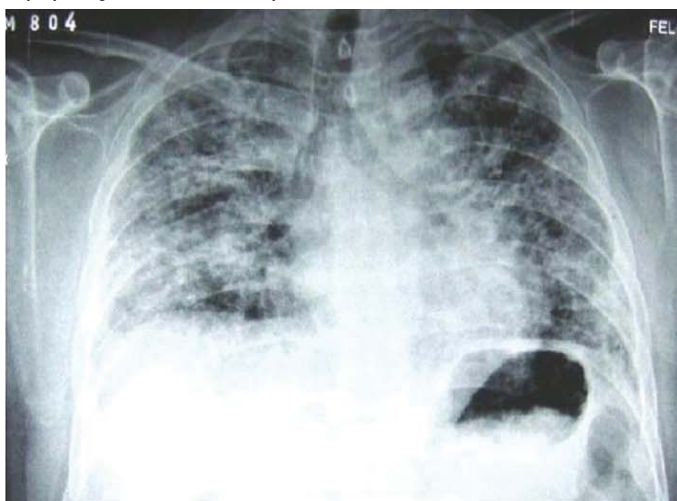


Figura 5. a - Masculino, 43 anos, fibrose pulmonar avançada com insuficiência respiratória severa.
b - Evolução favorável pós-transplante bilobar com doadores vivos.

O momento da inclusão em lista de espera

Esta é uma das questões mais importantes, porque envolve a perspectiva de que o pneumopata grave seja colocado em lista em um momento de estabilidade clínica, que lhe permita esperar pelo melhor doador possível, aumentando com isso as chances de sucesso. Em geral, um somatório de critérios clínicos e funcionais determinam o momento mais adequado para o início do processo de avaliação que culminará com a eventual indicação do transplante.

A inclusão em lista de transplante por enfermidade

ENFISEMA PULMONAR

- VEF1 < 20% previsto, pós-roncodilatador.
- DLCO < 20% do previsto.
- Hipoxemia de repouso (PaO_2 < 55 - 60 mmHg).
- Hipercapnia (PaCO_2 > 50 mmHg)
- Hipertensão pulmonar secundária importante (PMAP > 35mmHg ou PSAP > 45 mmHg)
- Declínio importante do VEF1.
- Internações frequentes, sugerindo perda de controle da doença.
- Preferência por pacientes dependentes de O_2 .

Os melhores resultados funcionais e a maior expectativa de vida em 5 e 10 anos têm aumentado progressivamente as indicações de transplante bilateral de um modo geral, mas muito especialmente em enfisema. Quando o transplante bilateral não é possível porque o doador não tem os dois pulmões aproveitáveis, o transplante unilateral pode ser empregado, mas é indispensável que o pulmão a ser implantado seja grande, capaz de ocupar todo o espaço ampliado pela doença obstrutiva, mantendo o mediastino centrado e impedindo a hiperexpansão do pulmão nativo. Esta tática, na nossa experiência, tem produzido resultados funcionais muito satisfatórios.

FIBROSE CÍSTICA

- VEF1 abaixo de 30% do previsto.
- Internações mais frequentes e demoradas.
- Complicações potencialmente fatais (hemoptise, pneumotórax de repetição).
- Perda progressiva de peso.
- Colonização por agentes multirresistentes.

Se associam como elementos de maior risco: colonização por *Bulkholderia cepácea* ou *Aspergillus*, idade

mais avançada, sexo feminino, IMC muito baixo, diabetes melito.

FIBROSE PULMONAR IDIOPÁTICA

- CV < 60%
- Expectativa de vida < 18 meses. Hipoxemia progressiva.
- Hipertensão pulmonar secundária.
- Perda de peso.
- Piora progressiva apesar do tratamento clínico, com baixa resposta ao tratamento imunossupressivo.
- Necessidade crescente de oxigênio.

São considerados indicadores de mau prognóstico a pneumonite intersticial usual (comparada com a pneumonite descamativa ou a pneumonite intersticial inespecífica), achados histológicos de mais fibrose e menos celularidade, sexo masculino, perda funcional progressiva e falta de resposta ao tratamento clínico.

HIPERTENSÃO PULMONAR PRIMÁRIA OU EISENMENGER

- Classe III ou IV da NYHA.
- PMAP > 65 mmHg.
- DC < 2,5 l seg/m².
- SatHb venosa < 61%.
- Cor pulmonale descompensado.
- Arritmias frequentes.
- Síncopes.
- Falta de resposta aos vasodilatadores

A perspectiva de resposta aos vasodilatadores mudou completamente a terapia da HPP. Atualmente o transplante está reservado aos não respondedores e àqueles que por alguma razão deixam de responder às drogas, depois de algum tempo, aparentemente por desenvolverem algum tipo de tolerância medicamentosa.

O transplante bilateral é rotina em hipertensão pulmonar. A necessidade de circulação extracorpórea (CEC) neste transplante é indispensável.

A propósito, bem modernamente, a CEC vem sendo substituída no transplante pulmonar pelo uso de ECMO (Ius, 2012) instalado eletivamente nos casos em que se antecipa a exigência de suporte hemodinâmico. Os resultados iniciais dão conta de uma redução expressiva de complicações como falência precoce do enxerto e insuficiência renal.

Indicações menos frequentes

LINFANGIOLIOMIOMATOSE (LAM) - é uma proliferação de células musculares lisas no pulmão, acompanhada de degeneração cística, que acomete mulheres em idade fértil e pessoas de qualquer sexo que apresentem esclerose tuberosa. Transplante unilateral quando função pulmonar adequada ou transplante bilateral se houver história de broncorreia.

SARCOIDOSE - é uma doença sistêmica, com o desenvolvimento de granulomas sem necrose nos órgãos

afetados. O envolvimento pulmonar é frequente, casos fatais são raros, mas em 75% destes, a morte decorre de insuficiência respiratória. Em muitos casos a doença evolui sem tratamento, mas quando necessário, o uso de corticoide representa a terapia mais importante, responsável pela estabilização ou regressão na maioria dos casos. Um pequeno percentual apresenta progressão, apesar do tratamento, e pode caracterizar uma indicação de transplante na fase avançada da doença.

O transplante pode ser unilateral, a menos que a presença de bolhas ou cistos infectados, ou eventualmente bronquiectasias, tornem obrigatório o transplante duplo. A sarcoidose é aparentemente a doença com maior potencial de recidiva no pulmão transplantado.

SILICOSE - A silicose é uma pneumopatia grave, com tendência a ser progressiva, resultante da inalação de cristais de sílica. Quando o transplante é cogitado, usualmente os pacientes apresentam sinais de destruição pulmonar com os grosseiros conglomerados fibro-atelectásicos nos lobos superiores, destruição dos lobos inferiores por enfisema e calcificações parenquimatosas e ganglionares, típicas da silicose. O paciente com silicose é um mau candidato, porque reúne vários elementos desfavoráveis: praticamente todos têm hipertensão pulmonar, a pneumonectomia é extremamente cruenta e sangrante, é frequente a necessidade de circulação extracorpórea, o que aumenta o risco de sangramento pela indispensável anticoagulação nesta circunstância.

Câncer de Pulmão

As neoplasias têm sido referidas como contraindicações ao transplante em geral, mas o carcinoma bronquíolo-alveolar, uma apresentação menos frequente do câncer de pulmão, com tendência a manter-se restrito ao órgão de origem, tem muitas vezes merecido a cogitação de um transplante bilateral. Também foi relatada recentemente a experiência com transplante bilateral em portadores de metástases pulmonares múltiplas de tumores de baixo grau como, por exemplo, formas menos agressivas de liomiossarcomas (Shargall, 2004). Além do rigoroso estadiamento inicial, é indispensável que esses pacientes sejam re-estadiados enquanto esperam pelo transplante. É fundamental na seleção dos pacientes que se exclua os portadores de envolvimento mediastinal e, para isso, tem sido recomendada a mediastinoscopia com patologia de congelação por ocasião do transplante.

Retransplante

Disfunção precoce grave do enxerto e deiscência

da anastomose brônquica, intratáveis conservadoramente, caracterizam indicações dramáticas de re-transplante, e que, como era de se esperar, encontram como principal obstáculo a indisponibilidade de um novo doador, com a brevidade exigida. Em todas as séries, neste grupo de pacientes, o re-transplante se acompanha de elevada mortalidade.

Com maior frequência se pondera a indicação do re-transplante nos pacientes com perda tardia do enxerto, em geral associada à bronquiólite obliterante, uma complicação de etiologia multifatorial, mas em geral associada à rejeição crônica, e que representa a causa de morte mais frequente na evolução tardia dos transplantados de pulmão.

A preservação da condição ambulatorial e a estabilidade clínica são consideradas fundamentais para a indicação de re-transplante. Por outro lado o perfil do paciente é extremamente valorizado. Há consenso que o paciente que perdeu o enxerto por não aderência ao tratamento, não será de nenhuma maneira candidato a repetir o procedimento. A perspectiva de sucesso do re-transplante mudou radicalmente quando se estabeleceu que o procedimento deve ser sempre bilateral, independente de que transplante tenha sido feito originalmente.

Encaminhamento de um potencial candidato ao transplante de pulmão

Os seguintes exames são fundamentais na triagem dos potenciais candidatos:

- Rx atualizado de tórax.
- Tomografia computadorizada (TC) de alta resolução do tórax.
- TC de seios da face (especialmente importante em doenças supurativas).
- Provas de função pulmonar.
- Avaliação funcional com teste de esforço como, por exemplo, o teste dos seis minutos.
- ECG e Ecocardiograma, com estimativa de pressão na artéria pulmonar.
- Cintilografia miocárdica, com estimulação, em pacientes com fatores de risco para coronariopatia.
- Cintilografia pulmonar perfusional.
- Coronariografia em pacientes com mais de 45 anos.
- Ecografia abdominal total.
- Densitometria óssea em pacientes com mais de 40 anos.
- Sorologias para hepatites.
- Sorologia para HIV.
- Tipagem sanguínea.

- Depuração de creatinina endógena (24hs).
- Provas de função hepática.

Resultados e avanços recentes em transplante pulmonar

Os números atualizados do Registro Internacional do Transplante Pulmonar mostram índices progressivamente mais elevados de sobrevivência no primeiro ano (entre 75 e 85%) com uma conotação linear entre melhores cifras e maior número de transplante/ano de cada serviço analisado. Acima de 30 casos/ano, há uma estabilização nos índices. Os melhores resultados em 5 anos são observados em fibrose cística (70%), em parte decorrente do fato que a média de idade desta população é mais jovem.

Os avanços observados em transplante de pulmão estão relacionados com aumento do *pool* de doadores, melhora do desempenho funcional precoce, diagnóstico mais efetivo das infecções do pós-operatório imediato e tardio, e manejo das complicações relacionadas com rejeição crônica.

O transplante pulmonar enfrenta duas importantes barreiras em nosso país: a escassez de doadores e o mau cuidado daqueles doadores eventualmente disponíveis. Programas de conscientização e políticas que transformem a busca de doadores e o seu cuidado em um processo ativo se fazem urgentemente necessárias. Como destaque positivo, novas técnicas de preservação pulmonar, entre elas a perfusão ex-vivo, são extremamente promissoras e já disponíveis no nosso meio devem aumentar o rendimento de pulmões utilizáveis dentre o escasso *pool* de doadores (Cypel, 2009).

Outra perspectiva interessante é a utilização de doadores em parada cardíaca, que oferece duas vantagens teóricas indiscutíveis: primeiramente é mais fácil convencer a família para a doação, visto que se trata de uma situação cujo entendimento da irreversibilidade é mais claro aos leigos e, segundo lugar, este potencial doador, em geral vindo da rua, não teve tempo de se expor às contaminações do hospital, resultando, presumivelmente, em menor risco de complicações infecciosas no pós-transplante.

A grande dificuldade para o uso dessa técnica está relacionada com a necessidade de uma logística rápida e eficiente, pois o tempo entre a parada cardíaca e a retirada dos pulmões para a preservação convencional ou, mais modernamente, para a preservação ex-vivo, não deve ultrapassar três horas. A estratégia consiste, resumidamente, em constatada a morte encefálica, o paciente ser entubado e colocado em ventilação mecânica com O₂.

a 100%. A seguir, um dreno é colocado em cada cavidade pleural e instilada solução de soro fisiológico gelado (4°C).

A partir desse momento se dispõe de escassas 3

horas para convencer a família à doação e a retirada dos órgãos para preservação e implante em sequência (Gomez, 2008).

Referências

1. ATS guidelines: International guidelines for the selection of lung transplant candidates. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158:33.
2. Boasquevisque CH, et. Al: Surgical techniques: lung transplant and lung volume reduction.- *Proc Am Thorac Soc*. 2009;6:66-78
3. Cassivi SD, Meyers BF, Battafarano RJ, et al) Thirteen-Year Experience in Lung Transplantation for Emphysema *Ann Thorac Surg*, 74:1663-1670, 2002.
4. Cypel M, Rubacha M, Yeung J, Hirayama S, Torbicki K, Madonik M, Fischer S, Hwang D, Pierre A, Waddell TK, de Perrot M, Liu M, Keshavjee S.: Normothermic ex vivo perfusion prevents lung injury compared to extended cold preservation for transplantation. *Am J Transplant*. 2009 ;9:2262-9.
5. Date H, Aoe M, Nagahiro I, Sano Y, Andou A, Matsubara H, Goto K, Tedoriya T,
6. Shimizu N. Living-donor lobar lung transplantation for various lung diseases. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003 Aug;126(2):476-81.
7. Gomez-de-Antonio D, Varela A. Non-heart-beating donation in Spain. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;59:1-5.
8. Irion, K. L., J. J. P. Camargo, N. S. Porto, D. M. Furquim, B. G. Moraes, M. L. Caramori, G. Meyer, E. Andrade, I. Scatolin, and E. Merchiori. Helical Computed tomography of lung volume for in-vivo lung transplantation: determination of compatibility of donors' inferior lobes and receptors' lungs with 3D surface rendering. in *ATS 2002 Proceedings*, ATS 2002, Atlanta, 2002, ATS.
9. Ius, F., Kuehn, C., Tudorache, I., et al: Lung transplantation on cardiopulmonary support: Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation outperformed cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012, 189: 1-7.
10. Madill, J, Gutierrez, C, Grossman, J, et al. : Nutritional assessment of the lung transplant patient: body mass index as a predictor of 90-day mortality following transplantation. *J Heart Lung Transplant* 2001; 20:288
11. Meyers, BF, Patterson AG. Technical aspects of adult lung transplantation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 1998 ;10:213-20.
12. Nootens, M, Freels, S, Kaufman, E, et al. : Timing of single lung transplantation for primary pulmonary hypertension. *J Heart Lung Transplant* 1994; 13:276. -Shargall, Y, Plakade, S, Chamberlain, D, Pierre, A., Waddell, T., Hutcheon, M,
13. Keshayee, S: Bilateral lung transplantation for metastatic leiomyosarcoma. *J. Heart Lung Transplant*. 2004, 23:912-5.
14. Shiraishi, T: Registry of the Japanese Society of Lung and Heart-Lung Transplantation: the official Japanese lung transplantation report 2008. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* - 2009; 57: 395-401.
15. Starnes VA; Barr ML; Cohen, RG : Lobar transplantation. Indications, technique, and outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg* - 108: 403-10, 1994.
16. Starnes VA; Bowdish ME; Woo MS et al: A decade of living lobar lung transplantation: recipient outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg* - 2004; 27: 114

Artigo

Cirurgia Torácica Robótica – Presente ou futuro? Robotic Thoracic Surgery – Present or future?

Ricardo Sales dos Santos¹

Resumo

A cirurgia robótica do tórax encontra-se ao final da sua primeira década de existência; apesar disso, os seus resultados iniciais são compatíveis com as técnicas videoassistidas praticadas nos grandes centros acadêmicos nos últimos 20 anos.

A evolução tecnológica constante dos instrumentos de imagem, miniaturização dos sistemas robóticos e consequente aprimoramento da relação homem-máquina com dispositivos interativos mais precisos apontam um caminho promissor para a robótica em cirurgia.

Neste artigo, revisamos alguns dos principais elementos da cirurgia robótica, as suas atuais vantagens e desvantagens comparadas a outras técnicas minimamente invasivas, trazendo perspectivas sobre o seu presente e futuro.

Descritores: Cirurgia robótica, tórax, videotoracoscopia

Abstract

Robotic surgery of the chest is at the end of its first decade of existence, despite this, their initial results are compatible with video-assisted techniques practiced in large academic centers in the past 20 years.

The constant technological evolution of imaging instruments, miniaturization of robotic systems and the consequent improvement of man-machine interface with more accurate interactive devices show a promising path for robotics in surgery.

Here we review some of the key elements of robotic surgery, their current advantages and disadvantages compared to other minimally invasive techniques, bringing perspectives about their present and future.

Key words: Robotic surgery, chest, videothoracoscopy

1 - Coordenador Médico, Centro de Cirurgia Torácica Minimamente Invasiva, Robótica e Broncoscopia do Hospital Israelita Albert Einstein, SP

Endereço para correspondência: Hospital Israelita Albert Einstein - Avenida Albert Einstein, 627, Bloco A1 cons.122C. CEP 05652-000, São Paulo, SP.
Email: ricardo.santos@einstein.br

Introdução

O conceito de cirurgia ao longo da história é ligado ao trabalho médico manual, no qual ciência e arte se confundem. O progresso tecnológico, entretanto, vem trazendo às mãos dos cirurgiões um conjunto de recursos que visam menor agressão com solução eficaz para problemas de saúde.

Atualmente, as terapias não cirúrgicas já avançaram enormemente e doenças que antes eram somente abordadas com a cirurgia, podem ser segura e eficazmente tratadas de forma medicamentosa, como a tuberculose, a doença dis péptica com consequente úlcera gástrica. Na área oncológica, por sua vez, o tratamento local da neoplasia progrediu enormemente com o uso de radioterapia localizada e terapias ablativas, sejam por energia térmica ou ionizante, o que representa avanço substitutivo da cirurgia em situações de maior risco cirúrgico individual.

Sendo assim, o avanço da cirurgia em tempos modernos está intimamente ligado à oferta de técnicas minimamente invasivas, que possam alcançar a resolução de problemas de forma eficaz e com pouca morbidade. Neste artigo, discutiremos a situação atual da cirurgia robótica do tórax, seu presente e perspectivas futuras sob a ótica da oferta de terapia cirúrgica eficaz, comprovada com o uso secular das técnicas convencionais, porém com potencial redução da sua morbidade por meio de processos menos invasivos.

Cirurgia Vídeoassistida e Robótica

A cirurgia vídeoassistida do tórax, conhecida como VATS, do acrônimo em inglês *video assisted thoracic surgery*¹, é parte do instrumental cirúrgico em nosso meio nos últimos 20 anos². A ressecção pulmonar por vídeo, incluindo as lobectomias ou pneumonectomias, vem sendo praticada desde a década de 90, contudo a sua popularização em grandes centros acadêmicos é mais recente, principalmente após a virada do século XXI.

Seguindo a evolução tecnológica, com a obtenção de imagens melhores e utilização de braços robóticos, surgiu a primeira versão de sistema robótico cirúrgico, que embora limitado a uma câmera controlada pelo cirurgião, permitia o seu posicionamento estável. Este sistema foi denominado AESOP® (Computer Motion, Goleta, CA) e foi utilizado em poucos centros acadêmicos.

O sistema robótico cirúrgico evoluiu com a incorporação de braços robóticos tele-manipulados. Tal sistema, conhecido pela denominação “Zeus” (Figura 1), foi utilizado até o surgimento do sistema “Da Vinci” *Intuitive Surgical* (Mountain View, CA), sendo este até o momento o único sistema comercialmente disponível no mundo.



Figura 1. “Zeus”, primeiro sistema robótico com braços telemanipulados clinicamente (Foto cortesia UPMC – Universidade de Pittsburgh)

Desde o seu surgimento, o sistema “Da Vinci” evoluiu de plataforma de único console (“Da Vinci” S) para plataforma de duplo console, a qual também permite o treinamento com simulador (Figura 2).



Figura 2. Evolução do sistema robótico “Da Vinci”: a sua versão mais recente possui duplo console para treinamento e simulação realística.

A cirurgia vídeoassistida do tórax praticada com o auxílio do sistema robótico vem sendo denominada *Robotic Video Assisted Thoracic Surgery* (RVATS).

A formação atual dos cirurgiões para atuação em cirurgia robótica inclui amplo uso da VATS como recurso prévio, sendo aconselhável, ao nosso entender, a aquisição de habilidades em vídeo-cirurgia em antecedência ao uso do sistema robótico. Por outro lado, a presença de cirurgião treinado em tais habilidades ao lado do paciente no momento das cirurgias robóticas é fundamental para a execução da cirurgia robótica do tórax com segurança adequada para o paciente.

Sistema “Da Vinci”

O sistema robótico “Da Vinci” é constituído por três componentes distintos: 1) os braços robóticos, que além dos instrumentais permitem a acoplagem do sistema integrado de vídeo-câmera; 2) a torre de integração,

que permite a comunicação dos braços com o console do cirurgião; e 3) o console de comando (de onde partem “as ordens” para os braços). A maioria dos instrumentos robóticos possui vários graus de rotação e são referidos como *endowrist*, pois simulam os movimentos do punho humano (**Figura 3**). Esta característica particular distingue o sistema robótico dos equipamentos convencionais de cirurgia toracoscópica, pois com esses não é possível a livre rotação. Adicionalmente, o sistema oferece imagem tridimensional, que permite maior percepção de profundidade e consequente aumento de segurança e precisão

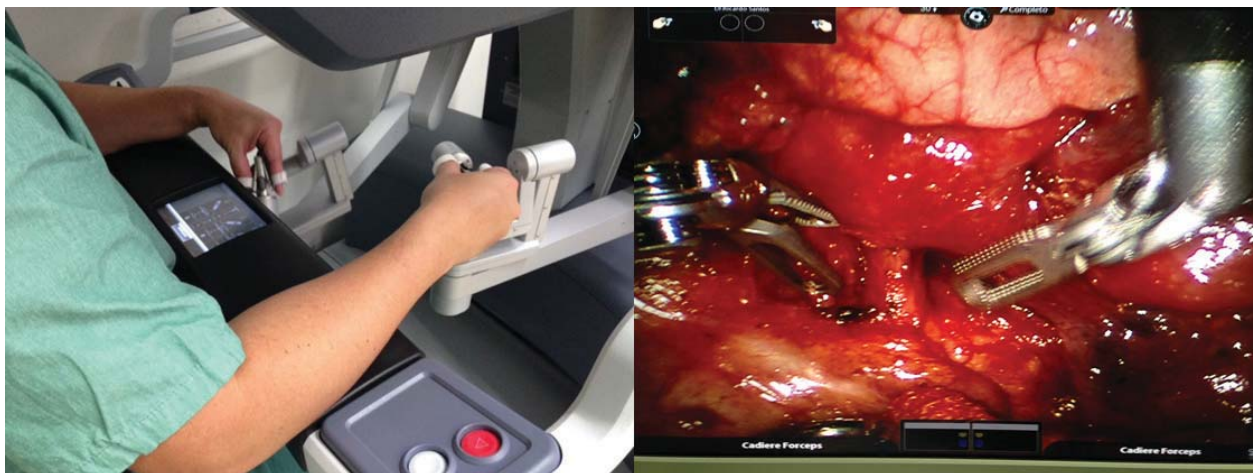


Figura 3. Instrumental “endowrist”: pontas ativas com movimentos amplos que simulam o punho humano.

Diante dos elementos supracitados e em comparação com a VATS, a RVATS oferece algumas vantagens relativas à tecnologia, como:

Melhor visualização: o sistema dispõe de dupla ótica que transmite para o cirurgião principal a visão da cavidade em três dimensões (3D) e alta definição. Sendo assim, a percepção de profundidade e detalhes anatômicos é maior.

Graus de movimentação: os instrumentos robóticos (**Figura 3**) oferecem ampla movimentação circular, imitando os movimentos dos punhos humanos. Tais punhos endoscópicos, em especial na cirurgia torácica, têm grande importância para a execução dos ângulos de ressecção ao redor dos vasos, hilo pulmonar e dissecação em locais próximos à parede posterior ou ápice pulmonar. Portanto, em locais de difícil acesso, seja pelo espaço restrito ou pelo ângulo necessário para contornar as estruturas, a RVATS oferece ao cirurgião a sensação de maior conforto e segurança durante a dissecação.

Uso de simuladores: a RVATS permite o treinamento prévio às execuções dos procedimentos de forma realística e com possibilidade de melhora na *performance*, principalmente durante a curva de aprendizado³. Obviamente a VATS também pode ser treinada com o uso de modelos em “caixa-preta” ou animais; contudo, os simuladores em cirurgia robótica surgem com potencial maior e recentes avanços na aquisição de imagens por tomogra-

em procedimentos complexos, como dissecação de vasos e nervos.

O sistema robótico é capaz de oferecer ao cirurgião:

- Transmissão imediata dos movimentos das mãos para a ponta dos braços robóticos;
- Ampliação da imagem da cavidade torácica e órgãos intratorácicos;
- Filtração dos tremores fisiológicos;
- Maior grau de liberdade de movimentos;

fia e devem trazer para o cenário da simulação robótica a possibilidade de treinamento específico caso a caso, com o uso de variantes anatômicas. Esse campo de estudo da RVATS é promissor e extremamente empolgante para os jovens cirurgiões, praticantes da telemanipulação desde a infância.

Contudo, a RVATS também apresenta claras desvantagens quando comparada a VATS:

Ausência de tato: apesar da melhor visualização em comparação com a VATS, não existe nenhum *feedback* tátil na RVATS. O cirurgião inicialmente treinado com a técnica convencional “aberta” é acostumado a “sentir” as estruturas por entre os dedos. De forma progressiva essa sensação deixa de ser possível com a VATS, e enxergar o alvo tecidual é ponto fundamental. Ainda assim, durante a dissecação de vasos e brônquios, a VATS traz uma percepção mínima de tato transmitida através dos instrumentos longos, cuja parte ativa encontra-se nas suas extremidades. Essa limitação da RVATS deve ser vista como parcial, visto que a mais elevada percepção visual permite ao cirurgião trabalhar com segurança, mesmo sem tatear os tecidos. Pesquisa atual em engenharia eletrônica, com testes *in vivo* em execução⁴, focada na tradução de imagens em sensação de tato, deverá reduzir essa deficiência do sistema robótico.

Custos: a plataforma atual do sistema robótico é ainda cara para aquisição em hospitais de pequeno ou

médio porte. Além disso, o uso do instrumental, limitado à repetição durante 10 a 20 procedimentos, é um problema de custeio para o sistema de saúde. Tratando-se de alto investimento para a instituição, os programas de cirurgia robótica devem ser preferencialmente de múltiplas especialidades, concentrando esforços para que as especialidades de maior volume; tais como urologia e ginecologia estejam engajadas no programa com diversos cirurgiões habilitados a utilizar o sistema robótico em todos os dias da semana. Aqui vale ressaltar que nenhuma área do conhecimento pode avançar quando o principal enfoque da discussão é o seu custo; contudo, todos os cirurgiões devem estar envolvidos na construção de protocolos de “mínimo uso”, permitindo a previsibilidade de custos para os pacientes e operadoras de seguros de saúde.

Novas tecnologias do sistema robótico (em teste ou fase de implantação)

Cirurgia com único acesso

Também chamada de *single port*, a cirurgia realizada por um único acesso tem grande apelo cosmético, principalmente quando realizada por incisão próxima ao umbigo, pois em pós-operatório tardio dificilmente a incisão é visualizada. Com o mesmo conceito de “cirurgia sem incisões”, diversos equipamentos vêm sendo desenvolvidos com o intuito de realizar cirurgias através dos orifícios naturais (NOTES – *Natural orifice transluminal endoscopic surgery*). Em cirurgia torácica, alguns cirurgiões europeus⁵ descreveram a técnica videoassistida de única incisão para a abordagem da doença pleural, ressecção pulmonar e de lesões do mediastino.

Recentemente, com estudos iniciados por cirurgiões urológicos⁶, foram desenvolvidas modificações no sistema robótico “Da Vinci”, que permitem o seu uso através de único acesso, entretanto, a plataforma atual ainda necessita modificações para uso amplo dessa maneira. Não existe até o presente momento descrição dessa técnica em procedimentos robóticos do tórax, contudo é coerente acreditar que a inovação na cirurgia torácica estará relacionada à técnica de porte único associada à tecnologia robótica⁷.

Imunofluorescência tecidual

Através do uso de injeção venosa de substância imunofluorescente, é possível identificar no console cirúrgico regiões mais vascularizadas em meio à gordura. Essa técnica está sendo mais atualmente utilizada pelos urologistas durante as nefrectomias; porém, o seu uso potencial poderá incluir novos tipos de marcadores teciduais (ex. timo), facilitando a remoção específica de órgãos afetados pela doença⁸.

Grampeadores mecânicos e seladores teciduais

A ausência de grampeadores endoscópicos é fator limitante para a realização da cirurgia “completamente” robótica. Por esse motivo, no momento da aplicação dos atuais grampeadores é necessária a remoção de um dos braços robóticos para a inserção do grampeador de forma manual pelo cirurgião auxiliar, como preconizado na VATS⁹. Alguns cirurgiões têm utilizado o bisturi harmônico do sistema robótico na realização da dissecação linfonodal e ligadura de pequenos vasos; entretanto, a transmissão de calor é intensa.

Alguns grampeadores mecânicos já vêm sendo testados para uso robótico e estarão disponíveis no mercado muito brevemente. O uso de seladores vasculares com energia térmica em cirurgia torácica é realidade¹⁰ e seu uso na cirurgia robótica também vem sendo investigado.

Resultados atuais e futuro da cirurgia robótica

A cirurgia robótica do tórax encontra-se em seus primórdios. Os resultados obtidos em outras especialidades como a urologia e ginecologia demonstram nítidas vantagens em comparação com a técnica aberta, contudo, resultados de custo efetividade ainda não são frequentes ou vantajosos quando a comparação é feita com a técnica videoassistida (não robótica)¹¹.

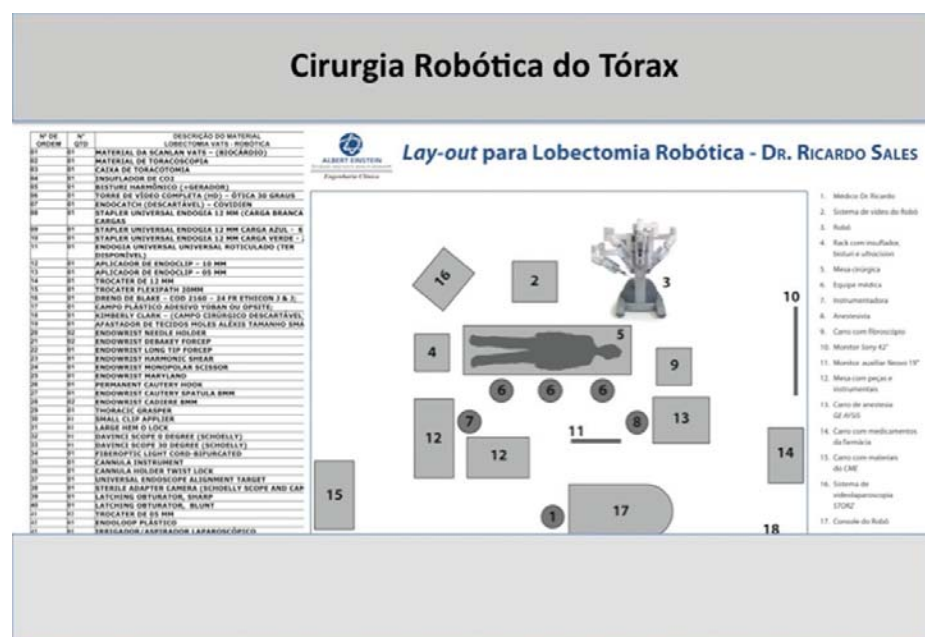
Em cirurgia torácica, as vantagens da VATS sobre a cirurgia aberta em quesitos como a dor, recuperação hospitalar e ocorrência de complicações vem sendo publicadas nos últimos 20 anos¹². Tratando-se de técnica videoassistida, a robótica apresenta resultados similares a VATS em termos de morbi-mortalidade, porém, em análises recentes, feitas por grupos americanos, os custos hospitalares no pós-operatório foram maiores com a robótica quando comparados a VATS¹³.

Em estudo recente¹⁴ foram demonstrados resultados oncológicos da lobectomia pulmonar robótica para o câncer de pulmão. A técnica utilizada em múltiplos centros europeus e americanos, a mesma utilizada em nossa instituição, teve resultados consistentes com os relatados previamente com o uso da VATS.

Experiência institucional

O processo de implantação da cirurgia robótica de alta complexidade não é simples. Inicialmente, seguindo protocolos adotados nas demais especialidades desde 2008, a direção do Hospital Israelita Albert Einstein

(HIAE) designou um time de cirurgiões previamente treinados em técnicas videoassistidas e robótica (em centros do exterior) para estabelecer o treinamento, protocolo e capacitação de equipe multidisciplinar, constituída por médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem e engenharia clínica. Detalhes relacionados ao instrumental cirúrgico, incluindo caixa específica para videocirurgia e mapa de sala, foram criados e distribuídos para todo o time multidisciplinar (Figura 4).



Instrumental e mapa de sala para lobectomia pulmonar com auxílio robótico

Figura 4. Mapa de sala (engenharia clínica Einstein), utilizado na realização de lobectomia pulmonar robótica

Os primeiros procedimentos em cada especialidade foram realizados em parceria com equipes de outros serviços com vasta experiência na técnica. No caso específico da cirurgia torácica, os quatro casos iniciais (duas lobectomias e duas timectomias) foram realizadas com a presença do Dr. Bernard Park, renomado cirurgião do Memorial Hospital, de Nova Iorque. Os casos subsequentes, realizados por equipes cirúrgicas distintas, foram acompanhados e executados na presença do cirurgião "proctor" designado pela instituição. Este protocolo de segurança vem sendo praticado em todas as especialidades no início da casuística de cada equipe cirúrgica.

Entre os anos de 2011 e 2013, no HIAE foram re-

alizados 50 procedimentos robóticos em cirurgia cardiotorácica (25 em cirurgia torácica e 25 em cirurgia cardíaca), incluindo-se as primeiras ressecções de tumores do mediastino anterior¹⁵ e posterior, lobectomia, bilobectomia pulmonar e cirurgias cardíacas variadas (válvula mitral, tumor atrial e revascularização do miocárdio) em nosso meio. Os resultados iniciais apresentados em congresso recente da ISMICS¹⁶ (*International Society for Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery*), demonstraram alta hos-

pitalar precoce, sendo 80% em menos de uma semana, nenhuma mortalidade e tempo operatório compatível com a curva de aprendizado demonstrada em outros centros.

Considerações finais

Diante dos resultados descritos ao redor do mundo, a cirurgia robótica do tórax não deve mais ser considerada procedimento experimental. A evolução tecnológica, relacionada a novas técnicas de aquisição e fusão de imagens, minituarização e barateamento de equipamentos deve ser

fator contribuinte para que a cirurgia robótica represente caminho sem volta aos novos cirurgiões, e representa um desafio atual para os cirurgiões treinados inicialmente em técnicas abertas convencionais ou videoassistidas.

Vale ressaltar que a inovação tecnológica que surge com resultados comparáveis a técnicas já estabelecidas tende a superar a tecnologia prévia com o passar dos anos, com a aquisição de maior experiência. Portanto, o cirurgião da era moderna deve procurar compreender e desvendar as novas tecnologias tanto quanto os nossos antepassados procuraram entender e desbravar a anatomia humana.

Referências

1. RJ Landreneau, R Santos, J Lamb. Video-Assisted Thoracic Surgery: Basic Concepts The SAGES Manual, 756-764
2. Rodrigues OR, Losso LC, Ghefter MC, Imaeda CJ, Biscegli Jatene F, et al. Thoracoscopic surgery in Brazil. An overview. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1996; 37(6 Suppl 1):147-53.
3. Cho JS, Hahn KY, Kwak JM, Kim J, Baek SJ, et al. Virtual reality training improves da vinci performance: a prospective trial. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2013;23(12):992-8.
4. Bark K, McMahan W, Remington A, Gewirtz J, Wedmid A, et al. In vivo validation of a system for haptic feedback of tool vibrations in robotic surgery. *Surg Endosc*. 2013;27(2):656-64.
5. Rocco G, Martucci N, La Manna C, Jones DR, De Luca G, et al. Ten-year experience on 644 patients undergoing single-port (uniportal) video-assisted thoracoscopic surgery. *Ann Thorac Surg*. 2013;96(2):434-8
6. Autorino R, Kaouk JH, Stolzenburg JU, Gill IS, Motttrie A, et al. Current status and future directions of robotic single-site surgery: a systematic review. *Eur Urol*. 2013; 63(2):266-80
7. Gonzalez-Rivas D. Evolving thoracic surgery: from open surgery to single port thoracoscopic surgery and future robotic. *Chin J Cancer Res*. 2013;25(1):4-6
8. Cerfolio RJ, Bryant AS. Perspectives on robotic pulmonary resection: It's current and future status. *Ann Cardiothorac Surg* 2012;1(1):59-60
9. Szwerc MF, Landreneau RJ, Santos RS, Keenan RJ, Murray GF. Minithoracotomy combined with mechanically stapled bronchial and vascular ligation for anatomical lung resection. *Ann Thorac Surg*. 2004;77(6):1904-9; discussion 1909-10
10. Schuchert MJ, Abbas G, Pettiford BL, Luketich JD, Landreneau RJ. Preliminary results of anatomic lung resection using energy-based tissue and vessel coagulative fusion technology. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;140(5):1168-73
11. Anderson JE, Chang DC, Parsons JK, Talamini MA. The first national examination of outcomes and trends in robotic surgery in the United States. *J Am Coll Surg*. 2012; 215(1):107-14; discussion 114-6
12. Landreneau RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Dowling RD, Burke D, et al. Postoperative pain-related morbidity: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Ann Thorac Surg*. 1993;56(6):1285-9
13. Park BJ, Flores RM. Cost comparison of robotic, video-assisted thoracic surgery and thoracotomy approaches to pulmonary lobectomy. *Thorac Surg Clin*. 2008;18(3):297-300
14. Park BJ. Robotic lobectomy for non-small cell lung cancer (NSCLC): Multi-center registry study of long-term oncologic results. *Ann Cardiothorac Surg*. 2012;1(1):24-6.
15. https://www.researchgate.net/publication/254258010_RSBC_-ANO_XIII_-N_o_45_-1_o_Robotic_assisted_thoracic_surgery_for_anterior_mediastinal_tumors_first_report_on_a_new_technique_in_Brazil
16. <http://meetings.ismics.org/abstracts/2012/P83.cgi>

CARACTERÍSTICAS DA REVISTA

O **Pulmão RJ ISSN-1415-4315**, publicado trimestralmente, é órgão oficial da Sociedade de Pneumologia do Rio de Janeiro, destinado à publicação de revisões atualizadas e discutidas, no escopo da Pneumologia e áreas correlatas. Cada número versará acerca de um tema de destaque, sendo que todos os artigos serão feitos por meio de convite aos principais especialistas da área.

Nossa meta é poder apresentar ou disponibilizar ao Pneumologista de forma objetiva e concisa, revisões acerca de um determinado tema específico, enfatizando os artigos mais importantes e as eventuais controvérsias existentes na atualidade. Essa forma facilitará a leitura dos profissionais de saúde, atualizando-os e dando acesso ao sumário dos recentes avanços na área. Todos os manuscritos serão avaliados por revisores qualificados, sendo o anonimato garantido em todo o processo de julgamento. Os artigos podem ser escritos em português, espanhol ou inglês. Todos os artigos serão disponibilizados eletronicamente em www.sopterj.com.br, ISSN-1415-4315 na versão em língua latina ou em inglês.

CRITÉRIOS DE AUTORIA

A inclusão de um autor em um manuscrito encaminhado para publicação só é justificada se ele contribuiu significativamente, do ponto de vista intelectual, para a sua realização. Fica implícito que o autor participou de todas as fases na elaboração do artigo. A revista considera 3 o número máximo aceitável de autores para redação do artigo. No caso de maior número de autores, enviar carta a Secretaria da Revista justificando a participação no artigo.

APRESENTAÇÃO E SUBMISSÃO DOS MANUSCRITOS

Os manuscritos deverão ser obrigatoriamente encaminhados via eletrônica a partir da própria home page do Jornal. As instruções e o processo de submissão estão disponíveis no endereço www.sopterj.com.br. Ainda que os manuscritos sejam submetidos eletronicamente, deverão ser enviadas por fax, correio eletrônico (pdf) ou pelo correio Carta de Transferência de Copyright e Declaração de Conflitos de Interesses, assinadas por todos os autores, conforme modelo disponível no endereço www.sopterj.com.br. Pede-se aos autores que sigam rigorosamente as normas editoriais da revista, particularmente no tocante ao número máximo de palavras, tabelas e figuras permitidas, bem como às regras para confecção das referências bibliográficas. A não observância dessas instruções implicará na devolução do manuscrito pela Secretaria da revista para que os autores façam as correções pertinentes antes de submetê-lo aos revisores.

A revista reserva o direito de efetuar nos artigos aceitos adaptações de estilo, gramaticais e outras.

Com exceção das unidades de medidas, siglas e abreviaturas devem ser evitadas ao máximo, devendo ser utilizadas apenas para termos consagrados. Estes termos estão definidos na Lista de Abreviaturas e Acrônimos aceitos sem definição presentes na www.sopterj.com.br. Quanto a outras abreviaturas, sempre definilas na primeira vez em que forem citadas, por exemplo: lavado broncoalveolar (LBA). Após a definição da abreviatura, o termo completo não deverá ser mais utilizado. Com exceção das abreviaturas aceitas, não utilizá-las em títulos ou em resumo dos manuscritos.

Quando os autores mencionarem qualquer substância ou equipamento incomum, deverão incluir o modelo, o nome da fabricante, a cidade e o país.

PREPARO DO MANUSCRITO

A página de identificação deve conter o título do trabalho, em português e inglês, nome completo e titulação dos autores, instituições a que pertencem, endereço completo, inclusive telefone, fax e e-mail do autor principal, e nome do órgão financiador da pesquisa, se houver.

Resumo: Deve ser estruturado consistindo de três parágrafos, não excedendo 200 palavras. O primeiro parágrafo deve descrever o objetivo da revisão, isto é por que a revisão é relevante. O segundo parágrafo descreverá os achados mais recentes e o terceiro será um resumo descrevendo as principais implicações dos achados na pesquisa ou prática clínica.

Abstract: Uma versão em língua inglesa, correspondente ao conteúdo do resumo deve ser fornecida.

Descritores e Keywords: Deve ser fornecido de três a cinco termos em português e inglês, que definam o assunto do trabalho. Devem ser, obrigatoriamente, baseados nos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), publicados pela Bireme e disponíveis no endereço eletrônico: [http:// decs.bvs.br](http://decs.bvs.br), enquanto os keywords em inglês devem ser baseados nos MeSH (Medical Subject Headings) da National Library of Medicine, disponíveis no endereço eletrônico www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html.

Texto: A introdução deve discutir os principais aspectos da revisão. O texto deve ter no máximo 2000 palavras, excluindo referências e tabelas. Deve conter no máximo 5 tabelas e/ou figuras. O número de referências bibliográficas não deve exceder a 30.

Tabelas e Figuras. Tabelas e gráficos devem ser apresentados em preto e branco, com legendas e respectivas numerações impressas ao pé de cada ilustração. As tabelas e figuras devem ser enviadas no seu arquivo digital original, as tabelas preferencialmente em arquivos Microsoft Word ou Microsoft Excel e as figuras em arquivos Tiff ou JPG. Fotografias de exames, procedimentos cirúrgicos e biópsias onde foram utilizadas colorações e técnicas especiais serão consideradas para impressão colorida, sem custo adicional aos autores. As grandezas, unidades e símbolos devem obedecer ao sistema métrico internacional e às normas nacionais correspondentes (ABNT: <http://www.abnt.org.br>). As figuras que necessitem de permissão deverão ser comunicadas ao editor. Se for necessária permissão solicita-se que seja encaminhada cópia da ilustração original da figura, endereço de contato, email, fax e número de telefone.

Legendas. Deverão acompanhar as respectivas figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e tabelas. Cada legenda deve ser numerada em algarismos arábicos, correspondendo a suas citações no texto. Além disso, todas as abreviaturas e siglas empregadas nas figuras e tabelas devem ser definidas por extenso abaixo das mesmas.

Referências: Devem ser indicadas apenas as referências utilizadas no texto, numeradas com algarismos arábicos e na ordem em que foram citadas. A apresentação deve estar baseada no formato Vancouver Style, atualizado em outubro de 2004, conforme os exemplos abaixo e disponíveis em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>. Os títulos dos periódicos citados devem ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela List of Journal Indexed in Index Medicus, da National Library of Medicine disponibilizados no endereço: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/journals/loftext.noprov.html>.

Para todas as referências, cite todos os autores até seis. Acima desse número, cite os seis primeiros autores seguidos da expressão et al.

Nas referências de principal interesse deve-se marcar um * e descrever abaixo 1 a 2 sentenças com a idéia principal do artigo. Nas referências de maior impacto marcar ** e realizar uma anotação mais detalhada. As

referências marcadas com * ou ** devem ter sido publicadas nos últimos 12 meses. As referências sem * ou ** não precisam de anotações. Resumos ou trabalhos ainda não publicados não podem ser marcados e/ ou anotados.

Exemplos.

Artigos Originais

1. Xisto DG, Farias LL, Ferreira HC, Picanço MR, Amitrano D, Lapa E Silva JR, et al. Lung parenchyma remodeling in a murine model of chronic allergic inflammation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005; 171(8):829-37.

Resumos

2. Saddy F, Oliveira G, Rzezinski AF, Ornellas DS, Garcia CSN, Nardelli L, et al. Partial Ventilatory Support improves oxygenation and reduces the expression of inflammatory mediators in a model of acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008; 177:A766.

Capítulos de Livros

3. Barbas CS, Rocco PR. Monitorização Da Mecânica Respiratória em Indivíduos respirando espontaneamente e ventilados mecanicamente. In: Rocco PR; Zin WA, editores. *Fisiologia Respiratória Aplicada*. 1 Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009, p. 193-206.

Publicações Oficiais

4. World Health Organization. Guidelines for surveillance of drug resistance in tuberculosis. WHO/Tb, 1994;178:1-24.

Homepages/Endereços Eletrônicos

7. Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>

Outras situações:

Na eventualidade do surgimento de situações não contempladas por estas Instruções Redatoriais, deverão ser seguidas as recomendações contidas em International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Updated October 2004. Disponível em <http://www.icmje.org/>.