

# TÉCNICAS DE RECONSTRUÇÃO DA PAREDE TORÁCICA

Ângelo Fernandez

## Introdução

O tratamento cirúrgico das afecções da parede torácica progrediu muito nas últimas décadas. Este desenvolvimento se deve, em grande parte, à expansão do conhecimento da anatomia e fisiologia das estruturas músculo-esqueléticas que formam a parede torácica, associado a uma notável evolução dos métodos de imagem e de técnicas operatórias.

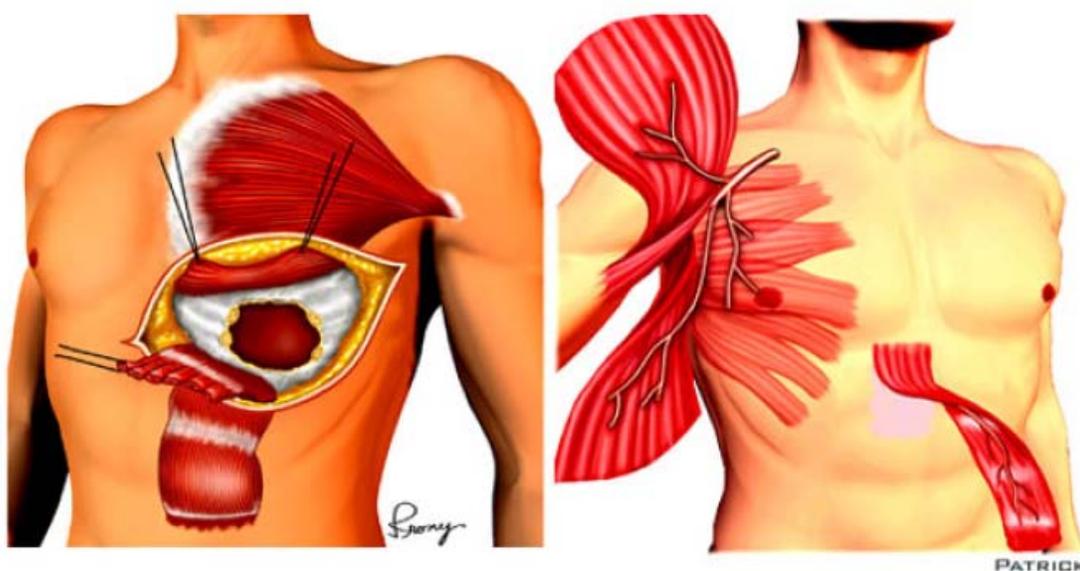
Além disso, o conceito moderno de entendimento multidisciplinar quebrou barreiras entre as diferentes especialidades e abriu fronteiras para uma compreensão mais sistemática das doenças neoplásicas, infecciosas, congênitas e iatrogênicas que acometem a parede torácica e seus limites - junção costo-vertebral, toraco-braquial, toraco-abdominal e cérvico-torácica. Conhecimentos de cirurgia torácica geral se somaram a técnicas de cirurgias ortopédicas, vasculares, plásticas, ao desenvolvimento de materiais protéticos e a técnicas de substituição de tecidos. Os avanços trazidos pela somatória destes conhecimentos aumentaram a confiança em aproveitar conhecimentos cirúrgicos usados em outras especialidades no campo da cirurgia torácica, permitindo ao cirurgião moderno enfrentar e resolver problemas antes considerados insolúveis. A ressecção de elementos da parede torácica ou de placas interessando toda a sua espessura não é tecnicamente difícil, mas pode se tornar de alto risco ou inviável, se o planejamento da reconstrução não for adequado. As grandes ressecções parietais só puderam ser indicadas com segurança, quando a confiança nas técnicas de reconstrução estava bem definida.

### *Objetivos da reconstrução:*

As técnicas para reconstruir a parede dependem do tipo e do objetivo da ressecção prévia. A reconstrução da parede torácica envolve procedimentos que objetivam manter a impermeabilização pleural, e conseqüentemente, a fisiologia ventilatória, além de proteger órgãos internos e manter o padrão estético do contorno do tórax, estabilizando o esqueleto e facilitando a síntese das partes moles (1). Nas ressecções menores, a estabilização pode não ser importante e a simples aproximação dos tecidos marginais permite um resultado satisfatório. Nas ressecções de maior porte, pode ser necessário o uso de próteses para substituir a estrutura semi-rígida do esqueleto torácico.

Estas próteses, não podem estar expostas ao meio ambiente, o que exige um planejamento minucioso das possibilidades de cobertura, que exige um conhecimento adequado na manipulação de retalhos de tecido (Figura 1).

Figura 1: Esquema de opções de retalhos de avanço (E) e retalhos musculares passíveis de rotação (D), com potencial de serem usados em cirurgia torácica (retalho do peitoral maior, grande dorsal e reto abdominal). Como se vê na figura, o conhecimento anatômico é fundamental para a preservação dos pedículos e feixes vasculares que viabilizam o retalho.



*Indicações das ressecções de parede aliadas às técnicas de reconstrução:*

Ressecção de neoplasias benignas ou malignas:

Primárias: Tumores de partes moles ou esqueléticos.

Secundárias: Metástases

Por contigüidade: Tumores do pulmão ou mama.

Ressecção de tecidos infectados como osteo-condrites, miosites, fasciites (primárias ou secundárias) ou desvitalizados (radio-necrose).

Ressecções agudas ou tardias em traumas torácicos exclusivos ou em seqüelas de politraumatismos.

### *Características primárias da reconstrução:*

Existem diferenças anatômicas e funcionais em cada tipo de operação, seja pela etiologia do processo primário, seja pela técnica escolhida pelo cirurgião. A ressecção pode interessar toda a espessura da parede, desde a pele até a pleura, incluindo segmentos esqueléticos em maior ou menor extensão. Em outras circunstâncias, a ressecção, mesmo quando muito ampla, preserva a integridade da pleura e não cria soluções de continuidade entre o meio externo e a cavidade pleural. Desta forma, o planejamento da ressecção depende do planejamento prévio de várias possibilidades de reconstrução, para que, no momento decisivo, se possa escolher a melhor alternativa.

Alguns detalhes são fundamentais para obter um resultado satisfatório e uma boa evolução pós-operatória:

*-Em neoplasias, a ressecção deve incluir toda a extensão do tumor, com margem de segurança adequada.*

*-Em qualquer circunstância, não devem restar tecidos desvitalizados nas margens da ressecção.*

*-Qualquer que seja o tipo de prótese, ela deve ser fixada de modo a distribuir a tensão de forma homogênea.*

*-A prótese deve ser fixada a estruturas ósseas (costelas ou esterno) em pelo menos 2 bordas. Evitar a fixação a estruturas inertes, como gordura ou fascias, de pouca resistência.*

*-A prótese deve ser completamente coberta por tecido bem vascularizado (usar retalhos de músculo ou grande omento), impermeabilizando a cavidade pleural, evitando cobri-la diretamente com pele ou gordura sub-cutânea).*

### *Estabilização da parede torácica:*

O uso de próteses pode ser necessário quando a ressecção que envolve estruturas esqueléticas, como o esterno, arcos costais, cartilagens condro-costais e os tecidos autólogos, usados na aproximação e cobertura, não têm consistência para permitir uma sustentação adequada.

Um dos objetivos das próteses é evitar a herniação do pulmão, o que seria responsável por movimentos de respiração paradoxal exacerbados. Outro objetivo importante a ser considerado é criar uma barreira de proteção aos órgãos internos, mimetizando a proteção do arcabouço ósseo original. A localização e a extensão do defeito determinam o tipo de material e a técnica a ser empregada, de acordo com as condições e possibilidades do local e experiência do cirurgião.

Ressecções esqueléticas de pequena monta (5 a 7 cm de diâmetro, incluindo 2 ou 3 segmentos de arcos costais), raramente exigem reconstrução complexa, pois o movimento de respiração paradoxal é pequeno, bem tolerado e esteticamente pouco importante (Figura 1). Ressecções em posições que preservam cobertura muscular espessa, como as que são feitas abaixo do músculo grande dorsal, abaixo do músculo peitoral maior ou de estruturas rígidas, como a escápula, são bem toleradas, muitas vezes sem a necessidade de prótese. Ressecções maiores, principalmente nas paredes anterior e lateral, exigem um planejamento pré-operatório adequado e a decisão final depende do tipo físico do paciente, capacidade muscular, função respiratória, local da ressecção e até o aspecto estético previsto.

#### *Qualificação das próteses:*

Existem vários materiais biológicos e sintéticos que podem ser usados para substituir e reconstruir o esqueleto torácico. A escolha do material deve se basear em características físicas, biológicas e econômicas. As próteses ideais devem ter as seguintes características:

- *Facilidade de manuseio*
- *Bio-compatibilidade e tolerância tecidual*
- *Alta resistência e firmeza*
- *Capacidade de se adequar às tensões mecânicas entre os tecidos*
- *Capacidade de se integrar aos tecidos*
- *Boa fixação tanto a estruturas rígidas quanto a estruturas moles (ossos e músculos)*
- *Alta resistência a enzimas teciduais*
- *Alta resistência à infecção*
- *Radiotransparência*
- *Baixo potencial de rejeição.*
- *Não devem produzir resíduos tóxicos*

Evidentemente, a prótese ideal, feita de um material que soma todas essas características, não existe na prática clínica. A escolha deve recair sobre o material mais adequado para o caso e com o qual o cirurgião esteja mais familiarizado. Além disso, cada vez mais, o custo do material deve ser incluído como fator de escolha.

Uma grande variedade de materiais biológicos, metálicos e sintéticos já foi usada como prótese. Todos os materiais descritos abaixo ainda são ou já foram usados como próteses para a reconstrução da parede.

*Materiais usados na reconstrução da parede torácica*

Elementos Biológicos:

Tecidos autólogos:

Fascia lata

Enxertos ósseos ou cartilagosos

Tecidos biológicos preservados:

Duramáter humana

Pericárdio bovino

Materiais sintéticos:

Metais:

Malha de aço

Malha de tantalum

tânio

TiPlásticos:

Politetrafluoretileno (PTFE, Teflon®, Gore-

Nylon

Polipropileno (Marlex ®)

Acrílico

Silicone

Metametilcianoacrilato

Outros

Hidroxiapatita

Lucite

Poligalactina (Vicryl ®)

Os materiais biológicos foram populares no passado, e alguns cirurgiões ainda advogam o seu uso, principalmente os tecidos autólogos, alegando a compatibilidade imunológica favorável. Infelizmente, estes materiais têm baixa resistência à infecção (a fascia lata, por exemplo, é um tecido avascular) e baixa resistência física, principalmente à tração. Os enxertos ósseos (obtidos da fíbula, crista ilíaca ou costela) devem ser usados com muito critério, pois são reabsorvidos com o tempo, e podem funcionar como seqüestros, propiciando perpetuação de infecção, quando ela estiver presente. O uso de segmentos de costela para reconstrução aumenta a extensão da ressecção, criando um problema a mais junto à área doadora. Além disso, uso de próteses de material autólogo aumenta o trauma e o tempo cirúrgico.

Os materiais biológicos preservados (duramáter, pericárdio) também foram muito usados no nosso meio. Sabemos que esses materiais apresentam boa resistência inicial, mas vão perdendo resistência com o tempo, pois as enzimas teciduais destroem sua base protéica. Além disso, são materiais que provocam intensa reação tecidual e tem baixa resistência à infecção e, por isso, perderam lugar para próteses confeccionadas com materiais sintéticos. As telas e tecidos sintéticos ocuparam uma posição de destaque pela sua facilidade de manuseio, resistência, inércia tecidual e custo progressivamente decrescente .

O uso de materiais rígidos (placas pré-moldadas de metilmetacianoacrilato ou silicone, próteses compostas de prolene e acrílico, telas com suporte metálico ou barras metálicas isoladas) tem defensores, pois a parede torácica é uma estrutura semi-rígida. Foram, durante algum tempo, consideradas a solução para ressecções mais extensas e complexas , mas os resultados a médio e longo prazos mostraram uma série de inconvenientes. O uso de próteses tipo sanduíche é controverso, principalmente porque a dinâmica elástica da parede não é seguida pela prótese, o que pode, a longo prazo, provocar fraturas e, ocasionalmente, migração. A migração externa pode provocar erosão da pele e exposição da prótese, obrigando a removê-la. A migração interna pode provocar erosões de vísceras, provocando fístulas e hemorragias potencialmente fatais.

Os materiais que têm maior aceitação, entre os cirurgiões que lidam com reconstrução da parede torácica, são as telas ou tecidos plásticos (polipropileno, prolene, PTFE). As telas de polipropileno (Marlex ® é o material mais usado atualmente) são permeáveis, fáceis de manipular, têm alta resistência, durabilidade e resistência à infecção.

Embora sejam bio-compatíveis, sabemos que em contato com o pulmão, provocam uma intensa reação fibrótica e aderências firmes que dificultam muito eventuais re-operações.

Recentemente, foram desenvolvidas telas de material sintético absorvível, que vão de desfazendo, conforme a fibrose cicatricial se instala, e mantém a resistência da parede. A mais comum delas é fabricada com poligalactina, um polímero que sofre lenta hidrólise no organismo. A indicação mais freqüente desse material é na reconstrução de lesões infectadas (seqüelas radio-necróticas com miosite ou osteo-condrite). Os resultados das potenciais vantagens do seu uso ainda não estão completamente avaliados.

#### *Impermeabilização da cavidade pleural:*

Qualquer que seja o tipo de ressecção, um dos objetivos primordiais da reconstrução deve ser a impermeabilização da parede, evitando soluções de continuidade entre a cavidade pleural e o meio externo. Embora alguns autores advoguem a necessidade de isolar a pleura com próteses de cobertura impermeáveis, tipo tecido de teflon (Gore-tex®), firmemente fixadas às bordas pleurais do defeito, não vemos reais vantagens no seu uso. As telas permeáveis podem ser completamente recobertas por tecido vascularizado (retalhos de avanço ou pediculados, de músculo ou grande omento). A cobertura adequada impermeabiliza a superfície e se interpõe entre a tela e a pele, reduzindo a possibilidade de exposição (esta exposição, muitas vezes é interpretada como rejeição do material).

#### *Reconstrução das partes moles:*

A reconstrução das partes moles do tórax se baseia nos conceitos de retalhos cutâneos ou mio-cutâneos, idealizados pelos cirurgiões plásticos, há mais de 30 anos. Retalhos musculares de avanço, rotação de retalhos musculares ou mio-cutâneos pediculados e rotação de retalhos pediculados do grande omento são indicados para recobrir áreas desnudas, áreas isquêmicas ou áreas infectadas. O conhecimento anatômico dos pedículos vasculares dos músculos da parede torácica possibilitou combinações de técnicas capazes de cobrir áreas extensas. Retalhos livres baseados em anastomoses microcirúrgicas não são comuns, mas podem ser indicados em casos selecionados. Enxertos livres de pele podem ser usados tardiamente para recobrir áreas de granulação saudável e livre de infecção.

### *Retalhos musculares e mio-cutâneos:*

Os retalhos se baseiam no arco de rotação do corpo do músculo, sobre seu pedículo vascular. O retalho mio-cutâneo traz junto com a extremidade do músculo, uma ilha de pele irrigada pelos vasos perfurantes. O sucesso dos retalhos musculares está na preservação do suprimento sanguíneo até a parte mais periférica do músculo e também em prevenir tensão sobre o pedículo e as suturas nas margens distais do retalho. Lembrar sempre que cirurgias prévias e condições patológicas podem alterar as condições normais. Um exemplo dessa situação é a toracotomia póstero-lateral. Esta incisão secciona a parte média do músculo grande dorsal. Dessa forma, a parte proximal continua sendo nutrida pela artéria principal do pedículo, mas a parte distal perde essa rede e passa a ser nutrida exclusivamente pelas artérias perfurantes provenientes das intercostais. No descolamento, essas artérias perfurantes são seccionadas e o território por elas irrigado se torna isquêmico e inviável. Não se deve usar um retalho muscular ou mio-cutâneo de grande dorsal nessas situações.

#### Músculo Peitoral Maior:

Este talvez seja o retalho mais usado em cirurgia torácica. O peitoral maior é um músculo bastante desenvolvido e que permite um arco de rotação extenso, em folha de livro. Esse arco de rotação pode se basear no pedículo principal (artéria toraco-acromial, que é ramo da artéria subclávia) ou no pedículo das artérias perfurantes provenientes da cadeia da artéria torácica interna, o que permite uma rotação invertida. É um retalho particularmente útil na cobertura das reconstruções do esterno, parede anterior, lateral média e pode ser usado inclusive em posição intra-pleural. Quando necessário, pode-se seccionar o tendão da inserção umeral, o que estende a rotação. Este retalho é útil nas reconstruções e cobertura das ressecções de linha média e parede antero-lateral como na esternectomia total ou parcial. Infelizmente o peitoral é um músculo cuja irrigação pode ser prejudicada por alguns tratamentos prévios, como radioterapia indicada para tumores de mama, pulmonares ou do estreito superior do tórax. Nessas condições, o músculo se torna isquêmico, não devendo ser usado como retalho.

#### Músculo Grande Dorsal:

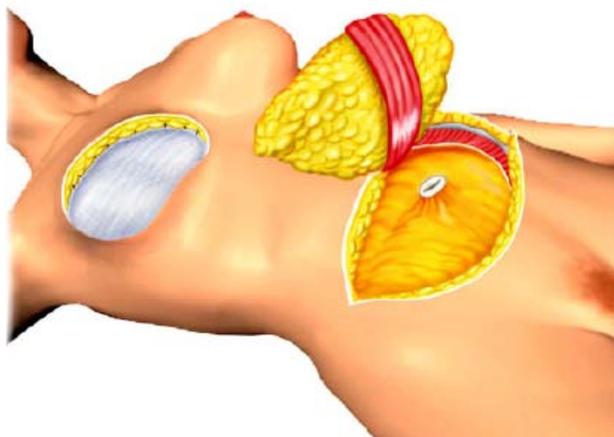
É outro retalho muito eficaz e de largo alcance. É um músculo grande, com formato triangular, com uma porção carnosa desenvolvida e muito vascularizada, principalmente no

sentido crânio-caudal. Permite um amplo arco de rotação, baseado na artéria toraco-dorsal (ramo direto ou indireto da artéria axilar). O retalho pode levar uma ilha de pele na sua extremidade distal, caracterizando um retalho mio-cutâneo . Alcança facilmente a região anterior, podendo substituir o peitoral em algumas circunstâncias (correção da Síndrome de Poland). Cirurgias ou radioterapia na região axilar, toracotomias póstero-laterais e traumatismos com fraturas de arcos costais laterais limitam a rotação e a possibilidade do uso desse músculo.

**Músculo Reto abdominal:**

O reto abdominal é útil na reconstrução do tórax, tanto como retalho exclusivamente muscular quanto retalho mio-cutâneo, sendo o usado nesta última forma. É útil na reconstrução da região mamária, após mastectomias (Figura 2) e na correção de úlceras radio-necróticas da parede anterior do tórax. Tem forma de fita e é irrigado no sentido crânio-caudal pelas artérias epigástricas superiores e no sentido inverso pela epigástricas inferiores. A rede anastomótica entre os dois pedículos é muito extensa. Um dos fatores limitantes deste retalho é que ele pode induzir a uma fraqueza da parede anterior do abdome, favorecendo uma eventração.

Figura 2: Retalho mio-cutâneo do reto abdominal (TRAM).É uma opção bastante viável para cobertura de defeitos anteriores, principalmente quando há necessidade de uma cobertura cutânea espessa ou reconstrução da mama.



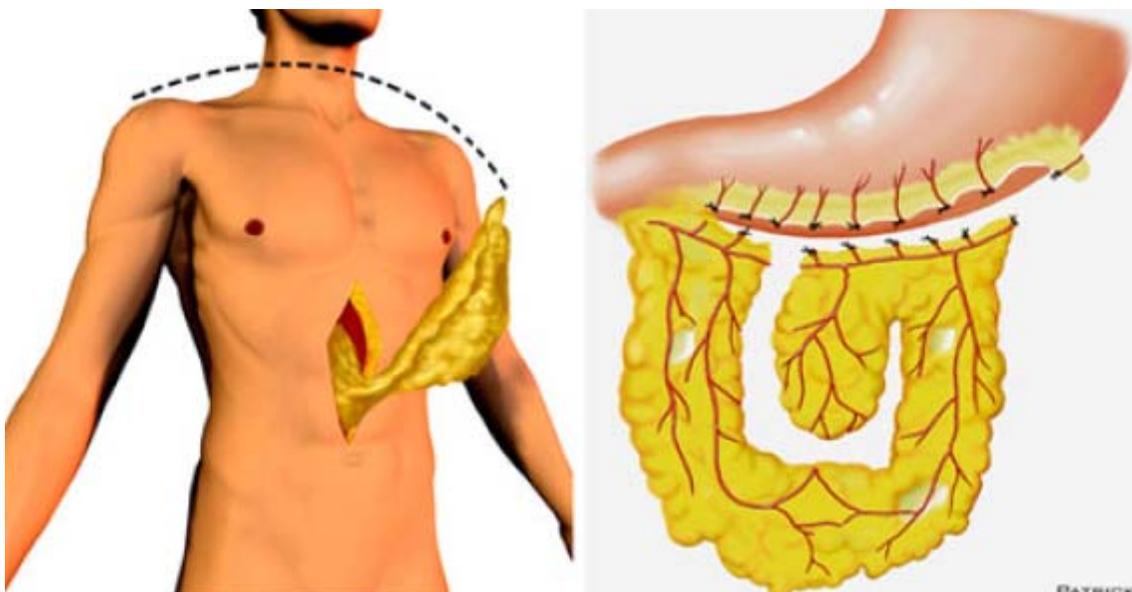
Músculo Trapézio e Serrátil anterior:

Estes dois músculos têm pedículos muito curtos e arcos de rotação reduzidos. O trapézio pode ser usado para cobrir pequenos defeitos na região escapular e supra-espinhosa, porém é bastante limitado. O serrátil é muito aderido à parede, através das digitações que se inserem na parte média das costelas. A dissecação das digitações pode favorecer retalhos de avanço para fechar defeitos nas paredes laterais, mas as possibilidades de rotação são pequenas.

Grande omento:

O grande omento é particularmente útil pela sua excelente vascularização e capacidade de promover neo-vascularização e granulação, pela sua resistência à infecção e pelo seu extenso arco de rotação aliado à sua grande maleabilidade. Por estar na cavidade abdominal, tem uma vascularização visceral e não é afetado pelas afecções que a parede do tórax e impedem o seu uso como retalhos. Seu pedículo pode ser baseado nas artérias gastro-epiplóicas direita ou esquerda (19). Pode alcançar qualquer ponto da parede anterior e lateral do tórax, além de poder ser usado dentro da cavidade pleural. O omento pode permanecer exposto, promove granulação e aceita com segurança enxertos livres de pele, tanto na fase imediata quanto na fase mais tardia. A sua dissecação intra-abdominal pode ser feita por laparotomias econômicas ou vídeo-laparoscopia (20, 21). Devido a seu longo alcance, o uso do epiplon na cobertura de defeitos da parede torácica inibiu o uso de retalhos micro-cirúrgicos em muitos casos.

Figura 3: Esquema das possibilidades do alcance dos retalhos de grande omento. O epiplon é exteriorizado por uma laparotomia e é passado por um túnel sub-cutâneo, podendo alcançar qualquer ponto do tórax antero-lateral. Na figura à direita, vemos como o omento pode ser recortado seguindo os pedículos vasculares, aumentando a extensão e alcance do retalho.



#### *Conclusões:*

Nesta apresentação, discutimos algumas técnicas mais comuns da reconstrução da parede torácica. Destacamos que poucas áreas da cirurgia exigem planejamentos tão detalhados e individualizados, nos quais a escolha do procedimento mais adequado envolve conhecimentos multidisciplinares, não só em técnicas cirúrgicas mas também nos conhecimentos de fisiologia, anatomia topográfica, oncologia, traumatologia e materiais protéticos, e, embora o conhecimento técnico tenha grande importância nas decisões, a experiência pessoal e o bom senso do cirurgião têm um peso considerável no sucesso destes tratamentos.

### Referências:

- 1) Sayfer AE, Graeber GM (eds): Chest wall reconstruction. Surg Clin North Am 1989,69 (5).
- 2) Fernandez, A. Afecções da parede torácica. *In*: Novah M I: Tratado de Clinica Cirúrgica, V. 1;cap. 123–926-936. Ed Roca, São Paulo, 2005.
- 3) Sayfer AE, Graeber GM, Wind GG: Atlas of chest wall reconstruction. Aspen Publishers, Rockville, MD 1986.
- 4) Deschamps C, Tirnaksis BM, Darbandi R, Trantek VF, Allen MS, Miller DI, Arnold PG, Pairolero PC. Early and long term results of prosthetic chest wall reconstruction. J Thorac Cardiovasc Surg. 1999;117:588-91.
- 5) Graeber GM. Chest wall reconstruction. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 1999;11:251.
- 6) Chapelier A, Macchiarini P, Rietjens M, Lenot B, Margulis A, Petit JY, Darteville P. Chest wall reconstruction following resection of large primary malignant tumors. Eur J Cardiothorac Surg 1994;8:351.
- 7) McCormack PM: Use of prosthetic materials in chest wall reconstruction: assets and liabilities. Surg Clin North Am 1989,69:965.
- 8) Lardinois D, Muller M, Furrer M, Banic A, Gugger M, Krueger T, Ris HB. Functional assessment of chest wall integrity after methylmethacrylate reconstruction. Ann thorac surg 2000;69:919.
- 9) Fernandez A, Campos JRC, Jatene FB, Beyrutry R, Jatene AD. Fixação de fraturas de clavícula com fio de Kirschner associada a lesões de aorta ascendente e veia inominada. Rev Col Bras Cir 1988,15:215.
- 10) Mansour KA , Thourani VH , Losken A , Reeves JG , Miller JI Jr , Carlson GW , Jones GE . Chest wall resections and reconstruction: a 25-year experience. Ann Thorac Surg 2002; 73:1720-5.
- 11) Chang RR, Mehrara BJ, Hu QY, Disa JJ, Cordeiro PG. Reconstruction of complex oncologic chest wall defects: a 10-year experience Ann Plast Surg. 2004;52:471-9.
- 12) Netscher DT, Valkov PL. Reconstruction of oncologic torso defects: emphasis on microvascular reconstruction. Semin Surg Oncol 2000;19:255.
- 13) McCraw JB, Arnold PG: McCraw and Arnold Atlas of Muscle and muculocutaneous flaps. Hampton Press Publishing. Norfolk, VA 1986.

- 14) Losken A, Thourani VH, Carlson GW, Jones GE, Culbertson JH, Miller JI, Mansour KA A reconstructive algorithm for plastic surgery following extensive chest wall resection. *Br J Plast Surg.* 2004;57:295-302.
- 15) Tobin GR Segmentally split pectoral girdle muscle flaps for chest-wall and intrathoracic reconstruction *Clin Plast Surg.* 1990 Oct;17(4):683-96
- 16) Matsuo K, Hirose T, Hayashi R, Kiyomo M: Reconstruction of large chest wall defects using a combination of a contralateral latissimus dorsi and rectus abdominis musculocutaneous flaps. *Br J Plast Surg* 1991,44:102.
- 17) Koch H, Tomaselli F, Pierer G, Schwarzl F, Haas F, Smolle-Juttner FM, Scharnagl E. Thoracic wall reconstruction using both portions of the latissimus dorsi previously divided in the course of posterolateral thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;21:874-8.
- 18) Galli A, Raposio E, Santi P. Reconstruction of full-thickness defects of the thoracic wall by myocutaneous flap transfer: latissimus dorsi compared with transverse rectus abdominis. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1995 Mar;29(1):39-43.
- 19) Mathisen DJ, Grillo HC, Vlahakes GH et al: The omentum in the management of complicated cardiothoracic problems. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988,95:677.
- 20) Domene CE, Volpe P, Onari P, Birbojm I, Szachnowicz S, Barreira LF, Reiff AM, Pinotti HW. Reconstruction of a thoracic wall defect using a flap of omentum obtained by laparoscopy. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo.* 1997;52:217-20.
- 21) Acarturk TO, Swartz WM, Luketich J, Quinlin RF, Edington H. Laparoscopically harvested omental flap for chest wall and intrathoracic reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2004;53:210-6.

