18 RECONSTRUÇÃO DA PAREDE TORÁCICA

Angelo Fernandez

Médico Assistente-doutor, Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Fábio B. Jatene

Chefe do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Introdução

O tratamento das afecções da parede torácica progrediu bastante nas últimas duas décadas. O melhor conhecimento da anatomia e da fisiologia dos elementos músculo-esqueléticos, associado à evolução de métodos diagnósticos baseados nas imagens geradas pela tomografia computadorizada e pela ressonância nuclear magnética, e a compreensão fisio-patológica das doenças neoplásicas, infecciosas, congênitas ou iatrogênicas que acometem a parede torácica, permitiu grande avanço nas técnicas de cirúrgicas. A ressecção da parede torácica não é tecnicamente difícil, mas pode se tornar inviável, em termos fisiológicos, se a reconstrução não for adequada. As grandes ressecções só puderam ser indicadas com segurança quando a confiança nas técnicas de reconstrução estava bem definida.

A reconstrução da parede torácica envolve dois aspectos principais (estabilização esquelética e síntese das partes moles) que são importantes para manter a fisiologia ventilatória e o padrão estético do contorno do tórax (1). Nas ressecções menores, a estabilização pode ser obtida pela simples aproximação dos tecidos. Nas ressecções de maior porte, pode ser necessário o uso de próteses para substituir a estrutura semirígida do esqueleto torácico. A cobertura destas próteses com tecidos autólogos pode ser difícil nas ressecções mais extensas, o que exige um conhecimento adequado na manipulação de retalhos de tecido (Figura 1).

As técnicas indicadas para reconstruir segmentos da parede dependem do tipo e objetivo da ressecção prévia. A ressecção de estruturas da parede está indicada básicamente em duas situações:

Ressecção de neoplasias (primárias ou secundárias).

Ressecção de tecidos infectados (osteocondrites, miosites, fasciites) ou desvitalizados (radionecrose, seqüelas de trauma).

Existem diferenças anatômicas e funcionais nos diversos tipos de ressecção. A ressecção pode incluir toda a espessura da parede, interessando desde a pele até a pleura, incluindo segmentos esqueléticos em maior ou menor extensão. Outros tipos de ressecção, mesmo amplos, não criam soluções de continuidade entre o meio externo e a cavidade pleural. Desta forma, o planejamento da ressecção depende do planejamento prévio das possibilidades de reconstrução. Alguns

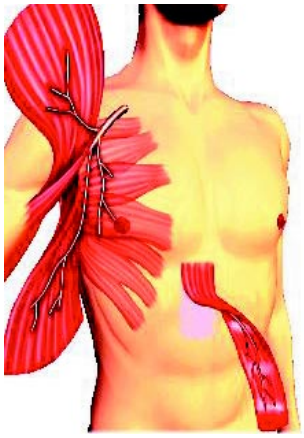


Figura 1: O esquema acima mostra os 3 retalhos musculares pediculados mais usados na reconstrução da parede torácica: peitoral maior (pedículo artéria toraco-acromial), grande dorsal (pedículo artéria toraco-dorsal) e reto abdominal (pedículo epigástrica superior).

detalhes são fundamentais para a boa evolução pós-operatória:

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

-Não deve haver tecidos desvitalizados nas bordas da ressecção.

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

-A prótese deve ser fixada a estruturas rígidas (costelas ou esterno) em pelo menos 2 das bordas. Evitar a fixação a estruturas inertes, como gordura subcutânea.

-A prótese deve ser coberta por tecido vascularizado (músculo ou grande omento), impermeabilizando a cavidade pleural, evitando-se cobri-la diretamente com pele ou gordura sub-cutânea (Figura 2).

Figura 2: Esquema de um grande defeito criado na parede anterior e as possibilidades de reconstrução com retalhos simples, de avanço. No caso, o peitoral e o reto abdominal em posição extra-aponevrótica podem cobrir a perda da continuidade da parede. O estudo prévio das possibilidades de retalho para cobrir o defeito

Estabilização da parede torácica:

O uso de próteses para estabilizar a parede após ressecções está indicada quando houve ressecção envolvendo estruturas esqueléticas, como o esterno, arcos costais, cartilagens condro-costais e os tecidos autólogos usados na aproximação e cobertura não tem resistência suficiente para permitir a sustentação e estabilização adequada dos tecidos extra-pleurais da parede. A localização e a extensão do defeito criado determina o tipo de material e a técnica a ser empregada. Ressecções menores (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 e normalmente bem tolerado. Ressecções que preservam cobertura muscular espessa, como abaixo do grande dorsal, abaixo do peitoral maior ou de estruturas rígidas como a escápula também são bem toleradas. Ressecções maiores, principalmente nas paredes anterior e lateral, exigem planejamento pré-operatório adequado e a decisão final sobre quando existe ou não necessidade de estabilizar a parede depende do tipo físico do paciente, capacidade muscular, função respiratória, local da ressecção e até o aspecto estético previsto(3).

Qualificação das próteses:

Existem inúmeros tipos de materiais biológicos e sintéticos que podem ser adequados para o trabalho de reconstruir o esqueleto torácico. A escolha do material deve se basear em características físicas, químicas, biológicas e econômicas. As próteses ideais devem a maior parte destas características:

•Facilidade de manuseio
•Boa bio-compatibilidade e tolerância tecidual
•Alta resistência, elasticidade 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 fragmentar com o tempo

Evidentemente a prótese ideal, feita de um material que soma todas essas características, ainda não existe. A escolha deve recair sobre o material mais adequado 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 foram usados na manufatura de próteses. Todos os materiais da lista abaixo são ou já foram indicados para a confecção de próteses para a reconstrução da parede. Os materiais biológicos fo-

ram muito usados no passado e alguns autores ainda advogam o seu uso, principalmente o uso de materiais autólogos, devido a sua compatibilidade imunológica. Infelizmente, estes materiais tem baixa resistência à infecção (a fascia lata, por exemplo, é um tecido completamente desvascularizado) e baixa resistência física, principalmente à tração. Os enxertos ósseos (obtidos da fíbula, crista ilíaca ou arcos costais) devem ser indicados com muito critério, pois são reabsorvidos com o tempo, e podem funcionar como seqüestros, propiciando perpetuação da infecção, quando ela estiver presente. O uso de segmentos de arcos costais para reconstrução freqüentemente aumenta a extensão da ressecção, criando um problema a mais junto à área doadora. Além disso, uso de próteses de material autólogo certamente aumenta o trauma e o tempo cirúrgico.

Figura 3 : Enorme tumor do gradeado costal direito (condrossarcoma de baixo grau). Após a ressecção, que foi satisfatória, o defeito criado foi fechado usando lâminas de duramáter preservada em glutaraldeído. A foto seguinte mostra o aspecto tardio: a prótese foi recoberta exclusivamente com pele, fazendo com que houvesse um extenso afundamento, com movimento paradoxal da área ressecada. Os segmentos costais ressecados junto ao esterno deixaram espículas ósseas que ulceraram a pele junto à borda medial (para-esternal). *Conclusão*: embora o aspecto funcional (não houve seqüelas sobre a função respiratória) tenha sido adequado, o resultado estético foi insatisfatório, com seqüelas importantes.
Como evitar: usar prótese mais rígida, inabsorvível, e posicioná-la de modo a distribuir tensão de forma uniforme e recobri-la com retalho muscular. Um retalho de grande dorsal poderia ser levado até a borda esternal, substituindo o terço inferior do peitoral ressecado junto com a neoplasia.

Os materiais biológicos preservados (duramáter, pericárdio) também foram muito usados, principalmente no nosso meio (Figura 3). Sabemos que esses materiais apresentam boa resistência inicial mas vão perdendo força com o tempo, pois as enzimas teciduais destroem sua base protéica. Também são materiais que provocam intensa reação tecidual e tem baixa resistência à infecção. Por esses motivos, perderam lugar para próteses confeccionadas com materiais sintéticos (4). As telas e tecidos sintéticos ocuparam uma posição de destaque pela sua facilidade de manuseio, resistência, inércia tecidual e custo progressivamente decrescente (5).

O uso materiais rígidos (placas pré-moldadas de acrílico ou silicone, próteses compostas de prolene e acrílico, telas com suporte metálico ou barras metálicas isoladas) tem defensores já que a parede torácica é uma estrutura semi-rígida. Foram durante algum tempo, consideradas a solução dos problemas mais complexos (6). Infelizmente os resultados a médio e longo prazo mostraram uma série de inconvenientes, alguns ligados à técnica usada na confecção e fixação da prótese às bordas do defeito, que deve sempre seguir alguns preceitos técnicos (Figura 4). Os resultados das próteses tipo sanduíche são satisfatórios (7), mas como

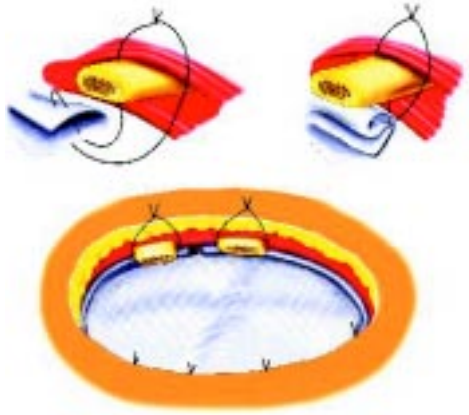
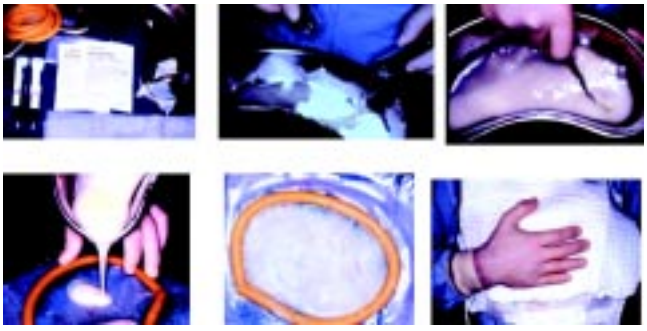


Figura 4 : Método adequado de fixação de uma tela ao gradeado costal, de modo a manter a prótese tensa. As suturas de apoio são pericostais e passadas em uma aba dupla da malha. Esta técnica pode ser usada tanto para telas quanto para próteses rígidas tipo sanduíche.

todo corpo estranho, podem não ser tolerados pelo organismo, 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 (Figura 5). A migração interna pode provocar erosões de vísceras provocando fístulas e hemorragias que podem ser fatais (8). Existem técnicas para manufaturar as próteses compostas na medida exata, tentando reduzir os riscos de migração e fratura (Figuras 6,7).

Os tipos de prótese que tem a maior aceitação entre os cirurgiões que lidam com reconstrução da parede torácica são as telas ou tecidos plásticos (polipropileno, prolene, PTFE). As telas (Marlex ® é o material mais usado atualmente) são permeáveis, fáceis de manipular, tem alta resistência, durabilidade e resistência à infecção. Embora tenham boa bio-compatibilidade, sabemos que em contato com a pleura e o pulmão, provocam uma intensa reação fibrótica.

Figura 6: Tempos recomendados para a manufatura trans-operatória de uma prótese rígida de prolene e acrílico (sanduíche). O polímero se forma através da mistura da resina em pó (metil-metacrilato) com a solução polimerizadora. Esta reação é altamente exotérmica, e libera grandes quantidades de substâncias voláteis tóxicas, portanto deve ser feita fora de contato com os tecidos e fora do campo cirúrgico. A mistura forma uma pasta que, antes de endurecer completamente, é despejada sobre uma tela de prolene (que forma a base), sendo seus contornos delimitados de acordo com a necessidade. A placa acrílica deve ser um pouco menor que o defeito, mantendo uma aba de tela que servirá para fixar as suturas. Antes da total polimerização e endurecimento da prótese, ela é moldada para se adaptar ao contorno da parede torácica. Após seu resfriamento, ela é lavada e fixada em posição como mostrado na Figura 4.



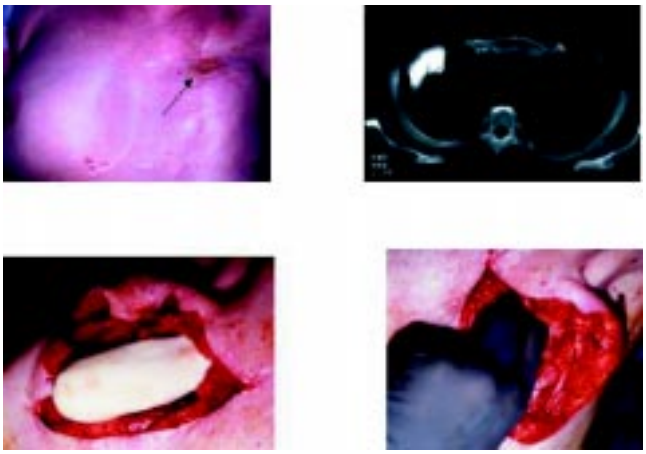
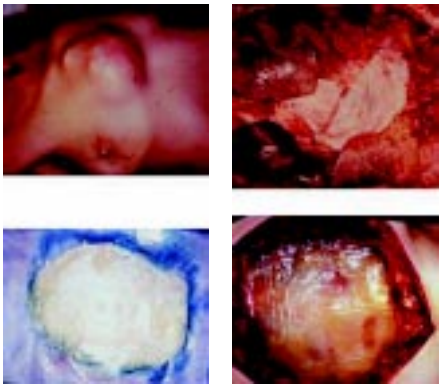


Figura 5: Complicação de uma prótese rígida na parede anterior. A placa de acrílico foi colocada para estabilizar a parede anterior em uma paciente préviamente mastectomizada. A prótese escarificou a pele e está exposta junto à fístula cutânea. A imagem da tomografia mostra a posição da prótese.
As imagens cirúrgicas mostram a prótese retirada.
Conclusão: Vemos que a placa é muito espessa, não está contida em uma bainha de tela, não foi fixada adequadamente e não foi recoberta por músculo, o que favoreceu a migração e posterior exposição.
Como evitar: Usar uma prótese em sanduíche, mais fina e recobri-la com um manto de tecido vascularizado. Neste caso, como o peitoral maior havia sido previamente ressecado, o grande omento ou um retalho mio-cutâneo de reto abdominal teriam sido opções satisfatórias.

Figura 7: Enorme condrossarcoma do esterno. A paciente foi submetida a uma esternectomia total, obrigando a uma ressecção de quase toda a parede anterior, o que expôs o mediastino e ambas cavidades pleurais. Para fechar o defeito, protegeu-se o coração com lâminas de pericárdio bovino. O elemento de estabilização foi uma prótese rígida tipo sanduíche de prolene e acrílico moldada fora do campo cirúrgico. Essa prótese foi recoberta por retalhos de avanço dos músculos peitorais (como mostrado na Figura 11) e a pele foi aproximada primariamente.



Como são permeáveis, devem ser sempre recobertas por tecido vascularizado (retalhos de avanço ou pediculados, de músculo ou grande omento).

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) e nos pacientes pediátricos, nos quais há uma expectativa de crescimento quer poderia ser prejudicado por uma prótese não expansível (9).

Impermeabilização da cavidade pleural:

Qualquer que seja o tipo de ressecção proposta, deve haver uma impermeabilização da parede, de modo a evitar 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®), não vemos vantagens no uso destas próteses. Se usarmos telas permeáveis tipo Marlex ® , cobrindo-as com retalhos vascularizados (músculo ou omento), posicionados sem tensão, obteremos uma impermeabilização muito efetiva aliada a um resultado funcional satisfatório.

Reconstrução das partes moles:

As técnicas de reconstrução das partes moles do tórax se baseiam principalmente nos conceitos de retalhos pediculados idealizados a mais de 30 anos e que foram desenvolvidos pelos cirurgiões plásticos. Retalhos musculares de avanço, rotação de retalhos musculares ou mio-cutâneos pediculados, 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 (10). Enxertos livres de pele são importantes para recobrir áreas de granulação saudável e livre de infecção.

Retalhos musculares e mio-cutâneos:

Estes 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 sangüíneo até a parte mais periférica do músculo e também em prevenir tensão sobre o pedículo e 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 (Figura 8). 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. Não se deve usar um retalho muscular ou miocutâneo de grande dorsal nessas situações.

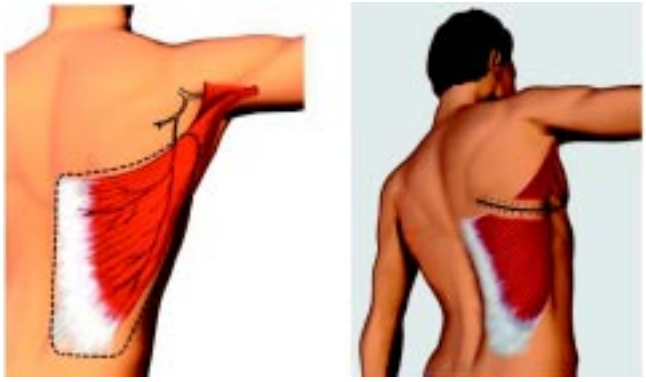


Figura 8: À esquerda vemos o esquema do pedículo principal do músculo grande dorsal, baseado na artéria toraco-dorsal. À direita, vemos como a incisão póstero-lateral secciona o músculo, dividindo o pedículo principal e inviabilizando um futuro retalho.

Músculo Peitoral Maior:

Talvez seja o retalho mais usado em cirurgia torácica. O peitoral maior é um músculo bastante desenvolvido e que permite um arco de rotação bastante extenso (Figura 9,10). Esse arco de rotação pode se basear no pedículo toraco-acromial ou no pedículo das artérias perfurantes provenientes da cadeia da artéria torácica interna (mamária interna). É um retalho parti-

Figura 9: Arco de rotação do retalho do músculo peitoral maior, baseado no pedículo da artéria toraco-acromial. Este retalho pode trazer uma ilha de pele na sua extremidade (mio-cutâneo)

Figura 10: Músculo peitoral maior e seus pedículos.
Seta menor: Pedículo principal, formado pela artéria toraco-acromial
Seta maior: Pedículo secundário baseado na artéria torácica interna e ramos perfurantes

cularmente útil nas reconstruções do esterno, parede anterior, lateral média e pode ser usado inclusive em posição intra-pleural (11). Quando necessário, pose-se seccionar o tendão da inserção umeral, o que aumenta a possibilidade de rotação (Figura 11). Esta técnica está indicada nas reconstruções e cobertura das ressecções de linha média, como a esternectomia total ou parcial. Com todas estas possibilidades, o peitoral é muito útil em várias situações, mas, infelizmente é um músculo que cuja irrigação pode ser lesada por algumas condições terapêuticas como radioterapia usada para tratamento de neoplasias de mama e tumores pulmonares ou do estreito superior do tórax. Nessas condições o músculo se torna isquêmico, não devendo ser usado como retalho de cobertura.

Músculo Grande Dorsal:

Outro retalho muito eficaz e de largo alcance. É um músculo grande, com formato de um triângulo, com uma porção carnosa bastante desenvolvida e bastante vascularizada, principalmente no sentido crânio-caudal, e que tem 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 (12). 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 (Figura 7) e história de traumatismos com fraturas de arcos costais laterais limitam a possibilidade de rotação e o uso desse músculo.

Figura 11: Esquema dos retalhos de avanço, muito usados para cobrir a região pré-esternal. A seta mostra a contra-incisão usada para seccionar o tendão umeral do músculo, liberando o retalho.

Reto abdominal:

O reto abdominal pode ser útil na reconstrução do tórax tanto como retalho exclusivamente muscular quanto retalho mio-cutâneo, sendo o mais usado nesta ultima forma. É muito útil na reconstrução da região mamária (Figura 12), após mastectomias 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 (Continuações das torácicas internas) e no sentido inverso pela epigástricas inferiores (ramos das ilíacas externas). A rede anastomótica entre os dois pedículos é muito extensa (Figura 13). Um dos fatores limitantes deste retalho é que ele pode induzir a uma fraqueza da parede anterior do abdome, a qual pode provocar uma eventração.

Trapézio e serrátil anterior:

Estes dois músculos tem pedículos muito curtos e arcos de rotação limitados. O trapézio pode ser usado para cobrir pequenos defeitos na região escapular e supra-espinhosa, porém é bastante limitado (Figura 15). O serrátil é muito aderido à parede, através das digitações que se inserem na parte média das costelas. A dissecção das digitações pode favorecer retalhos de avanço para fechar defeitos nas paredes la-

terais, mas as possibilidades de rotação são limitadas.

Grande omento:

O grande omento pode ser extremamente útil na reconstrução da parede do tórax, seja pela sua excelente vascularização e capacidade de promover neo-vascularização e granulação, seja pela sua resistência à infecção e pelo seu extenso arco de rotação aliado à sua grande maleabilidade. Por estar na cavidade abdominal, não é afetado pelas afecções que lesam músculos do tórax e impedem o seu uso como retalhos. Seu pedículo pode ser baseado nas artérias gastro-epiplóicas direita ou esquerda (14). Pode alcançar qualquer ponto da parede anterior e lateral do tórax, além de poder ser usado dentro da própria cavidade pleural. O omento pode permanecer exposto, promovendo granulação e aceita com segurança enxertos livres de pele, tanto na fase imediata quanto na fase mais tardia. A sua dissecção intra-abdominal pode ser feita via lapa-rotomia ou via vídeo-laparoscopia. Devido às suas possibilidades e alcance, o uso do epiplon na cobertura de defeitos da parede torácica inibiu o uso de retalhos micro-cirúrgicos em muitos casos.

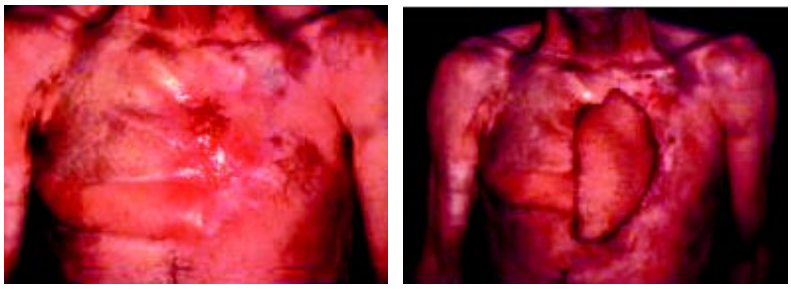


FIGURA 13: carcinoma epidermóide recidivado na parede torácica anterior (seta). Após várias operações incompletas e recidivas, planejou-se uma ressecção extensa, desde a pele até a tábua anterior do esterno. O defeito foi fechado usando um retalho mio-cutâneo do reto abdominal (como mostrado na figura 11).

Figura 12 : Esquema de retalho mio-cutâneo baseado no reto abdominal e seu pedículo superior. Estes retalhos são passados através de um túnel subcutâneo e são particularmente úteis para cobrir a região anterior do tórax.

Figura 15: Retalho do músculo trapézio. Embora o músculo seja grande, seu pedículo é curto, limitando seu arco de rotação. Este retalho pode ser usado só para defeitos regionais.

Referência bibliográfica

1.Sayfer AE, Graeber GM (eds): Chest wall reconstruction. Surg Clin North Am 1989, 69 (5).

2.Sayfer AE, Graeber GM, Wind GG: Atlas of chest wall reconstruction. Aspen Publishers, Rockville, MD 1986.

3.Graeber GM. Chest wall reconstruction. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 1999; 11(3): 251.

4.Pairolero PC, Arnold PG. : Thoracic wall defects: surgical management of 250 consecutive pateients. Mayo Clin Proc 1986, 61: 557.

5.Chapelier A, Macchiarini P, Rietjens M, Lenot B, Margulis A, Petit JY, Dartevelle P. Chest wall reconstruction following resection of large primary malignant tumors. Eu J Cardiothorac Surg 1994; 8(7): 351.

6.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 re-construction.JThorac cardiovasc surg 1999, 117 (3): 588.
7.McCormack PM: Use of prosthetic materials in chest wall reconstruction: assets and liabilities. Surg Clin Norh 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 methilmethacrylate reconstruction. Ann thorac surg 2000; 69 (3): 919.
9. Fernandez A, Campos JRC, Jatene FB, Beyruty R, Jatene AD. Fixação de fraturas de clavícula com fio de kirschner associada a lesões de aorta ascendente e veia inominada. Ver Col Bras Cir 1988,15(3): 215.
10.Campos JRC, Filomeno LTB, Fernandez A, Ruiz RL, Minamoto H, Werebe EC, Jatene FB. Repair of congenital sternal cleft in infants and adolescents. Ann Thorac Surg 1998, 66: 1151.
11.Netscher DT, Valkov PL. Reconstruction of oncologic torso defects: emphasis on microvascular reconstruction. Semin Surg Oncol 2000; 19(3): 255.
12.Pairolero PC, Arnold PG. Long-term results of pectoralis major muscle transposition for infected sternotomy wounds Ann Surg 1991, 213: 583.
13.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.
14.McCraw JB, Arnold PG: McCraw And Arnold Atlas of Muscle and muculocutaneous flaps. Hamptom Press Publishing. Norfolk, VA 1986.
15.Mathisen DJ, Grillo HC, Vlahakes GH et al: The omentum in the management of complicated cardiothoracic problems. J Thorac cardiovasc Surg 1988, 95: 677.