

Mise au point

De l'utilisation raisonnée des transferts intrathoraciques. Bases anatomiques et chirurgicales pour la sélection de 12 différents lambeaux musculaires et omentaux

About the rational use of intrathoracic transfers. Anatomical and surgical bases for the selection of twelve different muscular and omental flaps

B. Lengelé ^{a,*}, A. Poncelet ^b, D. Meunier ^a, B. Elias ^a,
P.E. El Fouly ^a, G. Willemart ^a, Ph. Noirhomme ^b

^a Service de chirurgie plastique et de microchirurgie reconstructrice (Prof. R. Vanwijck), cliniques universitaires St-Luc,
Université Catholique de Louvain, avenue Hippocrate, 10, B1200 Bruxelles, Belgique

^b Service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire (Prof. Ph. Noirhomme), cliniques universitaires St-Luc,
Université Catholique de Louvain, avenue Hippocrate, 10, B1200 Bruxelles, Belgique

Reçu le 3 octobre 2002 ; accepté le 16 janvier 2003

Résumé

Jouissant d'un riche débit sanguin et d'importantes propriétés de détersion et de comblement, les lambeaux musculaires pédiculés sur les axes vasculaires du tronc et le lambeau de grand omentum prélevé dans l'abdomen peuvent aisément être transférés dans les cavités pleurales, péricardique et médiastinale. Nous décrivons ici les principes généraux des reconstructions intrathoraciques de ce type, utiles pour prévenir ou traiter les médiastinites sévères, les infections prothétiques de l'aorte, les empyèmes pleuraux et les fistules broncho-pleurales, trachéo-œsophagiennes ou broncho-œsophagiennes. Dans toutes ces situations, le choix du lambeau musculaire ou omental transféré dans le thorax est guidé par les caractéristiques du terrain et par l'accessibilité différentielle de chaque lambeau aux étages supérieur, moyen et inférieur de la loge pulmonaire ou du médiastin. Douze lambeaux différents apparaissent ainsi disponibles pour effectuer la reconstruction, la couverture ou le comblement de neuf sites topographiques distincts. Leur utilisation raisonnée repose sur des bases anatomiques simples et permet en pratique de contrôler efficacement, de façon primaire ou secondaire, 90 % des complications infectieuses qu'engendre la chirurgie thoracique fonctionnelle ou carcinologique agressive.

© 2003 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Because of their rich blood supply and of their original detersive and filling properties, the muscular pedicled flaps harvested from the trunk or the omental flap elevated from the abdomen may be very useful to treat large defects or major septic problems in pleural, pericardic or mediastinal cavities. We here describe the main principles to be followed in such intrathoracic reconstructions performed in order to control severe mediastinites, aortic prosthetic infections, pleural empyemas and broncho-pleural, tracheo-esophageal or broncho-esophageal fistulas. In all these circumstances, the muscular or omental flaps which are transferred into the chest are selected according to the recipient field and to their respective access to the upper, middle and lower portions of the pleural space or mediastinum. Twelve different flaps so appear available to achieve the adequate reconstruction, filling or coverage of nine distinct topographic sites. Their rational use, based on various anatomical guidelines, allows to prevent or to cure efficiently 90% of the infectious or fistular complications frequently observed in the postoperative course of aggressive, functional or oncological, intrathoracic surgical procedures.

© 2003 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : benoit.lengele@anat.ucl.ac.be (B. Lengelé).

¹ Adresse actuelle : Institut d'anatomie humaine, Tour Vésale, avenue E. Mounier, 52-40, B-1200 Bruxelles, Belgique.

Mots clés : Transferts intrathoraciques ; Lambeaux musculaires ; Transposition omentale

Keywords: Intrathoracic transfers; Muscular flaps; Omental transposition

Repoussant sans cesse les limites de ses indications, la chirurgie thoracique contemporaine se fait de jour en jour, dans certains domaines de sa pathologie, plus agressive et plus performante. Pour tributs de ses succès nouveaux obtenus en matière de revascularisation myocardique étendue ou d'exérèses carcinologiques extensives, elle paye toutefois chez ses malades les plus fragiles — obèses, diabétiques ou irradiés en particulier — le prix de complications postopératoires infectieuses ou fistuleuses sévères, qui conditionnent davantage leur morbidité et leur mortalité que le geste chirurgical initial lui-même [1,2]. Sur le plan physiopathologique, la plupart des incidents recensés dans leurs suites résultent à l'évidence de la grande dévascularisation tissulaire et des vastes espaces morts que laissent derrière elles les dissections bilatérales des artères thoraciques internes dans le médiastin antérieur et les curages ganglionnaires radicaux réalisés dans le médiastin postérieur ou dans l'espace sous-carinaire, le plus souvent sur des moignons bronchiques courts. Les bronches, la membraneuse trachéale, les tuniques de l'œsophage thoracique, la graisse médiastinale et devant elles, le sternum interrompu par les voies d'abord antérieures, jouissent en effet anatomiquement d'un apport sanguin précaire dépendant de nombreux vaisseaux grêles et segmentaires immanquablement sacrifiés en grand nombre dans toutes les circonstances opératoires susmentionnées.

Par voie de conséquence, la prévention ou le traitement curatif de ces complications d'ordre infectieux, fistuleux ou plus rarement fonctionnel, repose sur le principe simple qu'il convient d'apporter dans le site intrathoracique fragilisé un support tissulaire richement vascularisé, utilisé pour couvrir les brèches viscérales, protéger les moignons vasculaires ou bronchiques, isoler les matériaux prothétiques et cloisonner ou obturer les cavités séreuses communicantes ou largement évacuées. Les lambeaux musculaires levés sur les parois du tronc ou le lambeau omental sorti de l'abdomen possèdent intrinsèquement toutes les qualités requises pour remplir ces différentes fonctions. Afin d'accéder à leur cible à l'intérieur du thorax, il leur suffit en effet d'emprunter la voie d'un espace intercostal effondré ou celle d'une fente radiaire ménagée entre les faisceaux du diaphragme. À la lumière de notre expérience personnelle, nous tentons de dégager ici les principes raisonnés de leur sélection en fonction du caractère primaire ou secondaire de la reconstruction, du terrain sous-jacent et de la localisation spécifique du site intrathoracique à atteindre.

1. Matériel et méthodes

La pratique raisonnée de la reconstruction intrathoracique repose sur le respect systématique de principes directeurs de

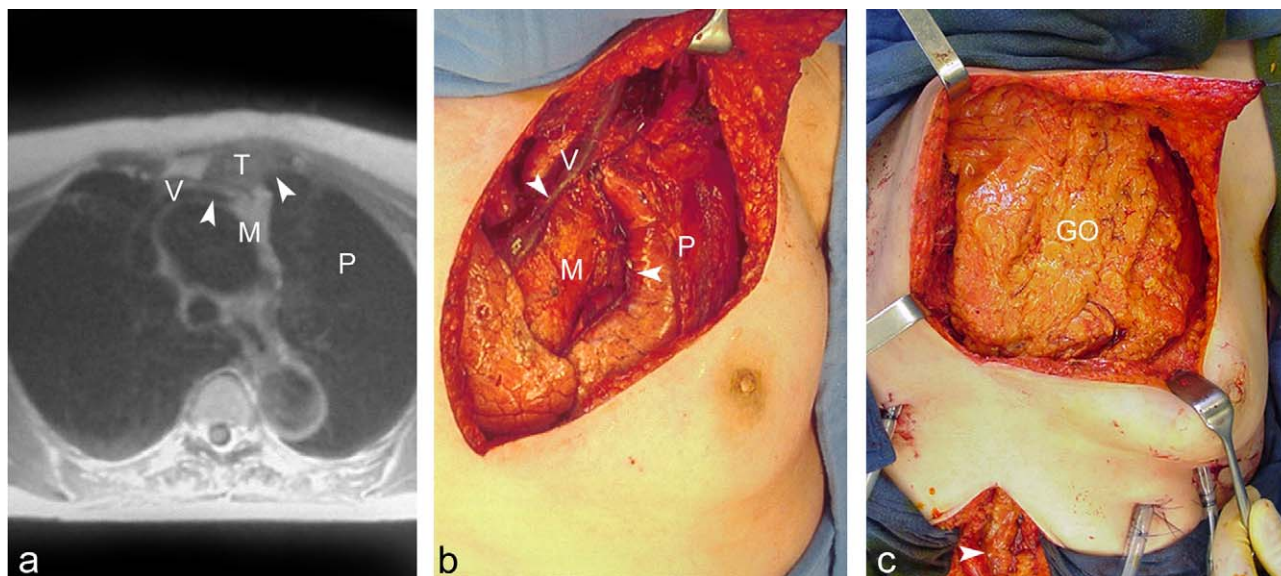


Fig. 1. Exemple de reconstruction intrathoracique primaire (médiastin antérieur). La patiente, précédemment opérée et irradiée pour un cancer au quadrant supéro-interne au sein gauche, présente une volumineuse métastase tumorale isolée (T) du plastron sternocostal (1a) qui envahit la graisse médiastinale (M), le poumon (P) et la veine brachio-céphalique gauche (V). L'exérèse tumorale découvre largement, en terrain irradié, les lignes de suture des réparations pulmonaire et veineuse, ainsi que les gros vaisseaux (1b). L'ensemble est couvert par un lambeau de grand omentum (GO), prélevé sur les vaisseaux gastro-épiploïques droits (1c).

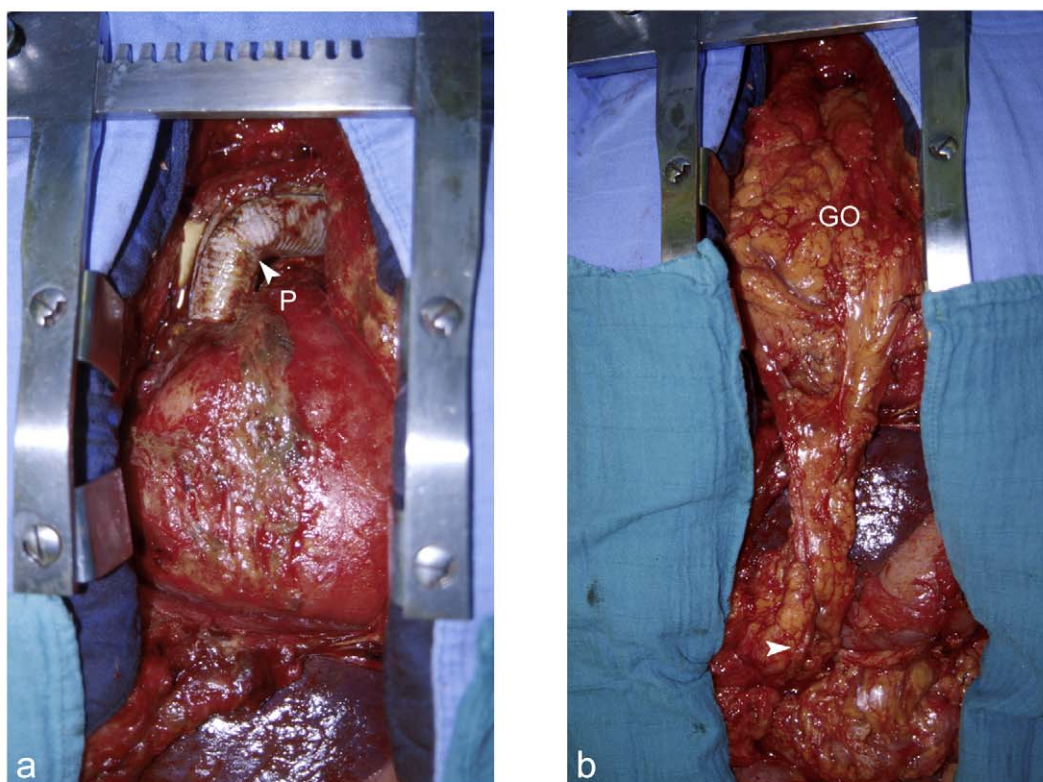


Fig. 2. Exemple de reconstruction intrathoracique secondaire (médiastin antérieur). Le patient, âgé de 65 ans, présente une médiastinite antérieure sévère à *Staphylococcus aureus* méthicillino-résistant et à *Enterobacter cloacae* dans les suites d'un remplacement prothétique (P) de la crosse aortique (2a). Après parage large et nettoyage abondant du médiastin, le cœur et les gros vaisseaux sont couverts à l'aide d'un transfert omental (GO), glissé dans tous les récessus péricardiques et médiastinaux (2b).

base et d'indications topographiques sélectives qui sont modulées en fonction des caractéristiques du site receveur et des axes vasculaires donneurs qui restent disponibles sur les parois du tronc.

1.1. Principes généraux

L'utilisation de transferts intrathoraciques est indiquée de façon primaire dans les exérèses carcinologiques larges qui voient disparaître les cloisonnements naturels de la cavité thoracique, ouvrent des brèches dans les tuniques de l'œsophage et la paroi postérieure de la trachée ou laissent des moignons bronchiques courts au contact de sutures vasculaires ou de matériaux prothétiques de reconstruction (Fig. 1). En chirurgie secondaire, les mêmes lambeaux sont requis pour traiter les infections suppuratives profondes qui évoluent sur des médiastins dévascularisés, sur des organes greffés, sur des cavités de pneumectomie totale ou qui sont entretenues par des trajets fistuleux à départ digestif ou respiratoire (Fig. 2). Dans toutes ces circonstances, les lambeaux musculaires et le grand omentum offrent des possibilités de couverture et de comblement identiques. Toutefois,

les muscles sont généralement préférés en reconstruction primaire pour réparer les pertes de substance chirurgicales occasionnées sur un terrain non septique par les vastes exérèses de tumeurs pneumo-costo-phréniques ou sterno-costomédiastinales. Bien choisis, ils apportent en effet davantage de stabilité et de compliance aux fragments de paroi thoracique qui très souvent, doivent simultanément être restaurés. Épargnant le geste de laparotomie abdominale, ils amoindrissent en outre les risques de complications ventilatoires dans la phase de réanimation initiale. En chirurgie secondaire à l'opposé, les indications se portent très souvent vers le choix de l'épiploon dont les propriétés détersives supérieures sont requises lorsque le terrain qui doit recevoir le lambeau est sévèrement infecté, colonisé par des germes multirésistants, chez un malade diabétique, obèse, sous immunosuppresseurs ou précédemment irradié dans le champ de la reconstruction. Il en va de même lorsqu'une ostéite sternale suppurative existe sur la voie d'abord médiane utilisée *per primam*. La reconstruction intrathoracique sera alors temporairement « ouverte », le grand omentum couvrant largement le médiastin antérieur et les moignons sternaux soigneusement parés et laissés disjoints. Ultérieurement, les

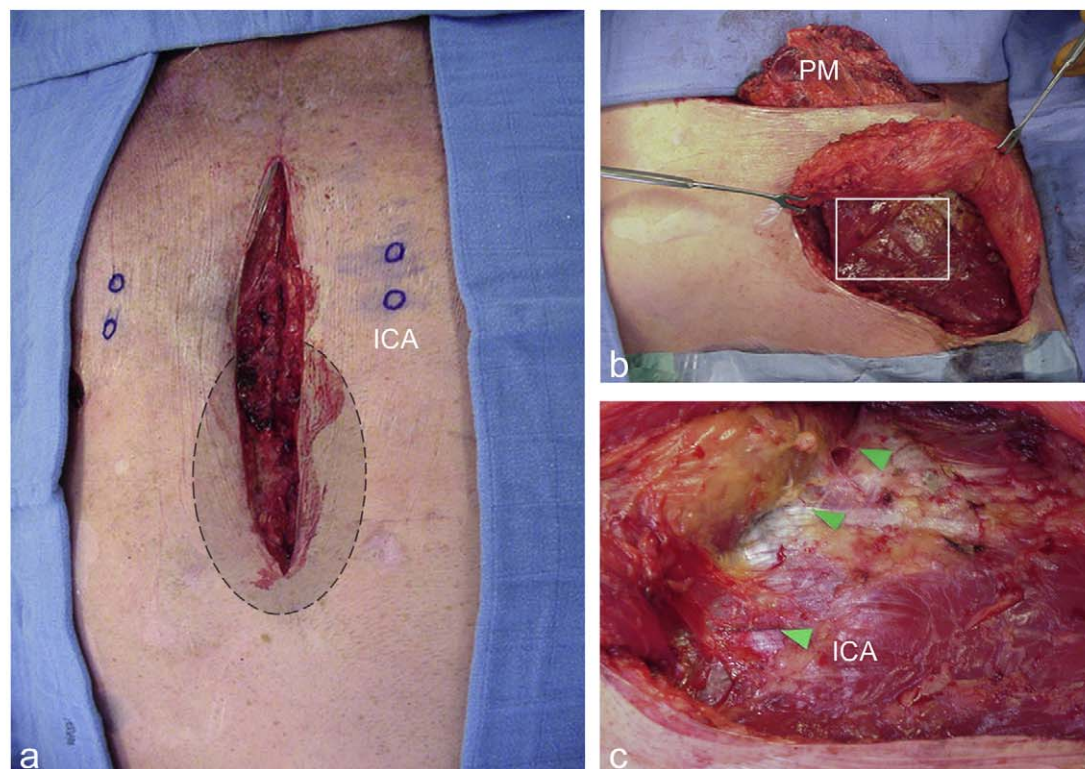


Fig. 3. Exemple de reconstruction segmentaire du médiastin antéro-inférieur. Dans les suites d'un pontage aorto-coronaire bimammaire, le malade, diabétique et dialysé, présente sous une déhiscence sternale basse, une médiastinite antéro-inférieure collectée (3a). L'espace mort laissé par le parage est comblé par le transfert intrathoracique d'un lambeau de muscle grand pectoral (PM) à pédicule inféro-médial (3b) ; celui-ci possède une vascularisation segmentaire issue des vaisseaux intercostaux antérieurs (ICA), reperfusés par des shunts intercostaux postérieurs (3c).

tranches sternales stérilisées pourront être rapprochées à la surface de la masse épiploïque devenue médiastinale, lorsque le sepsis local et général aura été parfaitement contrôlé.

1.2. Indications topographiques sélectives

De façon critique, le choix du lambeau de reconstruction intrathoracique dépend de l'aire anatomique dans laquelle il doit être transféré. L'accessibilité de cette cible est fonction de la morphologie générale du thorax, de l'arc de rotation qu'offre le pédicule vasculaire du lambeau et de la voie de pénétration transpariétale empruntée pour le transposer dans le médiastin ou la cavité pleurale. L'étude de ces contraintes anatomiques nous a conduits à segmenter la cavité thoracique en neuf régions distinctes et à individualiser pour chacune d'entre elles, les lambeaux idéaux de reconstruction et les voies d'abord à utiliser.

1.2.1. Le médiastin antérieur

Contenant le cœur et les gros vaisseaux, le médiastin antérieur est toujours abordé par voie de sternotomie mé-

diane. Sa couverture ou son comblement doivent être envisagés de façon primaire après les exérèses étendues du plastron sternocostal qui, associées à un évidement de la graisse médiastinale, exposent les gros troncs artériels, les veines brachio-céphaliques et d'éventuelles tranches de résection pulmonaire (Fig. 1). Il en va de même dans les médiastinites purulentes qui compliquent secondairement une chirurgie de revascularisation myocardique, une transplantation cardiaque ou un remplacement prothétique de l'aorte (Fig. 2).

Lorsque l'ensemble du médiastin antérieur doit être couvert, le lambeau du grand omentum est le transfert idéal en terrain septique (Fig. 2a) comme en terrain précédemment irradié (Figs 1a, 1b). Le plus souvent, la masse épiploïque est levée sur les vaisseaux gastro-épiploïques droits (Fig. 2b). Lorsque cet axe a été utilisé pour réaliser un pontage artériel sur la face diaphragmatique du cœur, les vaisseaux gastro-épiploïques gauches peuvent servir de pédicule alternatif au lambeau dont la corne droite, vascularisée par l'arcade marginale de Haller, monte sans peine jusque dans l'espace interclaviculaire. Dans tous les cas, le lambeau

omental est transposé dans le thorax en glissant dans la fente de Marfan, élargie par la désinsertion au doigt des faisceaux xiphoïdiens du diaphragme (Fig. 1c). Le tunnel ainsi ménagé au côté postérieur de la partie distale du sternum garantit la stabilité du cintre thoracique inférieur et évite les hernies épigastriques souvent observées secondairement quand l'appendice xiphoïde doit être réséqué.

Lorsque les espaces morts rétrosternaux n'intéressent qu'une partie de la cheminée médiastinale antérieure, le choix du lambeau de reconstruction est fonction de la hauteur du secteur considéré. En pratique, le médiastin antérieur peut en effet être divisé en deux étages, l'un supérieur, l'autre inférieur, dont le plan de démarcation passe par le tiers supérieur du corps sternal, soit par le niveau de la troisième jonction chondrosternale, en avant. En profondeur, cette limite correspond à la transition qui existe entre les portions intra- et extra-péricardiques des gros vaisseaux.

Pour obturer et couvrir de manière isolée l'étage supérieur du médiastin antérieur, le choix se porte systématiquement sur le lambeau du muscle grand pectoral, prélevé sur les vaisseaux thoraco-acromiaux. Le sacrifice constant du pédicule thoracique latéral facilite la transposition du muscle dans le thorax dont l'accès est direct lorsque le manubrium a été réséqué ou s'effectue par le deuxième espace intercostal effondré après résection du second cartilage costal, lorsque le sternum est intact et que la voie d'abord de sternotomie médiane peut être refermée.

L'étage inférieur du médiastin antérieur est pour sa part accessible à trois lambeaux différents dont la sélection s'opère en fonction des axes vasculaires disponibles, du terrain et du volume qu'il convient d'apporter à l'intérieur du thorax, le plus souvent autour du cœur, dans les différents récessus de la cavité péricardique. Par sa plasticité, le grand omentum reste le plus souvent le meilleur transfert dans ces conditions, en particulier lorsqu'il s'agit de couvrir très largement par exemple, un greffon cardiaque de petit volume transplanté dans un sac péricardique dilaté et secondairement infecté (Fig. 7). En présence de pertes de substance plus modestes, rétrosternales basses et xiphoïdiennes, on privilégiera au contraire l'utilisation du lambeau inféro-médial du muscle grand pectoral, levé sur les branches perforantes des vaisseaux intercostaux antérieurs (Fig. 3). Trouvant ici son indication reine, ce lambeau reste en effet fiable, même lorsque les vaisseaux thoraciques internes ont été sacrifiés. Alternativement, le choix peut également se porter sur le muscle droit de l'abdomen à pédicule épigastrique supérieur qui, replié sur lui-même, offre une belle surface de couverture et un volume de comblement adéquat aux espaces médiastinaux antérieurs en rapport avec des sites fragilisés du ventricule et de l'auricule droites. Dans ce cas de figure toutefois, il convient que les vaisseaux thoraciques internes n'aient pas été lésés, car le prélèvement du muscle droit de l'abdomen sur les shunts intercostaux et les vaisseaux musculo-phréniques est plus aléatoire.

1.2.2. Le médiastin postérieur

Situé en arrière du plan frontal oblique qui suit la trachée, puis au côté dorsal du plan frontal strict qui intercepte le hile pulmonaire et le ligament triangulaire du poumon, l'espace médiastinal postérieur est une étroite cheminée qui anatomiquement contient, outre l'arbre trachéo-bronchique central, l'œsophage, l'aorte descendante, les veines azygos, le conduit thoracique et ses affluents lymphatiques, ainsi que les nerfs vagues et les chaînes sympathiques. Pour le chirurgien reconstructeur, les cibles privilégiées y sont représentées par les conduits viscéraux, alors que les éléments vasculaires et nerveux constituent des obstacles naturels qui y limitent l'accès de ses lambeaux. En pratique, cette disposition nous amène donc à subdiviser cette partie dorsale du médiastin en trois segments successifs, supérieur, moyen et inférieur, qui tiennent compte à la fois des sites habituels des brèches viscérales, mais aussi de leurs voies d'abord et de couverture respectives.

Le segment supérieur du médiastin postérieur s'étend de l'orifice supérieur du thorax au plateau inférieur de la troisième vertèbre thoracique. En pratique, il intéresse surtout la trachée thoracique et nécessite parfois la réalisation d'un transfert intrathoracique dans les cas de fistules trachéo-œsophagiennes hautes (Fig. 4). Celles-ci s'abordent par voie de sternotomie médiane, avec interruption de la veine brachio-céphalique gauche et exposition de la face antérieure de l'œsophage, au côté gauche de la trachée (Fig. 4b). Le traitement de la fistule est réalisé par l'interposition entre la membraneuse trachéale et la brèche œsophagienne, d'une mince palette cutanée désépidermée prélevée sur les faisceaux distaux d'un lambeau de muscle grand pectoral à pédicule thoraco-acromial (Fig. 4a). Lorsque la perte de substance sur la face postérieure de la trachée est très large, un petit îlot cutané intact, dessiné en zone non-pileuse, y est intégré sur une suture en parachute (Figs. 4d, 4e). La ligne de suture œsophagienne, dont la fermeture est toujours possible en raison de la plasticité de l'organe, est couverte par la face profonde du lambeau qui est constituée de fascia ou mieux, si le thorax est longiligne, de fibres musculaires charnues (Fig. 4d). Le prélèvement se limite idéalement aux fibres moyennes, sternales, du muscle grand pectoral gauche et laisse intacte ses portions claviculaire et abdomino-costale. Le lambeau est glissé dans le thorax en lui créant une voie de passage transpariétale qui nécessite le sacrifice du deuxième ou troisième cartilage costal gauche, mais qui respecte en principe, la plèvre et les vaisseaux thoraciques internes homolatéraux (Fig. 4a).

Le segment moyen du médiastin postérieur intéresse les bronches principales et la portion voisine de l'œsophage. Ainsi focalisé autour du hile pulmonaire, cet étage occupe en réalité le centre de la cavité thoracique et s'étend en hauteur de la quatrième à la sixième vertèbre thoracique. Des lambeaux doivent y être descendus pour couvrir préventivement des moignons bronchiques instables ou pour traiter des fistules broncho-œsophagiennes ou broncho-pleurales organisées. Bien que dans le premier cas de figure un lambeau

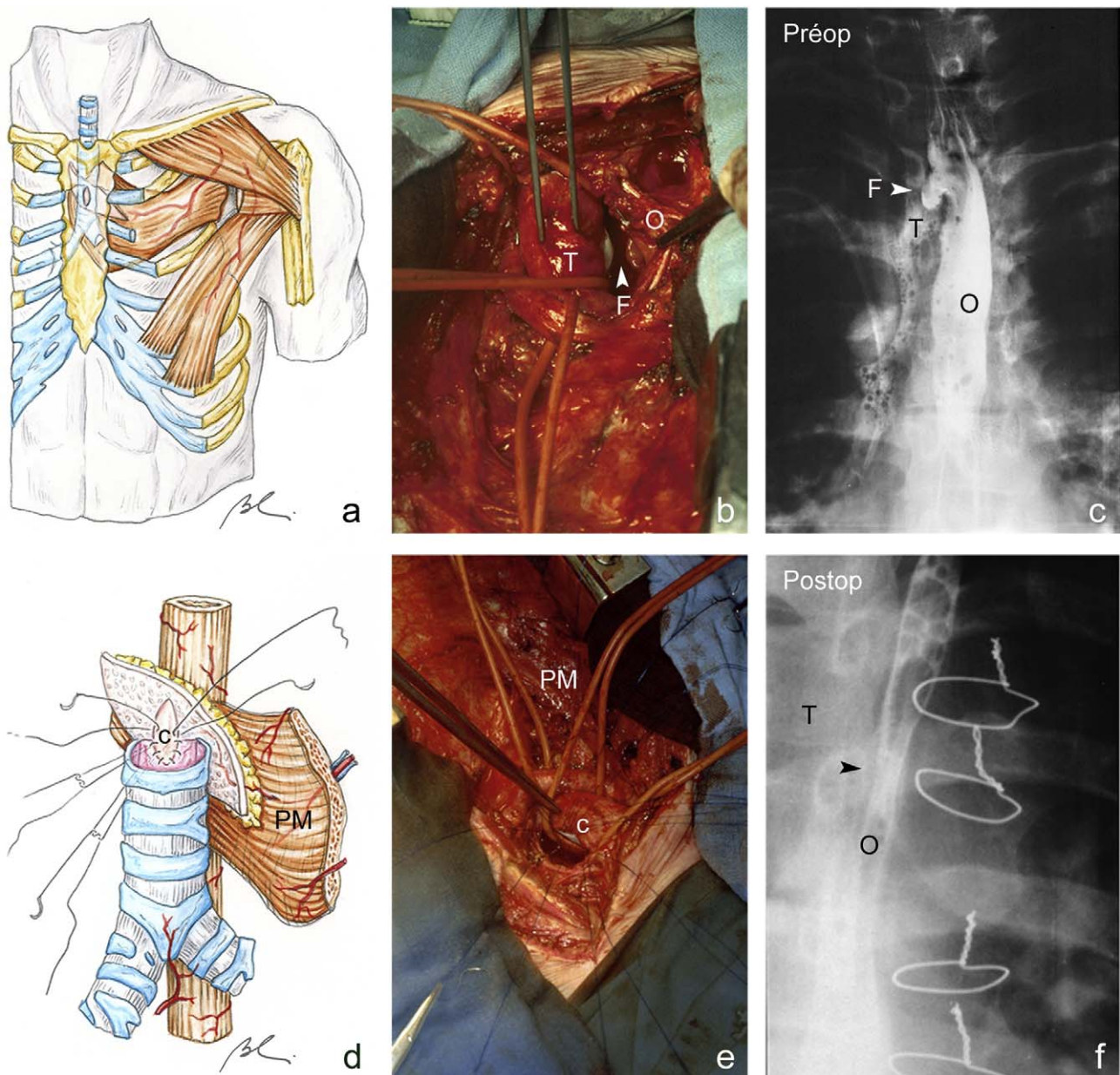


Fig. 4. Exemple de reconstruction segmentaire du médiastin postéro-supérieur. Chez un jeune homme de 18 ans, le chef moyen du muscle grand pectoral (PM) est transposé dans le thorax pour traiter une large fistule aéro-digestive (F) d'étiologie traumatique (4a). Abordée par voie de sternotomie médiane, celle-ci est constituée entre la trachée thoracique haute (T) et l'œsophage (O) voisin (4b), en regard de la seconde vertèbre thoracique (4c). Glissant dans une fenêtre obtenue en réséquant l'extrémité antérieure de la troisième côte, le lambeau est interposé entre l'œsophage et la trachée (4d) et sa palette cutanée (c) en grande partie désépidermée sert à la réparation trachéale postérieure (4e). L'opacification postopératoire au 3^e mois confirme l'occlusion stable de la fistule et l'absence de compression extrinsèque de la filière digestive (4f).

musculaire intercostal prélevé sur les trois quarts antérieurs du cinquième ou du sixième espace puisse éventuellement être utilisé, il est presque toujours préférable d'avoir recours au lambeau du muscle dentelé antérieur (Fig. 5). N'incluant que les deux ou trois dernières digitations charnues du muscle, celui-ci est levé proximale sur les vaisseaux thoracodorsaux et emprunte la voie du troisième ou du quatrième espace intercostal évidé sur 4 ou 5 cm pour atteindre le hile du poumon (Figs. 5a, 5d). À droite comme à gauche, la thoracotomie qui permet d'aborder le hile et d'y positionner

le lambeau est menée par le cinquième ou le sixième espace intercostal.

Le segment inférieur du médiastin postérieur est localisé autour de la portion distale de l'œsophage thoracique et s'étend approximativement, en hauteur, de la 7^e à la 10^e vertèbre thoracique. Il ne doit faire l'objet d'un comblement tissulaire qu'en cas de plaies ou de ruptures œsophagiennes basses étendues. Dans ces circonstances, le lambeau inféro-médial du muscle grand dorsal constitue le transfert intrathoracique idéal. Prélevé sur son pédicule segmentaire paraver-

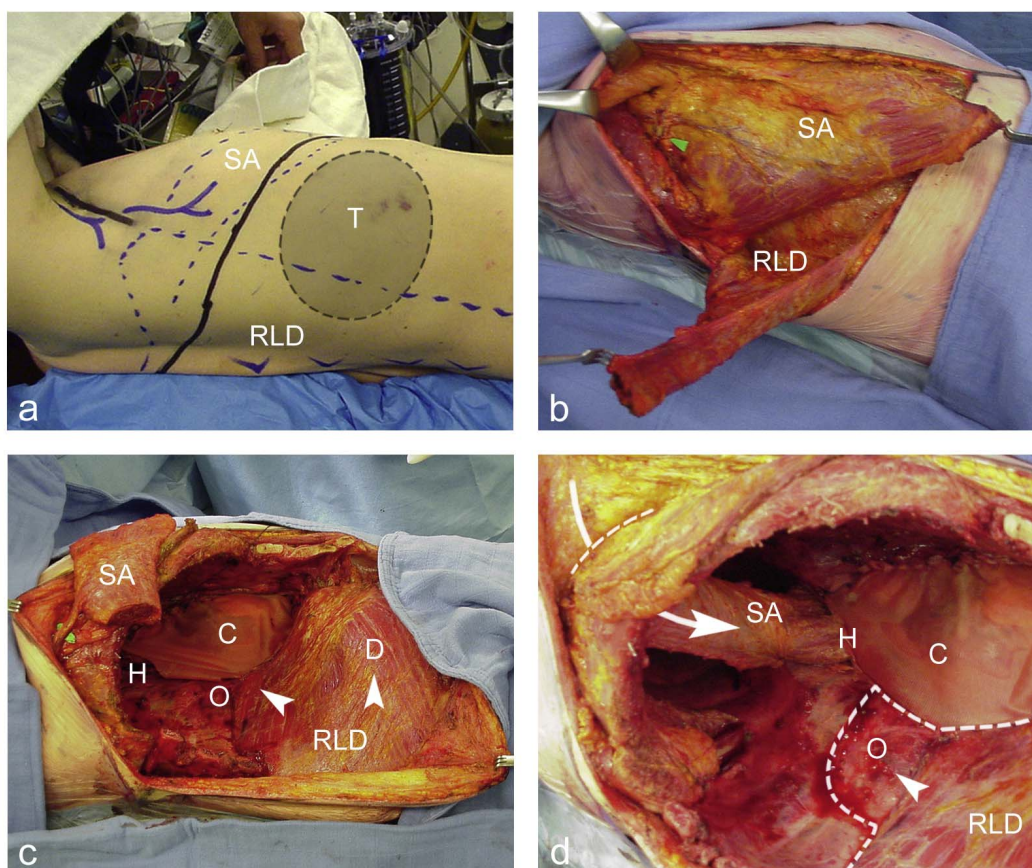


Fig. 5. Exemple de reconstruction étagée des étages moyen et inférieur du médiastin postérieur. Chez une jeune femme de 35 ans, l'exérèse extrapleurale et intrapéricardique d'une vaste tumeur pneumo-costo-phrénique (T) doit être réalisée par thoracotomie droite (5a). La voie d'abord initiale épargne la musculature du tronc et isole un lambeau proximal du dentelé antérieur (SA) ainsi qu'un lambeau distal du grand dorsal (RLD) vascularisé par ses pédicules paraspiniaux (5b). Celui-ci est utilisé pour couvrir, par sa partie proximale, le lit rompu de l'œsophage (O) dans le médiastin postéro-inférieur ainsi que pour reconstruire le diaphragme (D, 5c) ; le chef inférieur du dentelé antérieur sert, lui, à protéger les sutures vasculaires et bronchique du hile (H), dans l'étage moyen du médiastin postérieur (5d).

tébral, le muscle voit alors sa partie charnue supérieure descendre aisément dans le lit de l'œsophage, en traversant le huitième ou le neuvième espace intercostal (Figs. 5a, 5c). En raison de la présence de l'aorte thoracique au côté antéro-latéral gauche de la colonne vertébrale, la thoracotomie et le lambeau musculaire doivent être systématiquement réalisés du côté droit. Si une voie d'abord préalable a interrompu la continuité du muscle grand dorsal, une solution de secours est offerte par la transposition transdiaphragmatique de la corne droite du grand épiploon.

1.2.3. La cavité pleurale et le diaphragme

Circonsrivant la loge pulmonaire, la cavité pleurale est limitée par les côtes latéralement, par le médiastin médialement et est fermée en bas, par le diaphragme. Lorsqu'elle est le siège d'empyèmes chroniques, éventuellement alimentés par des fistules aériques ou digestives, la réalisation d'un transfert tissulaire comblant les espaces morts laissés par des résections pulmonaires plus ou moins étendues constitue l'un

des éléments essentiels du traitement. En pratique, le choix des lambeaux de reconstruction est ici comme précédemment, essentiellement fonction de la localisation de l'espace à atteindre. On y distingue donc deux étages, supérieur et inférieur, auxquels s'ajoute en bas, la coupole diaphragmatique.

L'étage supérieur de la cavité pleurale, situé au-dessus d'un plan transversal conventionnel passant par le hile pulmonaire, est laissé ouvert dans les empyèmes pleuraux apicaux rencontrés le plus souvent après des lobectomies pulmonaires supérieures. On le remplit aisément avec les lambeaux musculaires dérivés du pédicule thoracodorsal. Par ordre croissant, on choisira d'y transférer le chef inférieur du dentelé antérieur, le grand dorsal ou un lambeau combiné grand dorsal-grand dentelé, en fonction du volume nécessaire pour remplir le plus complètement possible l'espace mort entretenant le sepsis local.

L'étage inférieur de la cavité pleurale, laissé libre dans les résections compliquées des lobes pulmonaires inférieurs

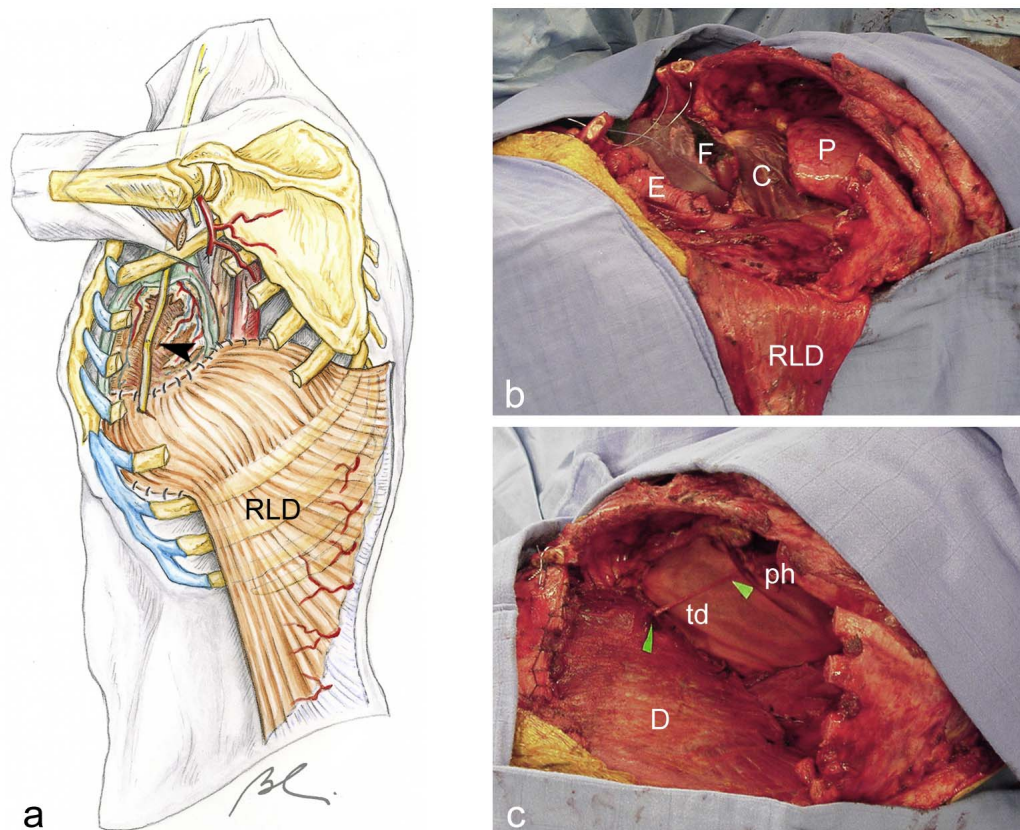


Fig. 6. Reconstruction fonctionnelle d'une coupole phrénique. La réinnervation primaire d'un hémidiaphragme gauche reconstruit à l'aide d'un lambeau renversé du muscle grand dorsal (RLD, 6a) a été réalisée chez un jeune adulte de 21 ans après l'exérèse extrapleurale et intrapéricardique d'un sarcome multifocal de la jonction thoraco-abdominale (6b), exposant largement le cœur (C) et des tranches de résection hépatique (F), gastrique (E) et pulmonaire (P). Le néodiaphragme (D) a été réinnervé par anastomose du nerf thoracodorsal (td) sur le moignon du nerf phrénique (ph, 6c).

est, lui, plus accessible au lambeau inféro-médial du grand dorsal ou au lambeau omental. Transféré à travers une courte incision radiaire périphérique séparant les fibres charnues du diaphragme, ce dernier est d'efficacité supérieure dans les collections suppuratives très productives, surtout lorsqu'elles sont alimentées par une fistule bronchique qui peut être colmatée dans le même temps.

Enfin le diaphragme qui sépare les cavités pleurale et péritonéale doit être reconstruit si sa résection large a été effectuée lors de l'exérèse d'une tumeur invasive pneumo-(costo)-phrénique. Dans ce cas, la perte de substance intéresse généralement une coupole, depuis le centre tendineux jusqu'aux cintres costaux. Le lambeau inféro-médial du grand dorsal constitue ici, une fois encore, le matériau de la reconstruction (Fig. 6). Doublé en bas d'une mèche synthétique, il s'appuie en traversant le huitième ou le neuvième espace intercostal, sur le bord supérieur de la 9^e ou de la 10^e côte qui lui donne une vaste assise périphérique et est suturé médialement, sur les fibres tendineuses du centre phrénique (Figs. 5c, 6c). Cette transposition amène la face profonde du

muscle, et donc son pédicule proximal sacrifié, en regard des viscères abdominaux. Lors de la dissection de ce pédicule, le nerf thoracodorsal peut toutefois être suivi jusqu'au sommet du creux axillaire avant d'y être sectionné. Passé ensuite entre les faisceaux charnus du muscle, ce nerf peut alors se retrouver sur le versant thoracique de la néocoupole et être anastomosé sur le moignon restant du nerf phrénique (Figs. 6a, 6c). Ce geste transforme le lambeau en transfert intrathoracique potentiellement fonctionnel.

2. Résultats

Cinquante patients âgés de 18 à 72 ans ont été opérés selon les principes énoncés ci-dessus. Onze d'entre eux (22 %) ont bénéficié d'une reconstruction intrathoracique primaire après l'exérèse de tumeurs sterno-costomédiastinales (9 cas) ou pneumo-costo-phréniques (2 cas) étendues. Tous les autres (72 %) ont été traités secondairement sur des terrains septiques médiastinaux (28 cas), pleuraux (4 cas) ou fistuleux (7 cas). Cinquante-deux transferts intrathoraciques ont

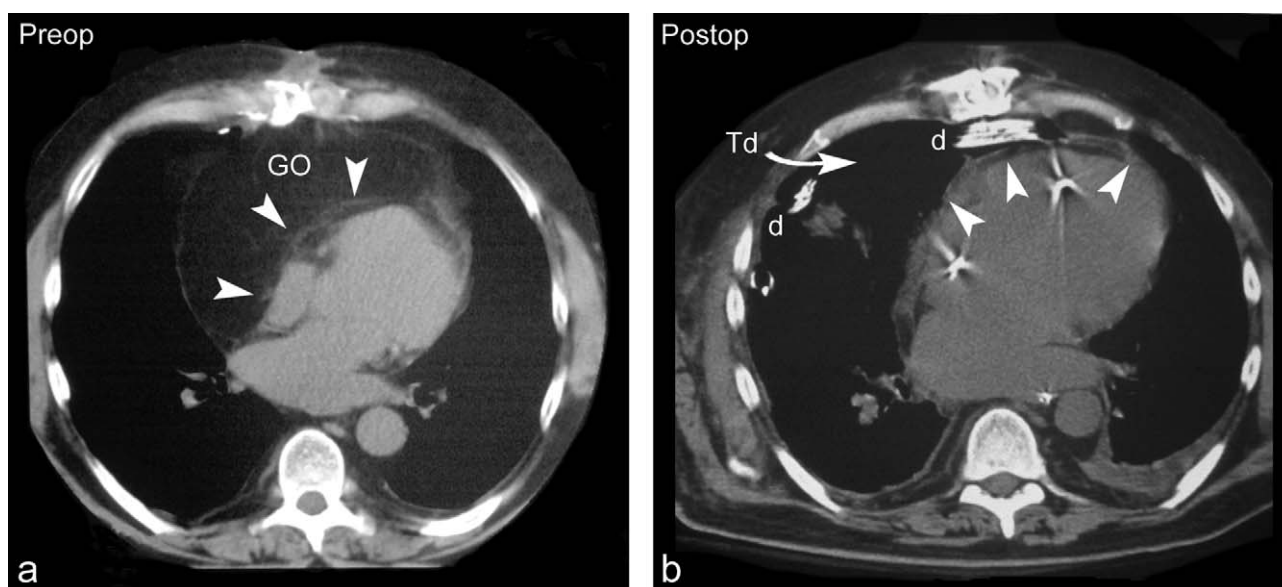


Fig. 7. Hypertrophie secondaire d'une omentoplasie intrathoracique. Cinq ans après une épiplooplastie intrathoracique réalisée pour sauver un greffon cardiaque battant dans un médiastin purulent, le patient développe une défaillance cardiaque progressive, avec une séméiologie de la péricardite constrictive. Le scanner préopératoire montre que celle-ci est due à une hypertrophie de la graisse omentale (GO) qui, faisant suite à un gain pondéral général de plus de 30 kg, comprime le cœur greffé (7a) ; cette masse adipeuse est réséquée par thoracotomie droite (Td) et le contrôle postopératoire réalisé alors que les drains (d) sont encore en place, confirme que les cavités auriculaires et ventriculaires se sont réexpansées (7b).

été ainsi réalisés, deux malades ayant reçu un double lambeau (Tableau 1). Dans un peu plus de la moitié des cas, le grand omentum a été choisi en raison du caractère souvent infecté du terrain et consécutivement à la prédominance antérieure et inférieure des espaces segmentaires à combler. Parmi les muscles, le grand pectoral couvrait autant d'indications que le grand dorsal et le grand dentelé réunis. Le recours au lambeau combiné de ces deux muscles est resté exceptionnel, tout comme celui au muscle droit de l'abdomen ou au lambeau intercostal.

Tableau 1
Lambeaux intrathoraciques utilisés

	n	Total
Grand omentum		28
vx gastro-épiploïques D	25	
vx gastro-épiploïques G.	3	
m. grand pectoral		10
vx thoraco-acromiaux	6	
vx thoraciques internes	2	
vx intercostaux antérieurs	2	
m. grand dorsal		5
vx thoracodorsaux	3	
vx lombaires et intercostaux	2	
m. dentelé antérieur		5
vx thoracodorsaux	5	
m. droit de l'abdomen		2
vx thoraciques internes	1	
vx intercostaux	1	
mm. grand dorsal + dentelé antérieur		1
vx thoracodorsaux	1	
mm. intercostaux		1
vx intercostaux postérieurs	1	
		52

Dans 90 % des cas, l'opération réalisée a permis d'assurer la stabilité de la reconstruction primaire ou le contrôle définitif du sepsis intrathoracique (Tableau 2). Le taux de succès est le plus faible (50 %) pour les tentatives de sauvetage concernant des prothèses aortiques infectées. En revanche, 75 % des empyèmes peuvent être d'emblée asséchés et presque toutes les fistules (85 %) ont été durablement obturées.

Quatre malades (8 %) sont décédés dans les suites opératoires immédiates ou différées : trois d'entre eux ont succombé dans un tableau de défaillance multisystémique qui préexistait lors de l'intervention, le dernier n'a pu être sevré de ventilation assistée suite à une pneumopathie infectieuse sévère, développée sur un poumon restant unique. Parmi les complications tardives (Tableau 3), nous avons relevé cinq retards de cicatrisation et quatre éventrations épigastriques survenues dans les suites d'un prélèvement omental. Un dernier patient a présenté 5 ans après un transfert épiploïque réalisé autour de son transplant cardiaque infecté, une hypertrophie compressive de la graisse omentale intrathoracique (Fig. 7a). Engendrant une symptomatologie de péricardite

Tableau 2
Résultats

	n	%
A. Reconstructions primaires [11]		
stabilité de la reconstruction	10/11	91
lâchage secondaire de moignon	1/11	9
B. Reconstructions secondaires [39]		
contrôle du sepsis médiastinal	25/26	96
sauvetage prothétique	1/2	50
tariement des empyèmes	3/4	75
occlusion des fistules	6/7	85
récidive infectieuse	4/39	10

Tableau 3
Complications

	n	%
Immédiates		
mortalité	4	8
Différées		
cicatrisation complémentaire	5	10
éventration épigastrique	4	8
hypertrophie omentale compressive	1	2
Morbidité générale	10	20

constrictive à la suite d'un accroissement pondéral important, cette masse grasseuse péricardiaque a dû être réduite par voie de thoracotomie droite pour permettre aux cavités ventriculaires de retrouver leur dynamique et leur expansion (Fig. 7b). Au total, ceci porte à 20 % la morbidité générale des transferts intrathoraciques.

3. Discussion

Si classiquement, l'utilisation des lambeaux musculaires prélevés sur le tronc fait depuis longtemps l'objet de règles bien codifiées pour la reconstruction des parois du thorax [2–5], le recours aux mêmes transferts pour traiter des pertes de substance ou des infections intrathoraciques reste rare et leurs principes d'usage, largement méconnus. Initialement développés pour servir de couverture aux premières tentatives de réparation trachéales [6,7], les lambeaux intrathoraciques ont vu progressivement leurs indications s'étendre au traitement des empyèmes rebelles, des fistules bronchiques et des infections médiastinales [8,9]. Les grandes séries faisant le bilan de leurs bénéfices spécifiques sont toutefois exceptionnelles [10], la plupart faisant état de l'utilisation systématique d'un lambeau déterminé sur un nombre limité de patients [11–14]. Bien qu'esquissée sur des considérations très générales par Harris et Nahai [15], une synthèse réfléchie des règles topographiques et chirurgicales de leurs indications sélectives n'a dès lors jamais été donnée jusqu'ici. Notre expérience personnelle, fondée sur l'étude de reconstructions intéressantes tous les espaces de la cavité thoracique, sert ici de prétexte à cet exercice. Validée par les bons résultats obtenus, elle démontre que le choix raisonné du transfert intrathoracique dépend de deux facteurs cardinaux : le terrain et la localisation du site à reconstruire.

Représentant un premier facteur d'analyse, le *terrain* qui reçoit le transfert intrathoracique départage le choix entre l'omentum ou un lambeau musculaire, dans tous les cas figure où les deux solutions peuvent théoriquement être envisagées. La supériorité détersive bien connue de l'omentum sur les sites récepteurs compromis [11,16], la robustesse de sa vascularisation et ses propriétés adhésives et anti-infectieuses [17] le font en effet préférer chaque fois que la reconstruction porte sur un espace très dévascularisé, précédemment irradié ou étant le siège d'une suppuration productive contenant des germes agressifs et multirésistants. Cette ligne de conduite explique pourquoi dans notre série où

prédominent les problèmes secondaires et septiques, la sélection s'est portée plus d'une fois sur deux sur ce seul lambeau (Tableau 1). Elle se justifie cliniquement par le fait que dans les médiastinites antérieures par exemple, deux études, l'une comparative [18] et l'autre rétrospective [19], ont clairement démontré que la transposition omentale asséchait tous les médiastins, alors que les lambeaux musculaires s'accompagnaient de récurrences infectieuses assez fréquentes (15–20 %), avec en corollaire, une mortalité plus élevée (15 % vs 5 %). À l'opposé, les muscles possèdent des caractéristiques anatomiques qui les prédisposent davantage à reconstruire les cloisonnements élastiques du médiastin après les résections tumorales primaires ou à couvrir les orifices fistuleux secondaires [20,21]. Dans ces conditions, ils constituent en effet le tissu d'interposition idéal, semi-mince et résistant, entre les voies respiratoires et digestives (Fig. 4). Enfin, les lambeaux musculaires s'adaptent particulièrement bien au comblement des cavités résiduelles d'empyèmes constitués dans les suites de lobectomies pulmonaires [21,22]. Dans cette dernière mission, leur volume, parfois modeste au regard de l'espace mort à remplir, cependant peut constituer un handicap à leur efficacité. Afin d'augmenter leur masse, il est alors possible d'y adjoindre une large palette musculo-cutanée désépidermée [13].

Le *volume* du transfert intrathoracique constitue donc outre sa *nature*, la seconde caractéristique anatomique qui conditionne son adaptation optimale au site receveur et ainsi, son efficacité thérapeutique. Il importe en effet que le lambeau choisi comble le plus complètement possible la cavité dans laquelle il est transposé [22,23]. Au regard de ce point, il faut considérer que l'épiploon s'insinue parfaitement dans les espaces anfractueux du médiastin, se glissant sans les comprimer ni les contraindre, dans les différents récessus du péricarde ou les sinus étroits séparant les gros vaisseaux (Fig. 2). Son volume reste toutefois imprévisible avant l'ins-tant de la laparotomie qui l'expose définitivement au regard. En pratique, aucun examen préopératoire ne permet, outre une laparoscopie, de contourner cette incertitude. Dans la plupart des cas cependant, même lorsque l'abdomen avait été précédemment violé chirurgicalement, notre expérience nous a enseigné que l'exploration soigneuse de la cavité péritonéale permettait toujours d'y lever un lambeau épiploïque dont la masse suffisait à traiter tous les problèmes médiastinaux [24].

Considérant le volume des lambeaux musculaires, il est évident que le chef inférieur du dentelé antérieur, le droit de l'abdomen et le grand dorsal apportent respectivement un volume tissulaire croissant dans le thorax, ce qui influence sans le moindre doute, leur sélection. Dans les cas secondaires cependant, l'on gardera à l'esprit que très souvent la thoracotomie originale aura interrompu la continuité du muscle grand dorsal, l'amputant ainsi de sa portion distale utile, et que, dans les fibrothorax de longue évolution, les faisceaux musculaires charnus du tronc sont généralement atrophiés. Afin de combler les vastes espaces morts à l'aide de la quantité requise de tissus vascularisés, l'on se tournera dès

lors dans ces conditions vers les lambeaux musculo-cutanés [13] ou mieux, vers les transferts musculaires multiples additionnant sur le même pédicule, le grand dorsal et le dentelé antérieur ou, sur des pédicules distincts, les deux muscles précédents combinés aux muscles grand pectoral ou droit de l'abdomen [24,25]. Stratégiquement, il importe dans cette perspective d'éduquer les chirurgiens thoraciques à la pratique des thoracotomies d'épargne musculaire (Figs. 5a, 5b) et de les sensibiliser à la programmation différée, mais précoce, des thoracomyoplasties dans le traitement des empyèmes pleuraux chroniques [23,26].

Sur le plan *topographique*, le choix sélectif des différents transferts intrathoraciques repose sur la connaissance des arcs de rotation qu'offrent leurs multiples pédicules respectifs, qui conditionnent ainsi leur accessibilité aux étages successifs du médiastin, sur la ligne médiane, et des loges pleuro-pulmonaires, latéralement. Si certaines des méthodes que nous avons privilégiées (Tableau 1) se comprennent aisément sur le plan strictement anatomique, d'autres au contraire, méritent encore quelques commentaires.

Il en va ainsi des pathologies qui intéressent toute la cheminée médiastinale antérieure, pour lesquelles il nous semble préférable d'utiliser la transposition du seul grand omentum [11,16,24,27] plutôt que la combinaison de deux lambeaux pectoraux, transposés sur les vaisseaux thoraco-acromiaux [19], croisés et retournés sur les vaisseaux thoraciques internes [28] ou associés à un lambeau additionnel du muscle droit de l'abdomen [25]. Outre leur plus faible taux de succès déjà mentionné dans le contrôle des phénomènes infectieux [18], ces lambeaux musculaires combinés nécessitent en effet pour leur prélèvement de vastes décollements cutanés qui diminuent la vascularisation de la peau présternale et exposent parfois à la déhiscence secondaire de celle-ci [29]. De plus, contrairement à certaines idées reçues, ces lambeaux musculaires multiples n'engendrent pas moins de complications pulmonaires que la levée unique d'un lambeau omental. Fonctionnellement, les muscles pectoraux et le muscle droit de l'abdomen sont en effet des muscles respiratoires accessoires et, en phase de réanimation postopératoire immédiate, les conséquences cumulatives de leurs larges désertions combinées altèrent davantage la dynamique ventilatoire qu'une simple laparotomie médiane sus-ombilicale qui, bien réparée, n'affecte nullement la fonction expiratoire de la sangle abdominale [24].

Dans les pertes de substance partielles du médiastin antérieur, le lambeau isolé du muscle grand pectoral prend le pas sur celui de l'épiploon. Pédiculé sur les vaisseaux thoraco-acromiaux pour atteindre l'étage antéro-supérieur [19,30], le muscle peut aussi être retourné sur ses insertions sternales hautes ou basses, vascularisées par des branches perforantes issues des vaisseaux thoraciques internes, pour couvrir les gros vaisseaux [31] ou descendre dans le médiastin antéro-inférieur [28,30]. Lorsque les deux artères thoraciques internes ont été utilisées pour assurer une revascularisation myocardique, l'utilisation du lambeau à pédicule médial du muscle grand pectoral pose toutefois problème, tout comme

celle du muscle droit de l'abdomen qui, théoriquement, pourrait prendre le relais de ses indications, dans les sterno-médiastinites à localisation inférieure qui se développent alors dans ce territoire frontière de la voie de Winslow. En réalité, nous avons démontré récemment que la vascularisation autonome de la portion abdomino-costale du muscle grand pectoral est assurée par des pédicules segmentaires mineurs issus des vaisseaux intercostaux antérieurs qui dépendent bien des vaisseaux thoraciques internes, mais qui, après le sacrifice de ces derniers, sont revascularisés par les vaisseaux intercostaux postérieurs [32]. Grâce à ce phénomène de redistribution des flux, le lambeau inféro-médial du muscle grand pectoral trouve ainsi son indication reine dans le traitement des petites pertes de substance sterno-xiphoidiennes survenant après pontages thoraciques internes bilatéraux (Fig. 3). Un *delay* vasculaire identique permet d'utiliser dans les mêmes conditions le muscle droit de l'abdomen levé sur les shunts intercostaux [33], ou la corne droite du grand omentum pédiculée sur les vaisseaux gastro-épiploïques gauches lorsque l'artère gastro-épiploïque droite a été préalablement anastomosée en pont sur les artères rétroventriculaire ou interventriculaire postérieure [24].

S'enfonçant progressivement dans le médiastin postérieur, la trachée thoracique est toujours très aisément couverte sur sa face antérieure, comme sur son versant dorsal, par le lambeau du muscle grand pectoral à pédicule thoraco-acromial, inséré dans le thorax par voie antérieure (Fig. 4). Cette règle, qui fait de ce lambeau courant le transfert idéal pour traiter les fistules trachéo-œsophagiennes hautes, souffre toutefois d'une exception qui concerne les perforations de la membraneuse trachéale supracarinaire. La crosse de l'aorte qui enjambe la bronche principale gauche barre en effet l'accès du lambeau au bord gauche des 3 à 4 derniers centimètres de la trachée, bien que théoriquement, sa longueur et son arc de rotation lui permettent d'atteindre sa cible. Il en va de même à droite, où un lambeau identique rencontrerait et comprimerait sévèrement sur son passage forcé, le complexe veineux azygo-cave. Il résulte donc de ces contraintes anatomiques que la couverture de la trachée basse s'opère en principe par voie latérale, en utilisant les mêmes transferts que pour la région du hile pulmonaire.

Situés au centre de la cavité thoracique, les bronches principales et les vaisseaux pulmonaires sont aisément accessibles à un grand nombre de lambeaux parmi lesquels on compte les muscles grand pectoral [34], dentelé antérieur et grand dorsal [20], ainsi que le grand omentum [35,36]. Bien que d'utilisation simple, les lambeaux locaux de péricarde [37] ne doivent jamais être pratiqués car, trop minces et d'une faible fiabilité vasculaire, ils ont démontré leur médiocre efficacité ; tant dans les tentatives d'occlusion secondaire de fistules aériques organisées que dans la couverture primaire de moignons bronchiques à risques [14,20]. Il en va de même des lambeaux intercostaux qui, bien qu'incluant un paquet charnu de muscles couverts d'un revêtement épithélial pleural [38,39], ne doivent voir leurs indications confinées qu'aux seules couvertures prophylactiques de sutures bronchiques

courtes, effectuées en terrain irradié ou sur des résections tangentielles du tronc lobaire supérieur [40]. Dans tous les autres cas, la sélection se portera en première intention sur le lambeau du chef inférieur du dentelé antérieur (Fig. 5) dont le prélèvement est sans séquelles lorsqu'il est correctement réalisé [12,20] et apporte une quantité plus adéquate de tissus richement vascularisés au niveau du médiastin moyen. Souvent divisé lors de la thoracotomie initiale, le muscle grand dorsal est ainsi épargné, de même que l'omentum qui nécessite une voie d'abord complémentaire. En principe, l'omentalplasie est donc gardée en réserve pour n'être réalisée qu'en cas d'éventuel échec secondaire, voire d'emblée, lorsque la fistule alimente des collections purulentes non drainées [17,35]. Dans l'impasse thérapeutique, si tous ces lambeaux courants venaient à être indisponibles, une ultime alternative est offerte par la transposition du chef inférieur du muscle trapèze qui, associé à une palette musculo-cutanée désépidermée, atteint sans peine le médiastin moyen homo- ou hétéro-latéral [41].

En pratique, l'utilisation des transferts intrathoraciques est rarissime dans l'étage inférieur du médiastin postérieur. Elle peut cependant être utile pour traiter des médiastinites évoluant dans les suites d'une rupture œsophagienne ou pour couvrir le lit de l'œsophage après des pneumonectomies extrapleurales et intrapéricardiques qui, souvent, entament ou dévascularisent l'adventice et la tunique musculuse de l'organe. Dans ces indications particulières, le muscle grand dorsal à pédicule inféro-médial (Fig. 5) ou le grand épiploon peuvent être utilisés, mais ne seront requis que si le terrain précaire ou septique le justifie pleinement. Très souvent en effet, un lambeau musculaire taillé sur les faisceaux postéro-latéraux du diaphragme et levé sur un pédicule axial dérivé des vaisseaux phréniques inférieurs peut facilement être transposé dans l'espace médiastinal postéro-inférieur, sans laisser de séquelles sur la coupole reconstruite et surtout sans nécessiter une dissection extrathoracique complémentaire extensive [42].

Déjà évoqué plus haut, le traitement secondaire des empyèmes pleuraux fait préférentiellement appel aux lambeaux musculaires dérivés du pédicule thoracodorsal en haut [21,23], soit au lambeau renversé du muscle grand dorsal [43] ou à celui du muscle droit de l'abdomen [23] dans les parties déclives de la cavité pleurale. De telles thoracomyoplasties doivent se substituer aujourd'hui aux anciennes thoracoplasties qui effondraient, par de multiples fractures étagées, les parois costales sur les cavités résiduelles, détergées, des empyèmes chroniques [44]. Dans ce domaine, les transferts musculaires intrathoraciques ont en effet l'avantage évident de laisser des séquelles esthétiques moindres, sans modifications majeures de contour sur le tronc et sans altérations fonctionnelles pariétales sur la dynamique ventilatoire [21,22]. Leur efficacité thérapeutique reste cependant conditionnée par le respect d'une programmation opératoire en deux temps selon le principe de Clagett [45] : une thoracotomie fenestrée première est réalisée pour nettoyer et assécher la plèvre ; elle n'est suivie qu'ensuite par la thoracomyo-

plastie intracavitaire qui est menée à bien secondairement, dès que le sepsis local est contrôlé et bien avant qu'un fibrothorax ne se soit organisé [22,23,26].

Situé au plancher de la loge pulmonaire, le diaphragme représente enfin la dernière indication de transfert musculaire intrathoracique. Initialement décrit pour réparer les hernies phréniques congénitales [46], le muscle grand dorsal « renversé », à pédicule inféro-médial, peut aussi être transposé dans les vastes pertes de substance intéressant une coupole diaphragmatique complète qui sont rencontrées dans les pneumonectomies extrapleurales étendues [47,48]. Si les segments phréniques ainsi reconstruits assurent une séparation efficace des cavités thoracique et abdominale, dénervés, ils sont fonctionnellement continents et compliants, mais manquent de dynamique ventilatoire. Afin de pallier à cet inconvénient, la neurotisation du lambeau musculaire sur des moignons nerveux médiastinaux retrouvés contre le cœur a été proposée par Wallace et Roden dans les agénésies phréniques congénitales [49]. Cette technique demeurant sans justification morphogénétique et sans démonstration d'efficacité physiologique, nous avons récemment eu l'occasion de réaliser chez un jeune adulte, la première reconstruction dynamique d'un hémidiaphragme par transfert du muscle grand dorsal sur le nerf phrénique (Fig. 6). Malheureusement, nous ne disposons pas aujourd'hui d'un recul suffisant pour en apprécier les effets à long terme. Ce cas inaugural illustre toutefois qu'il existe peut-être aussi dans les utilisations très diversifiées des lambeaux intrathoraciques, une place pour les transferts fonctionnels.

Globalement, l'analyse des résultats de notre série démontre surtout de façon évidente que l'utilisation raisonnée des lambeaux pédiculés intrathoraciques permet de prévenir ou de traiter environ 90 % des complications engendrées par la chirurgie pulmonaire ou cardiovasculaire invasive. Les taux de succès élevés que nous rapportons ici concordent largement avec ceux publiés antérieurement dans les seules et rares séries sélectives comprenant suffisamment de cas pour avoir, dans chaque secteur topographique, une valeur prédictive fiable [9,10,21]. De toute évidence, c'est dans le traitement des infections médiastinales que les lambeaux judicieusement choisis sont les plus performants (Tableau 2), alors que les fistules broncho-pleurales et les empyèmes ne sont contrôlés de façon primaire et durable que dans 75 à 80 % des cas, quel que soit le transfert tissulaire choisi [23,26,35,36]. Le sauvetage enfin des prothèses de l'aorte thoracique est le plus aléatoire, ses chances de réussite ne dépassant pas 50 % même lorsque le grand omentum est très précocement monté autour du matériel infecté [50–51].

Sur une population de malades d'emblée débilisés, l'échec thérapeutique du transfert intrathoracique se solde le plus souvent par un décès survenant dans la période postopératoire immédiate. Avoisinant 10 % dans notre série où, dans plus d'un cas sur deux, l'épiploon a été sélectionné, la mortalité générale des transpositions de lambeaux dans le thorax monte à 15–20 % lorsque seuls les muscles sont utilisés [10,19,20]. Dans presque tous les cas de figure, elle est

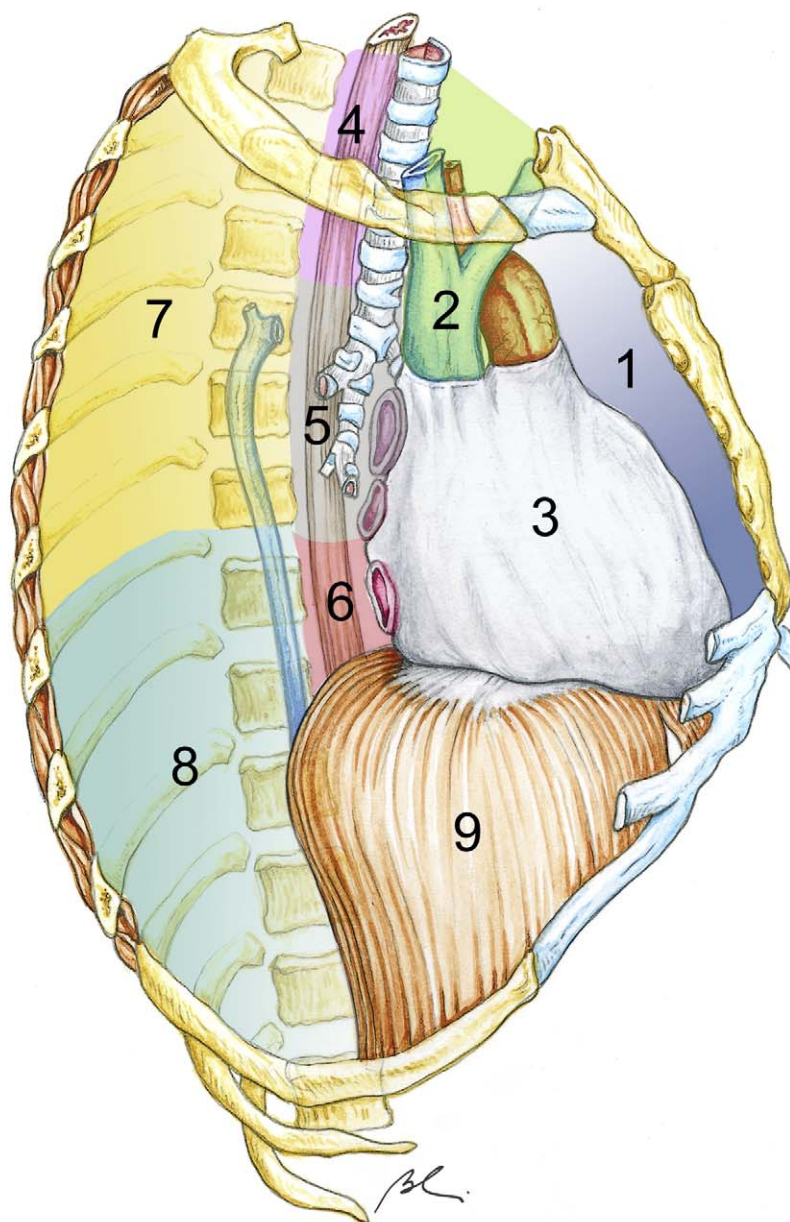


Fig. 8. Règles directives pour la sélection des transferts intrathoraciques. Schématiquement, la cavité thoracique peut être divisée chirurgicalement en neuf secteurs topographiques distincts. Dans chacun d'eux, plusieurs lambeaux pédiculés peuvent être utilisés : ils sont sélectionnés selon l'algorithme décisionnel du Tableau 4, en tenant compte du terrain receveur, du volume de l'espace mort à remplir et des axes vasculaires donneurs restant disponibles.

survenue dans nos observations chez des patients qui, au moment de l'intervention pratiquée en urgence, se trouvaient déjà en défaillance multisystémique grave. Les hautes doses de vasopresseurs périphériques et le faible débit cardiaque auxquels les lambeaux sont confrontés dans ces circonstances diminuent d'autant leur vascularisation et, au point de les ischémier, rendent alors probablement compte de leur défaillance immédiate ou différée. Cette dernière réalité implique que pour bénéficier de leur efficacité optimale, les lambeaux pédiculés intrathoraciques doivent être réalisés sinon prophylactiquement sur les terrains à risque, à tout le moins très rapidement dès que la complication potentiellement sé-

vère d'une sternotomie ou d'une thoracotomie se fait jour et avant que l'état hémodynamique du malade ne soit instable. Si les règles de leur usage sélectif sont adéquatement suivies, les lambeaux pédiculés intrathoraciques représentent dès lors par leur fiabilité, leur versatilité et le très large éventail de leur choix, un arsenal thérapeutique chirurgical très efficient qui relègue la transplantation microchirurgicale des mêmes unités anatomiques dans les cavités du thorax [52,53] au rang de la prouesse technique honorable certes, mais aussi gratuite qu'inutile, voire délétère puisqu'elle sacrifie pour vaisseaux receveurs, des axes artériels ou veineux qui auraient pu être plus judicieusement exploités.

Tableau 4
Directives topographiques pour la sélection des transferts intrathoraciques

Zone 1	Ensemble du médiastin antérieur a) grand omentum b) lambeaux combinés: grands pectoraux/droit de l'abdomen
Zone 2	Étage supérieur du médiastin antérieur a) grand pectoral à pédicule latéral b) grand pectoral à pédicule supéro-médial
Zone 3	Étage inférieur du médiastin antérieur a) grand pectoral à pédicule inféro-médial b) grand omentum c) droit de l'abdomen
Zone 4	Étage supérieur du médiastin postérieur a) grand pectoral à pédicule latéral
Zone 5	Étage moyen du médiastin postérieur a) dentelé antérieur b) grand dorsal à pédicule proximal c) grand pectoral à pédicule latéral d) grand omentum e) intercostal à pédicule postérieur f) trapèze
Zone 6	Étage inférieur du médiastin postérieur a) diaphragme b) grand dorsal à pédicule inféro-médial
Zone 7	Étage supérieur de la cavité pleurale a) grand dentelé b) grand dorsal à pédicule proximal c) lambeau chimérique grand dorsal-grand dentelé
Zone 8	Étage inférieur de la cavité pleurale a) grand dorsal à pédicule inféro-médial b) grand omentum
Zone 9	Diaphragme a) grand dorsal à pédicule inféro-médial

4. Conclusion

Répondant à des contraintes anatomiques multiples, l'utilisation raisonnée des transferts intrathoraciques repose sur le respect de deux principes cardinaux : le premier veut que la nature du lambeau s'adapte au terrain qui le reçoit, le second oriente le choix du transfert en fonction de la localisation topographique du site à reconstruire et des pédicules vasculaires qui restent disponibles sur le tronc ou dans l'abdomen. Conformément à ces règles de base, nous avons divisé le contenu de la cavité thoracique en neuf segments topographiques distincts et dressé dans chacun d'eux la liste sélective et séquentielle des différents lambeaux utiles pour traiter les pathologies chirurgicales qui y sont habituellement rencontrées. Validé par les bons résultats obtenus dans une large série de 50 patients couvrant toutes les indications cliniques potentielles, cet algorithme décisionnel est représenté schématiquement, dans la Fig. 8 et le Tableau 4 qui l'accompagne. Sous son apparente simplicité, cette synthèse didactique

ne doit toutefois pas cacher la complexité des situations rencontrées et le caractère multifactoriel des décisions qui, en corollaire, sont arrêtées dans chaque cas particulier. Certes, les lambeaux intrathoraciques jouissent d'une assez grande efficacité objective pour une morbidité très acceptable. Adéquatement utilisés, ils ont le pouvoir de sauver des patients dont le pronostic vital est directement engagé et celui de résoudre en 12 jours en moyenne, des affections chroniques invalidantes dont le traitement plus conservateur nécessiterait des mois de soins hospitaliers incertains et très coûteux.

Cependant, pour leur garantir les succès escomptés, il importe de les programmer sélectivement et sans délai, en posant des gestes dont l'agressivité apparente est en réalité justement adaptée au mal qu'ils combattent. L'interdisciplinarité parfaite entre chirurgiens plasticiens, chirurgiens cardiothoraciques et réanimateurs est, dans cette entreprise, la condition indispensable de la réussite. Loin d'être le simple dispensateur d'un transfert tissulaire fiable, le plasticien y joue un rôle central en apportant, à chaque étape du traitement, sa compétence et sa sensibilité originales. Planifiant les voies d'abord pour respecter un maximum de territoires et de vaisseaux utiles, il définit la stratégie opératoire globale en fonction des impératifs de la reconstruction. Participant aux exérèses tumorales, élargissant les parages timorés, il adapte ensuite la découpe de son lambeau à l'architecture tridimensionnelle du site à réparer dont il perçoit d'autant mieux les exigences qu'il a lui-même contribué à y créer la perte de substance. Il dirige enfin les soins postopératoires où sa rigueur seule est garante des meilleurs résultats esthétiques et fonctionnels.

Références

- [1] Kouchoukos NT, Wareing TM, Murphy SF, Pelate C, Marshall WG. Risks of bilateral internal mammary artery by paro grafting. *Ann Thorac Surg* 1990;49:210–9.
- [2] Sarr MG, Gott VL, Townsend TR. Mediastinal infection after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984;38:415–23.
- [3] Arnold PG, Pairolero PC. Chest wall reconstruction: experience with 100 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 1984;199:725–32.
- [4] Pairolero PC, Arnold PG. Thoracic wall defects: surgical management of 205 consecutive patients. *Mayo Clin Proc* 1986;61:557–63.
- [5] Kao CC, Rand RP, Stridde BC, Marchioro TL. Techniques in composite reconstruction of extensive thoracoabdominal tumor resections. *J Am Coll Surg* 1995;180:146–9.
- [6] Michelson E, Solomon R, Maun L, Ramirez J. Experiments in tracheal reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1961;41:748–50.
- [7] Grillo HC, Dignana EF, Murca T. Extensive resection and reconstruction of mediastinal trachea without prothesis or graft, An anatomical study in man. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1964;48:741–4.
- [8] Pairolero PC, Arnold PG, Pichler JM. Intrathoracic transposition of extrathoracic skeletal muscle. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;86: 809–17.
- [9] Arnold PG, Pairolero PC. Intrathoracic muscle flaps: a 10-years experience in the management of life threatening infections. *Plast Reconstr Surg* 1989;84:92–9.

- [10] Arnold PG, Pairolero PC. Intrathoracic muscle flaps: an account of their use in the management of 100 consecutive patients. *Ann Surg* 1990;656–62.
- [11] Malhisen DJ, Grillo HC, Vlahakes GJ, Daggett WM. The omentum in the management of complicated cardio-thoracic problems. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;211(95):677–84.
- [12] Fassio E, de Mortillet S, Laulan J, Laurent B, Fouquet B, Goga D, et al. Lambeau de muscle serratus anterior : indications et séquelles, À propos de 26 cas et revue de la littérature. *Ann Chir Plast Esthét* 1999;44:175–82.
- [13] Nomori H, Horio H, Kotogashi R, Hasegawa T. Intrathoracic transposition of the musculocutaneous flap in treating empyema. *Thorac Cardiovasc Surg* 1995;43:171–5.
- [14] Hollaus Ph, Huber M, Lax F, Wurning PN, Bohm G, Pridum NS. Closure of bronchopleural fistula after pneumonectomy with a pedicled intercostal muscle flap. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:181–6.
- [15] Harris SU, Nahai F. Intrathoracic muscle transposition, Surgical anatomy and techniques of harvest. *Chest. Surg Clin N Am* 1996;6:501–18.
- [16] Levashev Y, Akopou AL, Mosin IV. The possibilities of greater omentum usage in thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:465–8.
- [17] Shimizu J, Oda M, Hayashi Y, Murakemy S, Kobayashi K, Arano Y, et al. Evaluation of surgical treatment of pyothorax with special reference to the usefulness of the omental pedicle flap method. *Eur J Cardiothorac Surg* 1993;7:543–7.
- [18] Lopez-Monjardin H, de-la-Pena-Saludo A, Mendoza-Munoz M, Lopez-Yanez-de-la-Pena A, Palacio-Lopez E, Lopez-Garcia A. Omentum flap versus pectoralis major flap in the treatment of mediastinites. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:1481–5.
- [19] Castello JR, Centella T, Garro L, Barros J, Oliva E, Sanchez-Olaso A, et al. Muscle flap reconstruction for the treatment of major sternal wound infection after cardiac surgery: a 10 years analysis. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1994;33:17–24.
- [20] Widmer K, Krueger T, Lardinois D, Banic A, Ris HB. A comparative evaluation of intrathoracic latissimus dorsi and serratus anterior muscle transposition. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;18:435–9.
- [21] Pairolero PC, Arnold PG, Trustek VF, Meland BN, Kay PP. Postpneumonectomy empyema: the role of intrathoracic muscle transposition. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;99:958–68.
- [22] Deschamps C, Allen HS, Miller DL, Nichols FG, Pairolero PC. Management of postpneumonectomy empyema and brnchopleural fistula. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2001;13:13–9.
- [23] Garcia-Yuste M, Ramos G, Duque JL, Heras F, Castanedo M, Cerezal LJ, et al. Open-window thoracostomy and thoracomyoplasty to manage chronic pleural empyema. *Ann Thorac Surg* 1998;65:818–22.
- [24] d'Udekem Y, Lengelé B, Noirhomme P, El Khoury G, Vanwijck R, Rubay JE, et al. Radical debridement and omental transposition for post sternotomy mediastinitis. *Cardiovasc Surg* 1998;6:415–8.
- [25] Majure J, Albin RE, O'Donnell RS, Arganese TS. Reconstruction of the infected median sternotomy wound. *Ann Thorac Surg* 1986;42:9–12.
- [26] Regnard JF, Alifano M, Puyo R, Fares E, Magdelaniat P, Levasseur P. Open window thoracostomy followed by intrathoracic flaps transposition in the treatment of empyema complicating pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;120:270–5.
- [27] Lee AB, Schimert G, Shatkin S. Total excision of the sternum and thoracic pedicle transposition of the greater omentum; useful strata-gems in managing severe mediastinal infection following open heart surgery. *Surgery* 1976;80:433–6.
- [28] Nahai F, Morales L, Bone DK, Bostwick J. Pectoralis major muscle turnover flaps for closure of the infected sternotomy wound with preservation of form and function. *Plast Reconstr Surg* 1982;70:471–4.
- [29] Hugo NE, Sultan MR, Ascherman JA, Patsis MC, Smith CR, Rose EA. Single stage management of 74 consecutive sternal wound complications with pectoralis major myocutaneous advanced flaps. *Plast Reconstr Surg* 1994;93:1433–41.
- [30] Mathes SJ, Nahai F, Arnold PG, Fisher J, Bone DK. Anterior thorax: a systematic approach to flap selection. In: Mathes SJ, Nahai F, editors. *Clinical applications for muscle and musculocutaneous flaps*. London: The CV Mosby Co Saint Louis, Toronto; 1982. p. 222–83.
- [31] Chavanon O, Thon YF, Lebeau J, Blin D. Exposed prosthesis of a complex reconstruction of the ascending aorta and aortic arch in a sternal wound infection, Successful treatment by a pectoral muscle flap. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998;13:98–100.
- [32] Blairvacq JS, Behets C, Lengelé B. Les branches perforantes antérieures des artères intercostales, Un nouveau pédicule segmentaire pour le lambeau médial du muscle grand pectoral. *Morphologie* 2001;85(5).
- [33] Fernando B, Muszynski C, Mustoe T. Closure of a sternal defect with the rectus abdominis muscle after sacrifice of both internal mammary arteries. *Ann Plast Surg* 1988;5:468–71.
- [34] Kalweit G, Feindt P, Huwer H, Volkmer I, Gans E. The pectoralis muscle flaps in the treatment of bronchial stumps fistula following pneumonectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994;8:358–62.
- [35] Yokomise H, Takahashi Y, Inui K. Omentoplasty for postpneumonectomy bronchopleural fistulas. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994;8:122–4.
- [36] Duan M, Chen G, Wang T, Zhang Y, Dong J, Li Z, et al. One stage omentum majus transplantation into thoracic cavity for treatment of chronic persistent empyema with or without bronchopleural fistula. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:636–8.
- [37] Wheatley MJ, Coran AG. Pericardial flap interposition for definitive management of recurrent tracheo-esophageal fistula. *J Pediatr Surg* 1992;27:1122–6.
- [38] Kerrigan CL, Rollin KD. The intercostal flap: an anatomical and haemodynamic approach. *Ann Plast Surg* 1979;2:411–21.
- [39] Philippi D, Valleix D, Descottes B, Caix M. Anatomic basis of tracheobronchial reconstruction by intercostal flap. *Surg Radiol Anat* 1992;14:11–5.
- [40] Rendina EA, Yenata F, Ricci P, Fadda G, Bognolo D, Ricci C, et al. Protection and revascularization of bronchial anastomosis by the intercostal pedicle flaps. *J Thor Cardiovasc Surg* 1994;107:1251–4.
- [41] Watanabe H, Imaizumi M, Takeuchi S, Murase M, Hasegawa T. Treatment of empyema by transposition of contralateral lower trapezius flap. *Ann Thorac Surg* 1997;63:837–9.
- [42] Mineo TC, Ambrogi V. The diaphragmatic flap: a multi use material in thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118:1084–9.
- [43] Bostwick J, Scheffan M, Nahai F, Jurkiewicz MJ. The "reverse" latissimus dorsi muscle and musculocutaneous flaps: anatomical and clinical considerations. *Plast Reconstr Surg* 1980;65:395–9.
- [44] Michaels BM, Orgill DP, Decamp MH, Pribasz JJ, Eriksson E, Swanson S. Flap closure of pneumonectomy empyema. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:437–42.
- [45] Clagett OT, Geraci JE. A procedure for the management of postpneumonectomy empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1963;45:141–5.
- [46] Bianchi A, Doig CM, Cohen SJ. The reverse latissimus dorsi flap for congenital diaphragmatic hernia repair. *J Pediatr Surg* 1983;18:560–3.
- [47] Bedini AV, Valente M, Andreani S, Ravasi G. Reverse flap of latissimus dorsi for diaphragm reconstruction in the adult: specification of the technical procedure and report on six cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:846–8.
- [48] Bedini AV, Andrani SM, Muscoli G. Latissimus dorsi reverse flap to substitute the diaphragm after extra pleural pneumonectomy. *Ann Thorac Surg* 2000;69:986–8.

- [49] Wallace CA, Roden JS. Reverse, reinnervated latissimus dorsi flap reconstruction of congenital diaphragmatic absence. *Plast Reconstr Surg* 1995;96:761–9.
- [50] Coselli JS, Crawford ES, Williams TW, Bradshaw HW, Wiemer DR, Harris RL. Treatment of postoperative infection of ascending aorta and tranverse aortic arch including use of viable omentum and muscle flaps. *Ann Thor Surg* 1990;50:868–81.
- [51] Krabatsch T, Hetzer R. Infected ascending aortic prosthesis: successful treatment by thoracic transposition of the greater omentum. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995;9:223–5.
- [52] Perkins DJ, Lee KK, Pennington DG, Stern HS. Free flaps in the management of the intrathoracic sepsis. *B J Plast Surg* 1995;48: 546–50.
- [53] Hammond DC, Fischer J, Meland NB. Intrathoracic free flaps. *Plast Reconstr Surg* 1993;91:1259–64.