

4.2.2 Musculus-pectoralis-major-Lappen

Stephan Lang

Einleitung

Bereits 1947 berichteten Pickrell u. Mitarb. über den Einsatz des Pectoralis-major-Muskels zur Deckung von Brustwanddefekten [20]. Im Jahr 1968 verwendeten Hueston und McConchie den Muskel samt Haut zum Verschluss eines Sternumdefekts [12]. Es war der Verdienst von Ariyan, den myokutanen M.-pectoralis-major-Lappen 1979 als neues Verfahren zur Rekonstruktion im Kopf-Hals-Bereich zu etablieren [1].

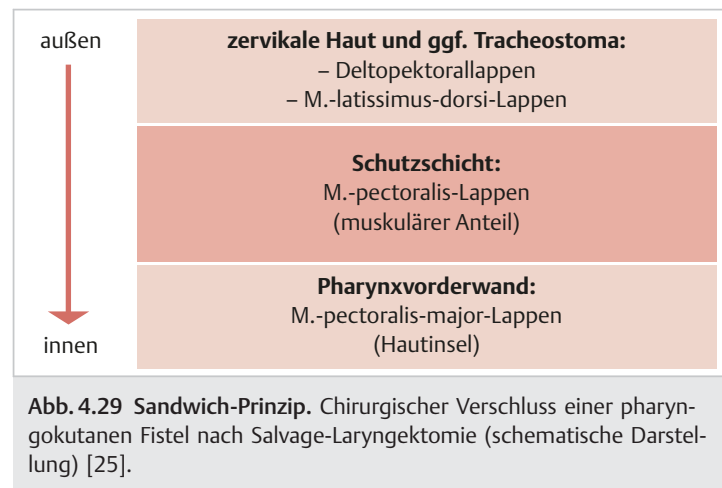
Der Lappen zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- definierte Gefäßversorgung
- großer Rotationsradius
- Möglichkeit zur Transposition von voluminösem, nicht bestrahltem Gewebe
- einfache Hebetechnik
- geringe Morbidität

In myokutaner oder myofaszialer Variante wurde er der versatile Standard für die Rekonstruktion des Pharynx und des zervikalen Ösophagus, des Mundbodens, der Zunge und des Zungengrunds, des Gesichts und des Halses, aber auch der Orbita und der Schädelbasis [2] [3] [8] [23] [27]. Auch der Einsatz als osteomuskulärer Lappen zur Rekonstruktion der Mandibula ist beschrieben, wurde jedoch aufgrund unbefriedigender Resultate nicht weiter verfolgt [6] [17]. Auch wenn sich die berichteten Komplikationsraten, wie beispielsweise von Blutung, Infektion, Dehiscenz, Fistelbildung oder Strikturen, in der Häufigkeit teils beträchtlich unterscheiden, gilt der M.-pectoralis-major-Lappen als robust und zuverlässig. Die Literaturangaben zu Totalnekrosen liegen zwischen 0 und 7 % [4] [5] [14] [15] [16] [22] [29] [30].

Indikation

Der M.-pectoralis-major-Lappen bleibt weiterhin der mit Abstand am häufigsten eingesetzte gestielte Lappen, auch wenn mit Aufnahme der mikrovaskulär-anastomosierten Transplantate in das Standardrepertoire chirurgischer Rekonstruktionstechniken



im Kopf-Hals-Bereich das freie Radialstransplantat (S.69) nunmehr häufiger verwendet wird (► Tab. 4.5) [11].

Als myokutane Variante hat der M.-pectoralis-major-Lappen sich aufgrund seines Volumens und seiner Hautinselgröße bis maximal 10 × 20 cm zur Rekonstruktion der Halskontur im Sinne einer Defektdeckung nach ausgedehnten Tumorresektionen sowie zur Protektion freiliegender Gefäße bewährt [21].

Eine weitere bedeutende Indikation stellt seine Verwendung zum Fistelverschluss dar, gerade vor dem Hintergrund der Organerhaltungsprotokolle mit entsprechenden Spättoxizitäten. So erlaubt beispielsweise nach einer Salvage-Laryngektomie mit konsekutiver Fistelbildung die Hautinsel des M.-pectoralis-major-Lappens als nicht bestrahltes Gewebe eine Rekonstruktion der Pharynxwand und dient gleichzeitig als Schutzschicht gegen den autolytischen Speichel. Der muskuläre Lappenanteil bildet eine weitere Barriere. Zudem erlaubt die Verwendung eines 2. Lappens, wie beispielsweise des Deltapektoral- oder des M.-latissimus-dorsi-Lappens, den Verschluss auch größerer Hautdefekte in gleicher Sitzung (► Abb. 4.29) [19] [25]. Dabei gewährleistet der Einsatz von primär nicht bestrahltem Gewebe eine bessere lokale Durchblutungssituation, sodass postoperative Wundheilungsstörungen reduziert werden können.

Tab. 4.5 Übersicht über Indikationen sowie über Vor- und Nachteile des M.-pectoralis-major-Lappens.

Indikationen	Vorteile	Nachteile
• Rekonstruktion der Halskontur bei tiefgreifenden bzw. großflächigen Defekten • Protektion einer freiliegenden A. carotis bei substanziellen Gewebeverlusten • Prophylaxe von Speichelfisteln nach vorangegangener Bestrahlung und in der Folge notwendiger Laryngektomie • Verschluss manifester Fisteln nach (Salvage-) Laryngektomie bzw. Pharyngektomie • Pharynxrekonstruktion nach Bestrahlung bzw. Operation als Alternative zu oder in Kombination mit freien Transplantaten	• einfache Hebetechnik • robust und zuverlässig • Transposition von voluminösem, nicht bestrahltem Gewebe • myokutane oder myofasziale Lappenpräparation je nach Indikation • geringe Morbidität des Hebedefekts • Lappenhebung ohne Umlagerung des Patienten • primärer Wundverschluss möglich • Tumorresektion und Lappenplastik einzeitig durchführbar • Kombination mit weiteren Lappen (z. B. Deltapektoral-, M.-latissimus-dorsi-Lappen) oder freien Transplantaten (z. B. Radialstransplantat) möglich	• als myokutane Variante relativ voluminös mit teilweise eingeschränkter Modellierbarkeit • als myokutane Variante ästhetische Nachteile, wie unterschiedliches Hautkolorit im Empfängergebiet, potenzielle Mamillenverziehung bei Frauen und optisch auffälliger Lappenstiel in der Klavikularegion • evtl. zu kurzer Lappenstiel bei der notwendigen Überbrückung einer großen Distanz zwischen Hebe- und Empfängergebiet

Somit ist der M.-pectoralis-major-Lappen neben den freien, mikrogefäßanastomosierten Transplantaten ein wichtiger Bestandteil chirurgischer Therapiekonzepte zur Rekonstruktion des Pharynxschlauchs. Dies gilt insbesondere für vorbestrahlte Transplantatlager, da bei diesen der Einsatz freier Transplantate in der Salvage-Chirurgie problematisch sein kann: Meist liegt eine Schädigung der Anschlussgefäße vor, und die Folgen der Voroperationen lassen die Komplikationsrate der Gefäßanastomose deutlich ansteigen [25].

Die Hebung eines myofaszialen M.-pectoralis-major-Lappens empfehlen der Autor u. Mitarb. bei der Salvage-Laryngektomie als prophylaktisches Konzept zur Vermeidung von Speichelfisteln. Dies gilt insbesondere, wenn die Beendigung der Radiochemotherapie weniger als ein Jahr zurückliegt, eine Tumorlokalisation außerhalb der Glottisebene vorliegt bzw. Schilddrüsen- und präalaryngeale Muskulatur infiltriert sind [10] [26]. Bei dieser Technik deckt der myofasziale Lappen die Pharynxnaht ab und wird im kaudalen Anteil an der Trachea, im seitlichen Anteil an die tiefe Halsfaszie und kranial an den Mundboden genäht.

Den beschriebenen Vorteilen des M.-pectoralis-major-Lappens stehen seine Nachteile gegenüber, wie beispielsweise die eingeschränkte Modellierbarkeit aufgrund des teilweise ausgeprägten Volumens. Zudem kann bei Frauen insbesondere eine myokutane Hebung zur Mamillenverziehung führen. Die Schrumpfung des Lappens muss bei der Planung der Rekonstruktion berücksichtigt werden.

Merke

Damit kann der M.-pectoralis-major-Lappen zur Rekonstruktion des Oropharynx, wie beispielsweise im Bereich von Weichgaumen und Tonsillenloge, der Zunge oder des Zungenrands sowie des Mundbodens nicht als Verfahren der ersten Wahl gelten [19] [21]. Für die Rekonstruktion des Hypopharynx bzw. des zervikalen Ösophagus wurde aufgrund einer hohen Rate an Strikturen und Fisteln von dem Einsatz dieses Lappens wieder Abstand genommen [9] [21] [28].

Anatomie

Der M. pectoralis major ist ein fächerförmiger Muskel des Schultergelenks, der das Relief der vorderen Brustwand entscheidend prägt. Er wird ventral von der Fascia pectoralis eingeschleitet. Dorsal separiert ihn die Fascia clavipectoralis vom M. pectoralis minor. Seiner Aufteilung in die 3 funktionellen Einheiten

- Pars clavicularis,
- Pars sternocostalis und
- Pars abdominalis

entsprechend entspringen die Muskelfasern von der medialen Hälfte der Klavikula und den Knorpeln der 2.–7. Rippe, vom Rand des Sternums sowie vom vorderen Blatt der Rektusscheide. Sie inserieren an der Crista tuberculi majoris des Humerus.

Die Blutversorgung des Muskels erfolgt wesentlich über die A. thoracoacromialis und deren R. pectoralis samt begleitender Vene. Kleinere Areale werden anteilig über deren Rr. deltoideus und clavicularis durchblutet. Gemäß ihres Erstbeschreibers zeigt die Ariyan-Linie, die als gedachte Gerade Akromion und Proce-

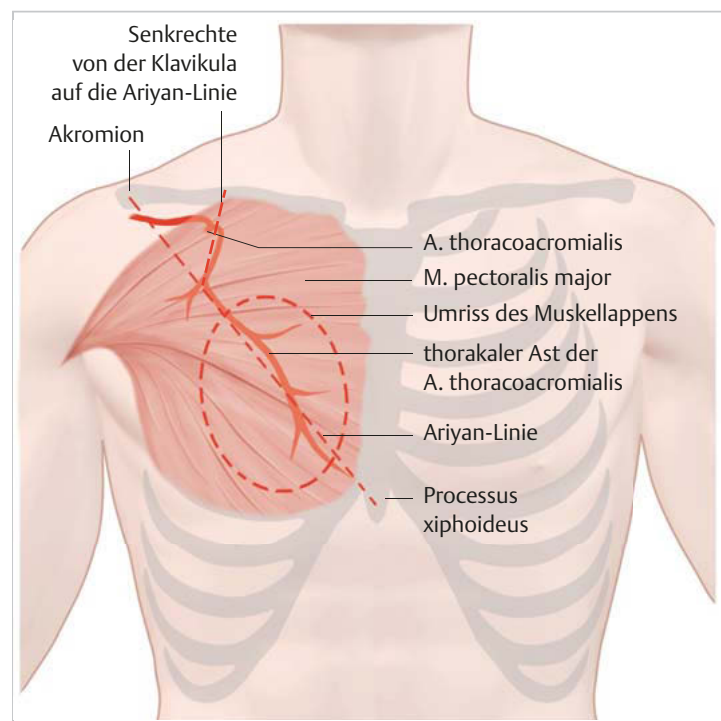


Abb. 4.30 Verlauf der lappenversorgenden A. thoracoacromialis. Gefäßverlauf in Relation zur Ariyan-Linie und zu einer weiteren, lotrecht zur Klavikula eingezeichneten Hilfslinie (schematische Darstellung).

sus xiphoideus verbindet, den ungefähren Verlauf dieses Gefäßstiels an (► Abb. 4.30) [1]. In einer weiterführenden Studie wurde belegt, dass die A. thoracoacromialis ca. 1–3 cm unterhalb der Klavikulamitte (lotrecht zum Klavikulaverlauf) aus der A. axillaris abgeht [18], gefolgt vom Abgang des R. pectoralis [28]. Dort liegt der Drehpunkt für die Lappenrotation [24]. In 69 von 70 Fällen verliefen die Rr. pectorales dabei in einem Korridor von 2 cm Abstand zu dieser lotrechten Linie und in 74% der Fälle überwiegend medial zur Ariyan-Linie [18].

Merke

In Übereinstimmung mit diesen Daten empfehlen der Autor u. Mitarb., zum Schutz der Gefäße den muskulären Lappenstiel an der Basis nicht schmaler als 4 cm zu wählen.

Muskel und Haut werden darüber hinaus über Perforansgefäße sowie über Interkostalarterien aus der A. thoracica interna versorgt. Eine Durchtrennung dieser Gefäße im Rahmen der Lappenhebung ist unproblematisch, da auf Höhe der 4. Rippe Anastomosen zwischen den Perforansgefäßen und den Abgängen des R. pectoralis der A. thoracoacromialis existieren. Diese erhalten die Blutversorgung insbesondere der Hautinsel aufrecht [19] [24]. Rikimaru u. Mitarb. raten von einer Verlängerung der Hautinsel nach kaudal über die 7. Rippe hinaus ab, da in diesem Areal anhand angiografischer Untersuchungen eine instabile Lappenversorgung belegt werden konnte [24]. Der Beitrag eines weiteren Gefäßes, der A. thoracica lateralis, zur Blutversorgung des Lappens ist als gering zu werten [18]. Sie kann deshalb insbesondere zur signifikanten Verlängerung des Lappenstiels bzw. zur Vergrößerung des Rotationsradius durchtrennt werden [18] [21].

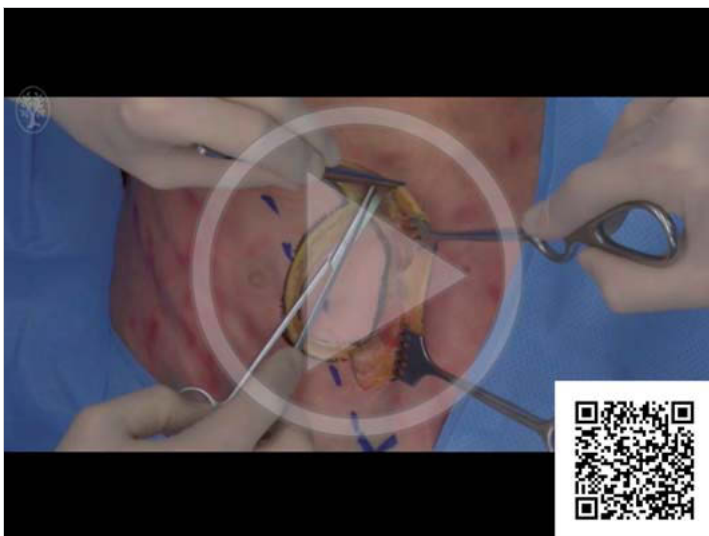
Die Muskelinnervation erfolgt durch die Nn. pectorales laterales (C5–C7) sowie mediales (C8, Th 1) aus dem Plexus brachialis [7].

Operation

► Video 4.4 zeigt die Präparation eines M.-pectoralis-major-Lappens.

Lappenplanung

Die Einzeichnung anatomischer Landmarken, wie Akromion und Xiphoid, sowie der oben beschriebenen lotrechten Hilfslinie und der Ariyan-Linie vor Beginn der eigentlich Lappenhebung gibt Hinweis auf den zu erwartenden Gefäßverlauf des R. pectoralis der A. thoracoacromialis sowie des Lappendrehpunkts ca. 2 cm unterhalb der Klavikulamitte (► Abb. 4.31). Den nächsten Schritt stellt die Planung der Hautinzision dar: Eine S-förmige Schnittführung gemäß ► Abb. 4.32a erlaubt die Präparation eines Deltopektorallappens in gleicher Sitzung und verläuft medial der Mamille. Falls kein Deltopektorallappen benötigt wird, erhält eine reduzierte, bogenförmige Inzision diesen für eine eventuelle spätere Salvage-Chirurgie und verringert die Hebmorbidität (► Abb. 4.32b).



Video 4.4 Präparation eines M.-pectoralis-major-Lappens.

Lappenhebung

Die Hautinzision verläuft von kranial nach kaudal und durchtrennt Haut- sowie subkutanes Fettgewebe bis auf die Pektoralisfaszie. Sie endet medial der Mamille am Unterrand des M. pectoralis major (► Abb. 4.33).

Die anschließende, sichere Identifikation der mediokaudalen Begrenzung des Muskels (► Abb. 4.34) ist wichtig, um die korrekte Lage der Hautinsel festzulegen, falls ein myokutaner Lappen erforderlich ist: Der muskuläre Lappenanteil sollte dabei eine Fingerbreite länger als die Hautinsel gewählt werden, um die myokutanen Perforansarterien nicht zu gefährden.

Erst danach wird die Hautinsel selbst abschließend definiert umschnitten (► Abb. 4.35a). Dieses Vorgehen der Hautumschneidung erst nach Muskelidentifikation hat zum einen den Vorteil, dass stets die suffiziente Ernährung der Lappenhautinsel gesichert ist. Zum anderen wird so die maximal mögliche Stiellänge generiert. Bei diesem Schritt der Präparation muss darauf geachtet werden, dass die Haut nicht von der Faszie des M. pectoralis major abgesichert wird. Die Präparation von Haut und Subkutangewebe einschließlich Fascia pectoralis exponiert den Muskel samt anhängender Hautinsel (► Abb. 4.35b). Sie endet kranial knapp unterhalb der Klavikula, kaudal am Muskelunterrand, me-



Abb. 4.31 Einzeichnen der anatomischen Landmarken vor der Lappenhebung.

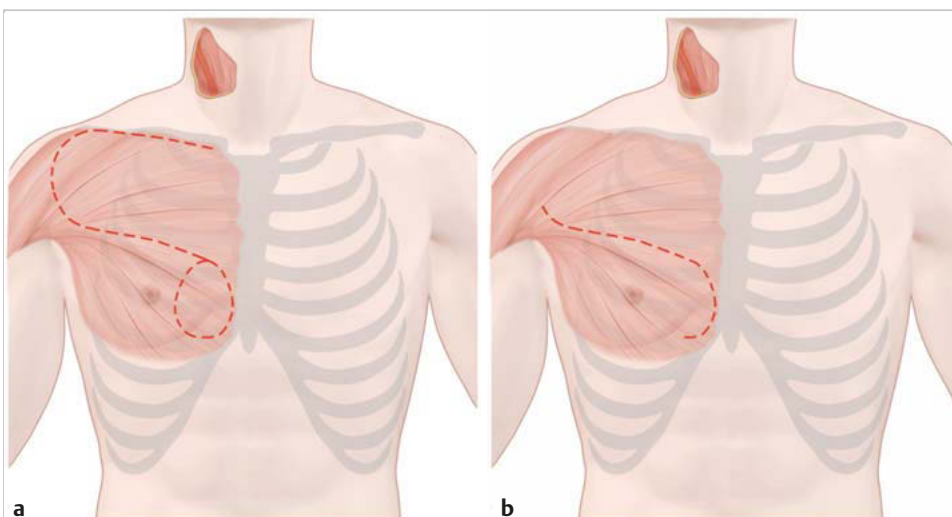


Abb. 4.32 Schnittführung bei Anlage eines myokutanen bzw. eines myofaszialen Lappens. Schematische Darstellung [13].

- a Myokutaner Lappen. Eine S-förmige Schnittführung gestattet die gleichzeitige Hebung eines Deltopektorallappens.
- b Myofaszialer Lappen. Man beachte die reduzierte Inzision. Die Umschneidung einer Hautinsel bei myofaszialer Hebung entfällt.

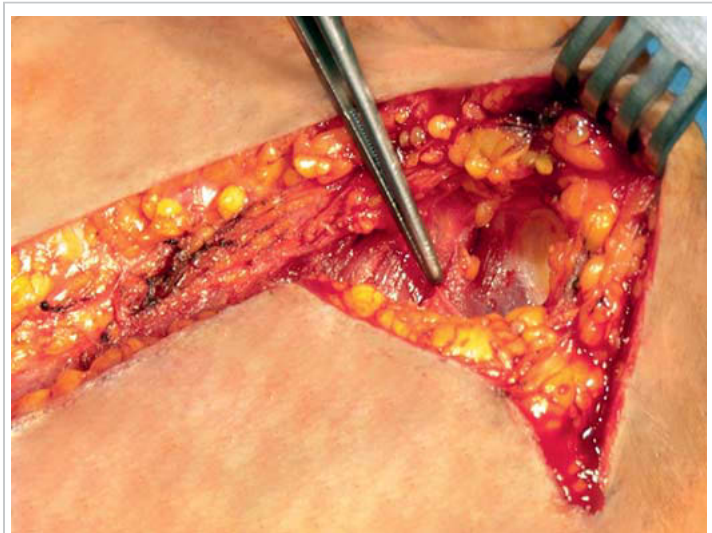


Abb. 4.33 Reduzierte Inzision von Haut und subkutanem Fettgewebe bei fehlender Notwendigkeit einer Deltopektorallappenhebung.

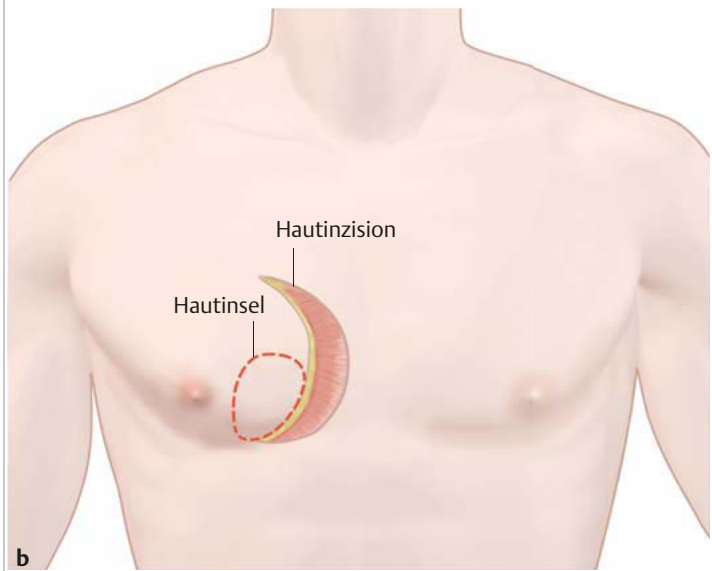
dial am Sternum sowie lateral unter Darstellung des seitlichen Muskelrands in der vorderen Axillarlinie. Anschließend wird die Lappenhautinsel durch Steppnähte auf der darunter liegenden Muskulatur gesichert, um bei der weiteren Präparation ein Abscheren der Perforansgefäße zu vermeiden (► Abb. 4.35c). Der große Brustmuskel (► Abb. 4.35d) wird nun kaudal durchtrennt und unter Mitnahme seiner tiefen Faszie vom M. pectoralis minor abgehoben. Nach Palpation und Sichtung des ernährenden Gefäßstiels wird der Muskel lateral und medial in der gewünschten Breite inzidiert und nach kranial entwickelt (► Abb. 4.35e).

Zur Vergrößerung des Rotationsradius kann der Muskel an seiner klavikulären und humeralen Insertion abgesetzt werden. Zudem kann die A. thoracica lateralis durchtrennt werden. Ein mindestens 4 cm breiter Lappenstiel (► Abb. 4.36) sowie die Präparation unter steter optischer und palpatorischer Kontrolle dienen dabei dem Schutz der lappenversorgenden Gefäße.

Nach Anlage eines Hauttunnels wird der Lappen oberhalb der Klavikula nach kranial rotiert und im Empfängerbett eingearbeitet (► Abb. 4.37a). Auf diese Weise wird eine Kompression des Gefäßstiels mit konsekutiver Abflussstörung und Lappenschwellung vermieden. Auch der anfänglich voluminöse Lappenstiel schrumpft im Zuge der folgenden Muskelatrophie. Der Hebedefekt wird nach Mobilisierung der umgebenden Haut primär verschlossen (► Abb. 4.37b). Zur Vermeidung eines postoperativen Seroms empfehlen der Autor u. Mitarb. die Einlage zweier großlumiger Drainagen.



a



b

Abb. 4.34 Darstellung des Unterrands des M. pectoralis major. Die Hautinsel ist noch nicht umschnitten.

a In-situ-Aufnahme. Die Pinzette zeigt auf den Muskel.

b Erläuternde schematische Darstellung. Sichere Identifikation der mediokaudalen Begrenzung des M. pectoralis major.

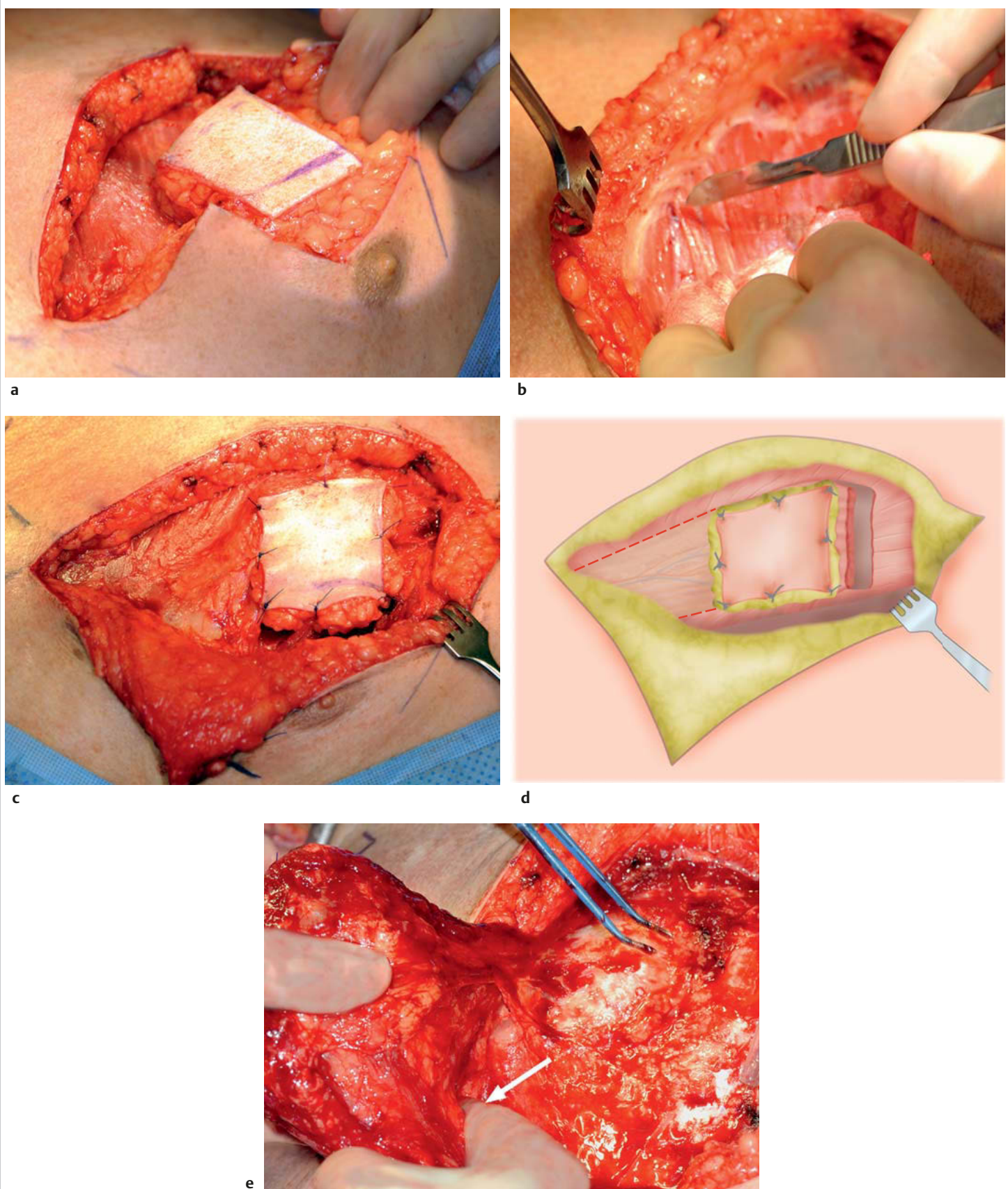
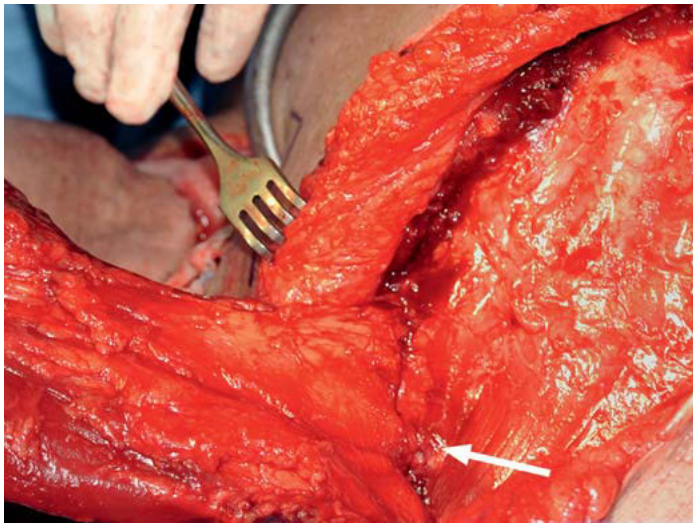
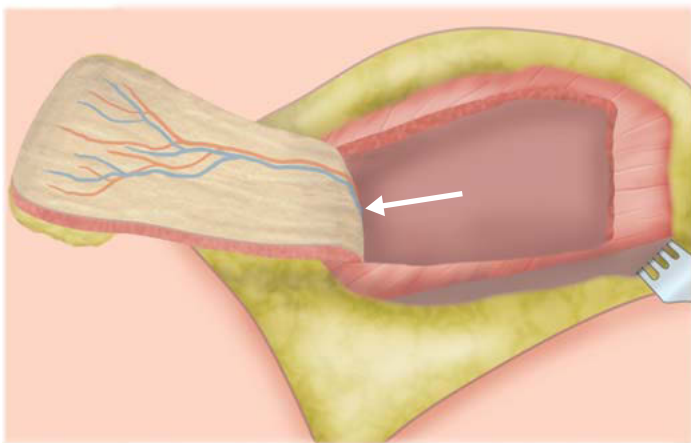


Abb. 4.35 Weitere Schritte der Lappenhebung.

- a** Erst nach Darstellen des Unterrands des M. pectoralis major (s. ► Abb. 4.34) endgültiges Umschneiden der Hautinsel.
- b** Exposition des Brustmuskels. Die Muskelfaszie wird dem Lappen zugeschlagen.
- c** Sichern der Hautinsel und damit der versorgenden Perforansgefäße durch Aufsteppen auf den Muskel.
- d** Der Brustmuskel ist exponiert und kaudal inzidiert (schematische Darstellung). Die Lappenhebung von kaudal nach kranial kann beginnen.
- e** Inzision des großen Brustmuskels. Der Finger palpiert und kontrolliert den Gefäßstiel (Pfeil).



a

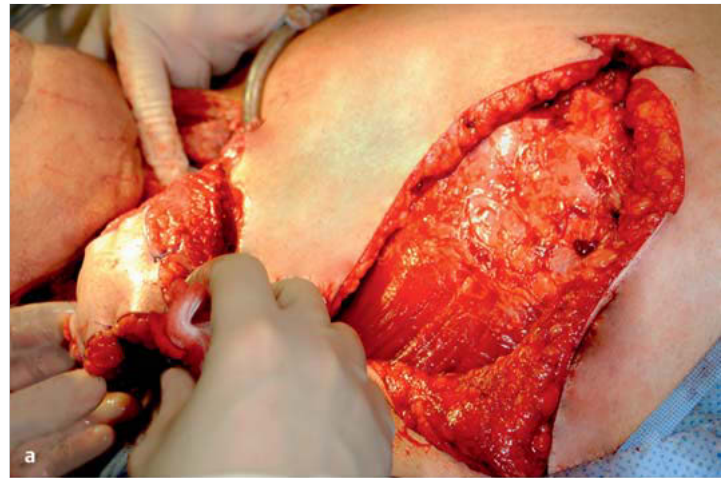


b

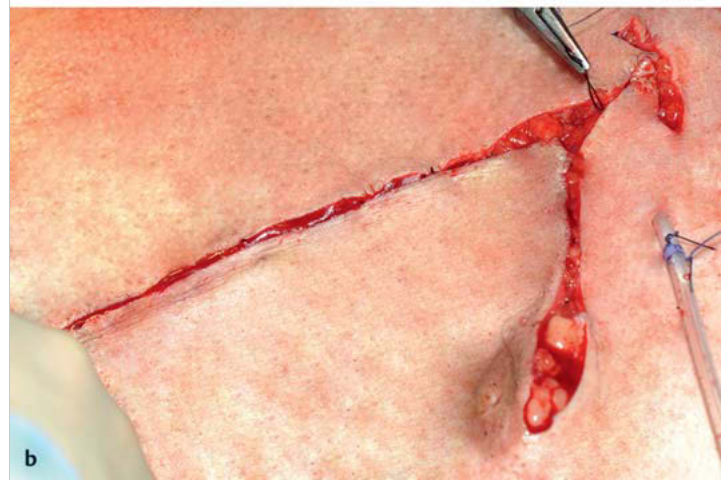
Abb. 4.36 Abgehobener M.-pectoralis-major-Lappen. Der Lappen ist vollständig gehoben. Ein breiter Stiel dient dem Schutz der lappenversorgenden Gefäße (Pfeil).

a In-situ-Aufnahme.

b Erläuternde schematische Darstellung.



a



b

Abb. 4.37 Lappeneinarbeitung und Wundverschluss.

a Lappendurchzug nach Anlage eines Hauttunnels.

b Ein primärer Verschluss ist nach ausreichender Hautmobilisation praktisch immer möglich (2 Saugdrainagen sind eingelegt).

Intraoperative Probleme und Komplikationen

Empfehlungen zur Risikominimierung



- Das Einzeichnen der Ariyan-Linie, der lotrecht zur Klavikula verlaufenden Hilfslinie sowie der anatomischen Landmarken vor Operationsbeginn gibt einen Hinweis auf den zu erwartenden Verlauf der A. thoracoacromialis.
- Bei weiblichen Patienten empfehlen der Autor u. Mitarb. bei der myokutanen Präparation eine Schnittführung im Bereich der vorderen Axillarlinie bis in die submammäre Falte sowie die Anlage der Hautinsel mediokaudal der Brustumschlagsfalte, um ein Verziehen der Mamille postoperativ zu vermeiden.
- Die Hautumschneidung erst nach Muskelidentifikation sichert die Ernährung der Lappenhautinsel und eine Maximierung der Stiellänge.

- Die Hebung des Lappens sollte unter steter optischer bzw. palpatorischer Kontrolle des Gefäßstiels erfolgen.
- Die Lappenstiellbreite sollte nicht schmaler als 4 cm gewählt werden, um so den bestmöglichen Schutz der Gefäße zu gewährleisten.
- Der Hebedefekt kann nach suffizienter Mobilisation des umgebenden Hautareals praktisch immer primär verschlossen werden. Die Spalthautdeckung ist komplikationsbehaftet und deshalb zu vermeiden.
- Einen ausreichend langen Lappenstiel erreicht man bei der myokutanen Hebung nicht durch eine möglichst weit kaudal gelegene Hautinsel. Vielmehr entsteht er durch Absetzen der humoralen – und ggf. klavikulären – Muskelinsertion sowie der A. thoracica lateralis. Auf diese Weise werden Randnekrosen der Hautinsel vermieden.