

**Zeitschrift:** Allgemeine schweizerische Militärzeitung = Journal militaire suisse =  
Gazetta militare svizzera

**Band:** 86=106 (1940)

**Heft:** 9

**Artikel:** Sanitätstaktische und -dienstliche Erfahrungen im ersten Kriegsjahr  
1939/40 und deren Auswertung für unsere Verhältnisse

**Autor:** Matter

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-16754>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **Sanitätstaktische und -dienstliche Erfahrungen im ersten Kriegsjahr 1939/40 und deren Auswertung für unsere Verhältnisse**

von Oberstlt. *Matter*, Div. Arzt 5. Div.

## **Einleitung**

Erlebnisse und Erfahrungen auszuwerten ist immer fruchtbarer und der Sache dienlicher als konservativ an veralteten, den momentanen Verhältnissen nicht gerecht werdenden Regeln und Verordnungen hängen zu bleiben.

Es ist alte Erfahrungstatsache, dass sich mit den Menschen auch die Dinge ändern, und dass die Zeit sich mit all ihren Wandlungen nicht in *eine* Form zwingen lässt, sondern der Welt je nach deren Geschehen das zugehörige Gesicht aufsetzt.

So ist es wohl vor allem nicht gerechtfertigt, wenn wir bei der völlig veränderten Kriegstaktik und -Technik uns sanitätstaktisch und -dienstlich hinter unsere für die früheren Kriegsgeschehen gültigen und wegleitenden Reglemente verschanzen und damit die notwendige Anpassung an das Heute *verpassen*.

Wie gekämpft wurde und welche Mittel an der Front und hinter derselben zur Anwendung kamen, welche Taktik der ersten Verwundetenversorgung, des Abtransportes und der endgültigen Heim-schaffung der Verwundeten bei der deutschen Wehrmacht während dem Polenfeldzug befolgt und mit gutem Ergebnis durchgeführt wurde, wird uns durch meinen Divisionskommandanten Herrn Oberst-divisionär *Bircher* aus eigener Anschauung und aus eigenen neuesten Studien an Ort und Stelle gelehrt, und es wäre eine unverzeihliche Verkennung unserer Pflicht, würden wir als Sanitätsoffiziere an diesen praktischen Lehren vorbeigehen und vor lauter Besserwissen resigniert den Kopf in den Sand stecken.

Nicht *wir* können glücklicherweise aus unseren Kriegserfahrungen schöpfen, sind aber m. E. der Pflicht nicht entbunden, vorsorglich diejenigen anderer Armeen auszunutzen.

Im Folgenden soll deshalb in kurzer und möglichst übersichtlicher Form, anlehnend an die oben zitierten Lehren, ferner unter Ausnützung einschlägiger Literatur, die Kriegssanitätsdienst-Taktik und -Chirurgie zum Gegenstand hat, versucht werden, dieselben auf unsere Verhältnisse abzustimmen.

Wenn dabei teilweise alte Weisheiten die neuen ergänzen, dann aus dem Grunde, das Ganze zu einem für den Geist verdaulichen Bilde aufzurunden.

Dabei sollen im 2. Teil unsere bescheidenen Kenntnisse, die wir aus dem militärchirurgischen Kurs in bezug auf Indikations- und Diagnosestellung, als auch in der Handhabung der dazu benötigten chirurgischen Technik erworben haben, zu Rate gezogen werden. Wenn diese Kenntnisse auch in engem Rahmen bleiben mussten, sich nur auf die Chirurgie dringlichster Fälle vitaler Indikation beschränken mussten, so danken wir an dieser Stelle auch im Namen unseres Kommandanten Herrn Oberstdivisionär Bircher unserem Lehrmeister Herrn Prof. *Clairmont* aufrichtig und hoffen, dass seine unendliche Geduld und Hingabe an die gestellte Aufgabe durch Leistung gelegentlich belohnt werde.

Unsere Sanitätseinrichtungen entsprechen der Art des uns im Kriegsfall aufgedrängten Verteidigungssystems. Die S. D. O. behandelt erschöpfend in eindrucklicher Weise den Gefechtssanitätsdienst im Bewegungskrieg, allerdings nur abgestimmt auf die früheren Kriege, wo die jetzt dominierenden Kampfmethoden und Waffen nicht oder nur in geringem Masse vorhanden waren und angewandt wurden. Der Kampf in und aus der Luft, der blitzartige Ueberfall durch Panzerwagen mit ihren verheerenden Waffen, die schwere, weittragende und seit dem Kriege 1914/18 wesentlich wirkungsvollere Artillerie ist nicht berücksichtigt, was nicht verwunderlich ist, sind wir doch mit Beginn der eigentlichen Feindseligkeiten in Polen und besonders durch die Wucht des Krieges im Norden und im Westen erst recht über die neue Kriegführung aufgeklärt worden. Leider wurde unserem verehrten Meister und Divisionskommandanten wie anderen prominenten Kriegstheoretikern (Fuller, Liddle Hardt), die längst vor den deutschen Rüstungen den Zukunftskrieg in seiner Form vorausgesehen und vorausgesagt haben, kein Glaube geschenkt. Man steckte, besonders auch bei uns vielerorts, den Kopf in den Sand. Man wollte nicht an die Möglichkeit einer solchen Vernichtungstendenz, zum mindesten nicht an die Möglichkeit der Verwirklichung derselben glauben.

\* \* \*

Wir sehen uns im Grossen und Ganzen völlig veränderten Verhältnissen in der Kriegführung und entsprechend dieser Tatsache auch einem vollständig veränderten Verteidigungssystem gegenüber. Der Bewegungskrieg hat sich in einen tatsächlichen Blitzkrieg mit

unheimlich wirkenden Waffen verwandelt. Die Stellungen im Verteidigungssystem sind besonders aus der Luft und durch die Panzerwaffe stark bedroht. Ein Kampf auf offenem Felde, wie es der frühere Bewegungskrieg war, kommt nicht mehr in Frage. Nur ein gutes Befestigungssystem mit möglichst beschusssicheren, bombensicheren Verteidigungsanlagen bei guter Tarnung und raffinierter Schusstaktik, mit vorgelagerten Sicherungen in Form von starken Sperren gegen Tank und Panzerwagen, mit Drahtverhauen zur Verzögerung der Infanterieangriffe im Falle des Durchbruches der Sperren, gewähren noch einige Sicherheit, die Kriegswalze abzubremesen, den Kampf in einen Stellungskrieg zu verwandeln.

Was mit dem Hinterland passiert, darüber haben wir uns nicht zu unterhalten. Die Verhältnisse aber, wie sie diese Kampfmethoden bringen, zwingen uns, unser Sanitätssystem grundsätzlich zu ändern, die Richtlinien für den Sanitätsdienst vorderer Formationen entsprechend festzulegen.

Was in der S. D. O. über Gefechtssanitätsdienst gesagt wird, gilt bis auf wenige Punkte auch heute noch. Wir haben heute noch ungefähr die gleichen personellen Mittel wie 1914/18. Es sind dazu gekommen die chirurgischen Ambulanzen, ein verbessertes chirurgisches Instrument in der Hand des Korps, eine Fruktifikation des Divisions-Feldlazarettes. Dafür sind wir dankbar und werden, wenn die Möglichkeit besteht, von diesem Instrument Gebrauch machen.

Ferner ist eine Vermehrung und Verbesserung des Materials im allgemeinen anzuerkennen. Was aber nicht erhöht und nicht den gewaltig höheren Anforderungen an den Sanitätsdienst entsprechend verändert wurde, ist der personelle Belang. Die vollständig andersgeartete Kriegführung in der Verteidigung, die notwendige Frontlänge und -Tiefe, die gewaltig beanspruchten Nachschubswege, die besonders in unserem Abschnitt eine heikle Frage bedeuten, drängen uns eine vollständige Umstellung in unseren Massnahmen und Institutionen auf. Hier hört die S. D. O. mit Ratschlag auf, und wir sind gezwungen, aus eigener Initiative zu schaffen, was uns unsere Pflicht der Armee, den Verwundeten gegenüber überträgt.

*Das starre Verteidigungssystem, die beschränkten Rückschubsmöglichkeiten, die Gefahr aus der Luft* sind Faktoren, mit denen wir in diesem Kriege zum ersten Male rechnen müssen, und hier heisst es nun nicht Vogelstrausspolitik betreiben, sondern den Tatsachen in die Augen sehen und seine Entschlüsse fassen.

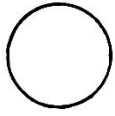
Unser in der 5. Division organisiertes Sanitätssystem hat sich denn auch weitgehend dem Verteidigungssystem angepasst. Die Sanitätshilfsstellen sind in eine Sofortorganisation und in eine Dauerorganisation gegliedert. Die erstere dürfte heute soweit bestehen, dass sie im Ernstfall den dringendsten Anforderungen genügt. Die günstigen, im ganzen Gebiet der Division vorhandenen Gewölbekeller, sind gegen Einsturzgefahr geschützt, die nötigen Lagerstellen sind eingebaut; Sanitätsmaterial für die erste Hilfe ist sowohl in den vorgelegenen Verwundetennestern in der Front, als auch in den Sanitätshilfsstellen vorhanden. Einzelne Stellen sind als notchirurgische ausgebaut. Eine zurzeit noch im Bau befindliche Dauerorganisation sieht bombensichere, eisenbetonierte Sanitätshilfsstellen vor, die ein durchschnittliches Fassungsvermögen bis zu 100 Mann aufweisen. Die *Sanitätshilfsstellen* treten an Stelle der *Hauptverbandplätze der deutschen Organisation* in dezentralisierter Form. Hier wird der Sanitätsdienst bewältigt, der in der S. D. O. für den Truppenverbandplatz reserviert ist, vielleicht vermehrt durch eine dringliche operative Tätigkeit. Hinter der Front wegen der Ungunst der Lage einerseits wegen der grossen Entfernung des chirurgischen Feldspitals der Division andererseits, musste eine Parallelinstitution zum chirurgischen Feldspital geschaffen werden mit einem Fassungsvermögen von 200—300 Verwundeten.

Diese Stellen personell geeignet zu besetzen, ist eine schwierigere Frage. Chirurgisch geschulte Aerzte sind für das chirurgische Feldspital vorderer Linie gesichert, solche für die Sanitätshilfsstellen mit chirurgischem Betrieb sollen erst noch teilweise für ihre Aufgabe vorbereitet werden. Zu diesem Zwecke habe ich den *militärchirurgischen Kurs* ins Leben gerufen, und ich kann heute nur vorschlagen, dass, wie vor allem auch mein Divisionskommandant schon längst postuliert hat, solche Kurse in Zukunft als zum Pensum des Medizinstudiums gehörend, obligatorisch erklärt werden sollten.

Was hier an frischem Leichenmaterial theoretisch und praktisch durchgenommen wird, dürfte dem Militärarzt die Möglichkeit geben, Gefässe am Orte der Wahl zu ligieren, grosse Wunden fachgemäss zu versorgen, vor allem auch Operationen vitaler Indikation (offene Pneumothorax mit Mediastinalflimmern und Tracheotomie) im Sanitätsbunker auszuführen.

Ich möchte auf Grund der neuesten Kriegserfahrungen und in Berücksichtigung unserer eigenen Verhältnisse festlegen:

**I. Erste Hilfe:**



V. N.

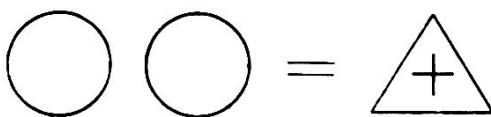
1. *Trockener, möglichst steriler Wundverband.*
2. *Druckverband bei venöser Blutung; Blutleere (relativ, d. h. nicht vollständig) bei arter. Blutung.*
3. *Fixation zur Herstellung der Transportfähigkeit.*
4. *Schmerzbekämpfung (Morphium).*

Da wir in der vordersten Linie wenig oder keine Aerzte, wohl aber für die obigen Massnahmen geschultes Personal haben werden, erübrigen sich weitere Pragmasien für das subalterne Sanitätspersonal. Vor allem soll auf die Extensionen, wie die neuesten Kriegserfahrungen lehren, verzichtet werden.

**II. Sanitätshilfsstelle sive Verbandplatz:**

1. *Verbandrevision.* Ohne unnützen Verbandwechsel. Kontrolle wegen allfälliger Blutung.
2. *Tracheotomie.*
3. *Tamponade bei offenem Pneumothorax,* ev. Fixation der Lunge an Pleura.
4. *Definitive Fixation.* Gipschiene.
5. *Schock- und Schmerzbekämpfung.*
6. *Grosse Wundtoilette zur Beseitigung der Infektionsgefahr mit Anaerobiern (wenn Rücktransport verzögert).*
7. *Blutstillung* am Orte der Wahl (wenn Rücktransport verzögert).
8. *Blutersatz* durch Blutersatzmittel.
9. *Katheterismus,* evt. Blasenpunktion.
10. *Pericardpunktion* bei Herztamponade.
11. *Notamputationen.*
12. *Operative Versorgung Nichttransportfähiger.*

**Indicatio vitalis:**

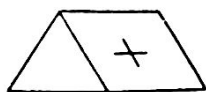


San. Hstl.

V. Pl.

### III. Chirurgisches Feldspital vorderer Linie:

Chirurgische Versorgung dringender Fälle, die nicht in die Kategorie „Indicatio vitalis“ fallen (mit kurzer Ruhezeit):

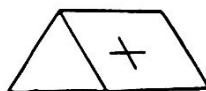


Chir. F. Spital  
vorderer Linie

1. Brustschüsse.
2. Bauchschüsse.
3. Gelenkschüsse.
4. Schädeltrümmerschüsse.
5. Schwere Knochen- und Weichteilverletzungen.
6. Gefäßverletzungen (die nicht schon in Sanitätshilfsstellen versorgt).
7. Alle Verletzungen, die nicht in der Sanitätshilfsstelle versorgt wurden.

### IV. Chirurgisches Feldspital hinterer Linie:

Chirurgische Versorgung der nicht dringlichen Indikation (mit längerer Ruhezeit):



Chir. F. Spital  
hinterer Linie

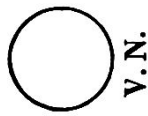
1. Chirurgische Behandlung aller bisher nicht Versorgten.
2. Alle anderen Schädelverletzungen (Tangential- und Segmentalschüsse etc.) ausser den unter III./4. erwähnten.
3. Gelenk-, Kiefer-, Weichteil-, Rücken- und Steckschüsse.

Wie die neuesten kriegschirurgischen Erfahrungen feststellen, die auch durch den Herrn Divisionskommandanten und Herrn Prof. Clairmont bestätigt werden, ist die *postoperative Ruhe in vielen Fällen wichtiger als die frühzeitige Operation*. Nicht umsonst habe ich immer Wert darauf gelegt, dass die Sanitätshilfsstellen der Bataillone und Regimenter so gut ausgebaut werden. Denn damit ist die Möglichkeit gegeben, dass eine postoperative Ruhepause gewährleistet werden kann. Dies ist im Bewegungskrieg nicht der Fall. Im Interesse der Truppenmoral, der Sicherheit für die Verwundeten und aus anderen Gründen, wie z. B. rationellem Rückschub bei möglicher Ausnützung der verfügbaren Wege, Innehalten der bewilligten Rückschubzeiten etc., wird ein rücksichtsloser, für den Schwerverwundeten oft verhängnisvoller Rücktransport nötig. Ein Rückschubschema, wie es sich aus den Berichten der deutschen Sanitätsorganisation konstruieren lässt, veranschaulicht uns im folgenden die experimentell ermittelten Zeiten für Rückschubs- und Ruheindikation post operationem:

## Verletzung: Schädelchüsse.

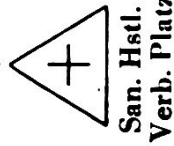
**Bewegungskrieg**

mit schlechten Transportverhältnissen.

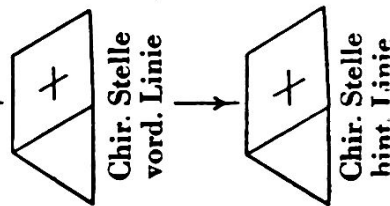


*Erste Hilfe:*

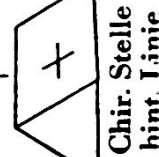
1. Deckverband (mit Kompression bei venöser Blutung).
2. Notfixationsverband.



1. Transportverband.
2. Operative Versorgung Nichttransportfähiger.

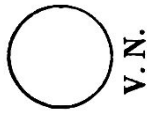


1. Operative Versorgung der Schädelrümmerchüsse.
2. Operative Versorgung aller penetr. Schädelchüsse (Segmental-Tangential), wenn Hirn-Abteilung vorhanden, sonst zurück in M. S. A.



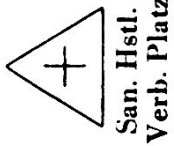
mit guten Transportverhältnissen.

**Stellungskrieg**



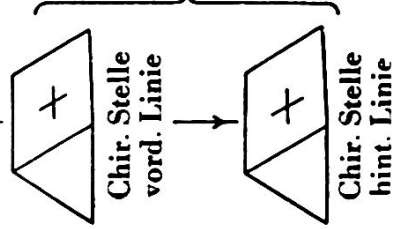
*Erste Hilfe:*

1. Deckverband (mit Kompression bei venöser Blutung).
2. Notfixationsverband.



*Indikatio vitalis:*

1. Herstellung der Transportfähigkeit.
2. Operative Versorgung bei vitaler Indication.
3. Operative Versorgung Nichttransportfähiger.



Operative Versorgung aller übrigen Schädelchüsse, wobei eine Hirn-Abteilung organisiert werden soll.



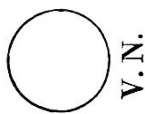
*Ruhezeit:* Minimum 4 Wochen.

## Verletzung: Kieferschüsse.

**Bewegungskrieg**

**mit schlechten Transportverhältnissen.**

Erste Hilfe.



1. Wundverband.
2. Tracheotomie.
3. Herstellung der Transportfähigkeit (Heftpflasterverband).  
Fixation der Zunge.
4. Evt. Unterbindung der Arteria carotis ext.

12 Std.  
Zeit

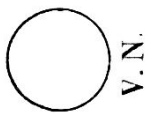


1. Zahnärztliche Behandlung.  
Kieferorthopäd. Versorgung.  
Wundtoilette.  
Notschienung.
2. Definitive operative Behandlung in  
M. S. A.

Chir. Stelle  
hint. Linie

**Stellungskrieg**  
**mit guten Transportverhältnissen.**

Erste Hilfe.



1. Wundverband.
2. Tracheotomie.
3. Herstellung der Transportfähigkeit (Heftpflasterverband).
4. Evt. Unterbindung der Arteria carotis ext.



1. Zahnärztliche Behandlung.  
Kieferorthopäd. Versorgung.  
Wundtoilette.  
Notschienung.
2. Definitive operative Behandlung, wenn Kieferabteilung vorhanden; sonst M. S. A.

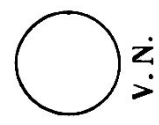
Chir. Stelle  
hint. Linie

**Kieferorthopädische Behandlung (Notschienung) wichtiger als frühzeitige chirurg. Wundversorgung.**

**Verletzung: Penetrierende Brustschüsse.**

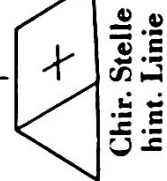
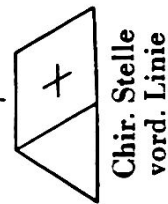
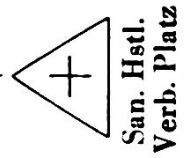
**Bewegungskrieg mit schlechten Transportverhältnissen.**

**Stellungskrieg mit guten Transportverhältnissen.**



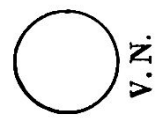
*Erste Hilfe, Wundverband.*

1. Ev. Beseitigung des Mediastinal-  
emphysems.
2. Verschluss der Thoraxwunde  
durch dichten Wundverband.
3. Herzbeutelpunktion bei Hämopericard und unmittelbarer Ge-  
fahr der Herztamponade.



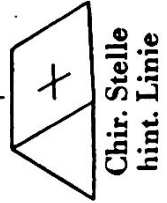
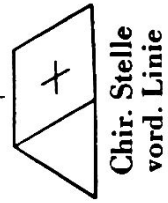
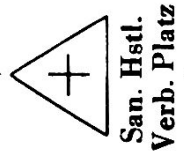
1. Herstellung der Transportfähig-  
keit.
2. Operative Behandlung d. Nicht-  
transportfähigen bei weit geöff-  
netem Thorax.

*Liegezeit 3 Wochen.*



*Erste Hilfe, Wundverband.*

1. Ev. Beseitigung des Mediastinal-  
emphysems.
2. Verschluss des offenen Pneumo-  
thorax.  
Tamponade des offenen Pneu-  
mothorax, Fixation der Lunge  
an Brustwand.
3. Herzbeutelpunktion bei Hämopericard und unmittelbarer Ge-  
fahr der Tamponade.



1. Herstellung der Transportfähig-  
keit.
2. Operative Behandlung grosser  
Thoraxwunden.  
Verschluss.

*3 Wochen Liegezeit.*

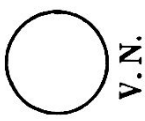
Frühzeitige Operation wichtiger als postoperative Ruhe.

## Verletzung: Penetrierende Bauchschüsse.

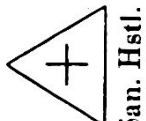
**Bewegungskrieg**

mit schlechten Transportverhältnissen.

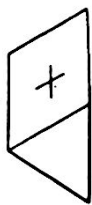
1. Erste Hilfe.
2. Lagerung und Transport in Semiflexionsstellung mit Steilsitz..
3. *Keine* Nahrung und *keine* Getränke.



V.N.



San. Hstl.  
Verb. Platz



Chir. Stelle  
vord. Linie

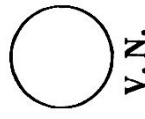


Chir. Stelle  
hint. Linie

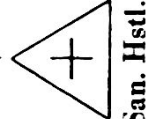
Herstellung der Transportfähigkeit.

*Operative Versorgung.*

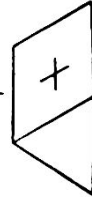
*Liegezeit: 3 Wochen.*



V.N.



San. Hstl.  
Verb. Platz



Chir. Stelle  
vord. Linie



Chir. Stelle  
hint. Linie

1. Herstellung der Transportfähigkeit.
2. Operative Versorgung, wenn Transport verzögert.

*Operative Versorgung.*

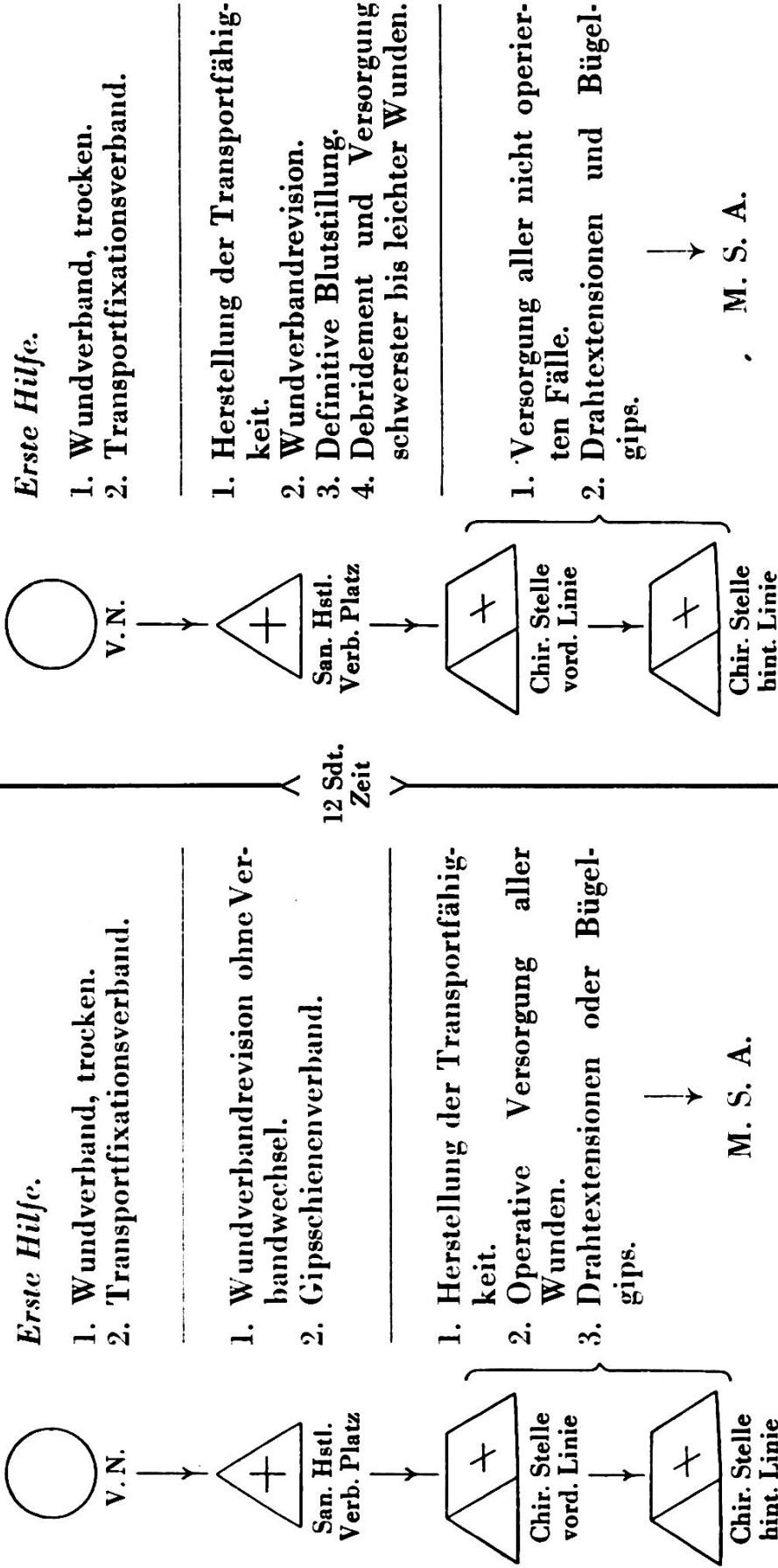
*Liegezeit: 3 Wochen.*

Frühzeitige Operation wichtiger als postoperative Ruhe.

**Verletzung: Knochen- und Weichteilschüsse.**

**Bewegungskrieg mit schlechten Transportverhältnissen.**

**Stellungskrieg mit guten Transportverhältnissen.**



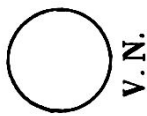
Frühzeitige Operation wichtiger als postoperative Ruhe.

M. S. A.

M. S. A.

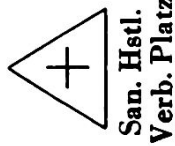
## Verletzung: Gelenkschüsse.

**Bewegungskrieg  
mit schlechten  
Transportverhältnissen.**



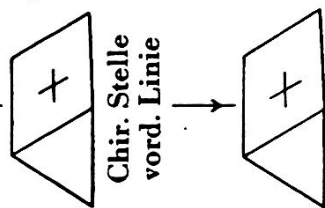
*Erste Hilfe:*

1. Wundverband.
2. Fixation für Transport in Semi-flexion.



1. Abschliessender Wundverband ohne Tamponade und Drainage.
2. Herstellung der Transportfähigkeit durch Schienenverband.

12 Std.  
Zeit

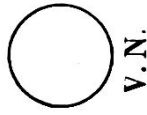


Operative Versorgung durch definitiven Verschluss des Gelenkes.

↓  
M. S. A.

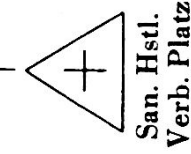
Postoperative Ruhe wichtiger als frühzeitige Operation.

mit guten Transportverhältnissen.

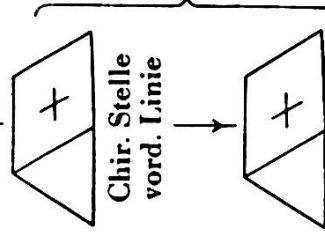


*Erste Hilfe:*

1. Wundverband.
2. Fixation für Transport in Semi-flexion.



1. Abschliessender Wundverband oder wenn Transport verzögert.
2. Evt. operative Versorgung.
3. Herstellung der Transportfähigkeit durch Gipschienenverband.

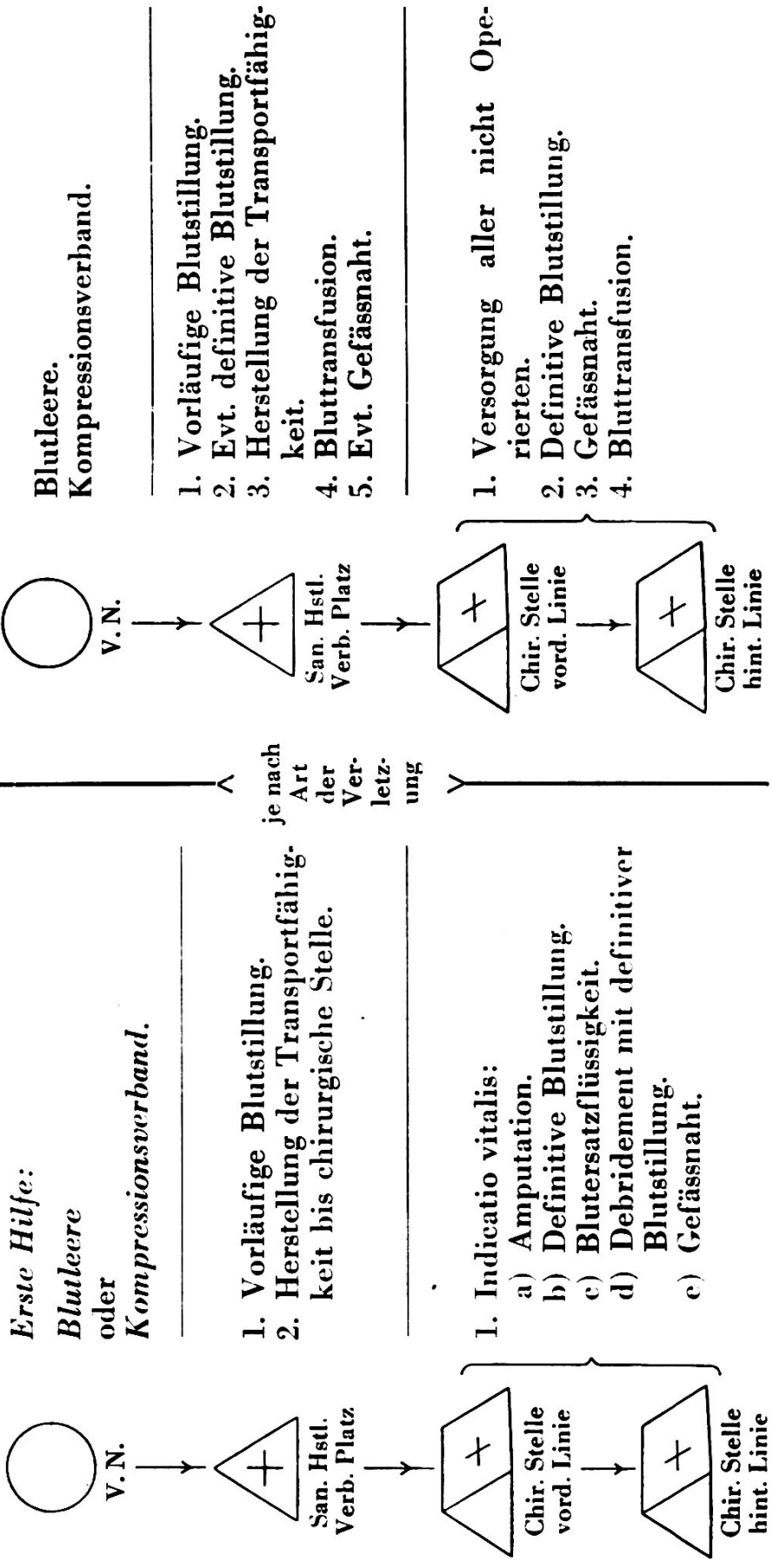


Definitive operative Versorgung durch Verschluss des Gelenkes.

↓  
M. S. A.

**Verletzung: Gefäß-Schüsse.**

**Bewegungskrieg mit schlechten Transportverhältnissen.** **Stellungskrieg mit guten Transportverhältnissen.**



Frühzeitige Operation wichtiger als postoperative Ruhe.

## **Das Verwundetennest und die erste ärztliche Hilfe.**

In der Front, besonders beim Stellungskrieg, wird es oft nicht möglich sein, den Verwundeten in nützlicher Frist die erste Hilfe zu bringen. Der Truppenarzt hat deshalb dafür zu sorgen, dass eine Organisation des Sanitätsdienstes entsprechend den Stellungen der Fronttruppen geschaffen wird. Der vielleicht stundenlange Beschuss der befestigten Stellungen wird verhindern, die ausserhalb der Stellungen liegenden Verwundeten an Ort und Stelle zu besorgen. Es müssen deshalb Verwundetennester, die zum mindesten splittersicher sind, so eingebaut werden, dass ein Abräumen der Verwundeten aus dem Frontabschnitt möglich ist und die notwendige Hilfe in kürzester Frist gebracht werden kann.

Im Verwundetennest ist Aufgabe des Truppenarztes:

- I. Erfüllung der *Indicatio vitalis*:
  - A. Schmerzbekämpfung.
  - B. Schock- und Kollapsbekämpfung und Massnahmen gegen Erstickungsgefahr.
  - C. Blutstillung (Blutleere oder Kompression).
- II. Erstellung der Transportfähigkeit bis zum Verbandplatz:
  1. Wundverband.
  2. Transportfixationsverband.
  - A. *Die Schmerzbekämpfung* soll nicht zu knapp sein, da dadurch auch schon vieles getan wird zur Verhütung eines allfälligen Schockes. Der Truppenarzt hat bei uns 2prozentiges Morphinum zur Verfügung und soll davon jedem Schwerverletzten (Kontraindikation sind Kiefer-, Hals- und Hirnschüsse) 0,02—0,03 Subkutan verabfolgen (wenn nötig, Dosis ein- bis zweimal wiederholen).
  - B. *Bei Schock*: Ruhe, Wärme, Cardiotonica, vor allem Campher, eventuell Morphinum bei Erregungszuständen, wobei sehr zurückhaltend zu verfahren ist.

Die Symptome sind denen des Kollapses sehr ähnlich, nur besteht bei letzterem *kein Excitationssidium*. Auch bei Kollaps neben eventuellem Blutersatz nach grossem Blutverlust: Cardiotonica und Ruhe.

Die Bekämpfung dieser beiden akuten Lebensgefahren geht *vor* der Wundbehandlung.

*Bei Erstickungsgefahren* ist gegen die Ursache derselben vorzugehen:

- a) Bei Kieferschüssen → Zunge wird durch Naht fixiert.
- b) Bei Schüssen in Kehlkopf und obere Trachea, bei Glottisoedem, *eventuell*, aber *nicht* prinzipiell Tracheotomie.
- c) Bei Thoraxschüssen mit:
  - 1. *offenem Pneumothorax* .. → Verschluss durch Tamponade oder abdichtendem Wundverband.
  - 2. Thoraxverletzungen mit *Ansammeln von Blut oder Luft in der geschlossenen Brusthöhle* ..... → Entfernen durch Brechreiz.
  - 3. *Mediastinalemphysem*  
(durch Lufteintritt aus verletzter Lunge in Mediastinum) ..... → Entlastung durch supraclaviculären Schnitt und stumpfes Eingehen im Jugulum in den Mediastinalraum.

*Bei allen Verletzungen im Gebiete des Halses und Gesichtes (Kiefer-, Hals-, obere Thorax-Schüsse), prinzipiell Lagerung mit tiefliegendem Kopf, um Aspiration von Blut und damit Erstickungsgefahr zu vermeiden.*

Diese letzteren drei lebensrettenden Massnahmen bedingen natürlich, dass die Voraussetzungen für einen Erfolg wirklich vorhanden sind, was in der Front nicht ohne weiteres anzunehmen ist. Auch hier wird das Verhältnis: Stellungskrieg mit ausgebauten Verwundetenestern, das Günstigere sein.

Wundverbände sollen, wenn keine drohende Blutung vorhanden, möglichst erst in der Sanitätshilfsstelle revidiert werden, wo die definitive Wundversorgung eventuell damit verbunden wird. Somit beschränkt sich das Personal der Front auf die einfache Blutstillung, die *Kompression* und die *Blutleere*.

C. Als weitere *lebensrettende* Massnahme für das subalterne Sanitätspersonal tritt nun auch die *Blutstillung dazu*. Wenn sie auch nicht bei allen grösseren Verletzungen eine Hauptrolle spielt, da nicht immer grössere Gefässe verletzt sein müssen, ist es doch wichtig, dass diesem Kapitel ganz besondere Beachtung geschenkt wird. Denn auch hier wird eine schlechte, verständnislose, event. oberflächliche Arbeit eher schaden als nützen können. Es ist in erster Linie Sache des Truppenarztes, seine Sanitätsmannschaft immer

wieder genau zu instruieren über Symptome und Charakter der beiden Blutungsarten (venöses oder Blutaderblut: dunkel, gleichmässig blutend; arterielles oder Schlagaderblut: hellrot, stossweise blutend).

Eine *venöse Blutung* ist durch *Kompressionsverband direkt auf die Wunde* (denn Unterbindung herzwärts = Stauung und damit verstärkte Blutung),

eine *arterielle Blutung* ist durch *Blutleere* (Abschnürung möglichst nahe proximal der Verletzung) zu stillen.

Dabei soll darauf geachtet werden, dass, wenn ein längerer Transport vorauszusehen ist, die Blutleere *relativ* oder *unvollkommen* angestrebt wird, um eine geringe Durchblutung und Ernährung der Gliedmassen zu sichern (Puls).

Es wird im Referat meines Kommandanten, Oberstdivisionär Bircher, darauf aufmerksam gemacht, dass Wundverbandwechsel möglichst eingeschränkt werden soll, schon in Hinsicht auf die gute Tamponade durch durchblutete Verbände.

Sehr wichtig ist, dass der Truppenarzt oder das übrige Frontsanitätspersonal *alle Massnahmen* (Injektionen von Morphium oder Sera, Gefässklemmen unter Verband, Situationsnaht, Blutleere) *auf der Kranken- und Blessiertenmarke* deutlich vermerkt, damit der Arzt hinterer Organisation orientiert ist. Es soll damit vermieden werden:

- a) dass unnütze, d. h. doppelte Gaben von Sera oder eventuell schädlich wirkende Narcotica abgegeben werden;
- b) dass Schädigungen durch zu lange Blutleere oder sonstige Notmassnahmen, wie lange liegende, schlecht sitzende Fixationen, entstehen.

### **Blutersatz**





Eine umstrittene Frage: „Wie, wo und wann hat der Blutersatz zu erfolgen.“

Die Erfahrung im heutigen Krieg hat gezeigt, dass der Blutersatz durch Bluttransfusion nicht immer ideal, vor allem nicht immer möglich ist. Wenn auch die Blutgruppen der Verwundeten im allgemeinen bekannt sind, ist die Möglichkeit der Entnahme von Blut sowohl als die Uebertragung, von gewissen Faktoren abhängig, die das Schicksal des Verletzten bestimmen können. Wenn einerseits der Ersatz durch gruppengleiches Blut selbstverständlich das Ideal darstellt, so wird in den vorderen Organisationen (Sanitätshilfsstelle und

chirurgische Stelle vorderer Linie) diese Methode hinter die der Uebertragung von Ersatzflüssigkeiten zurücktreten müssen, und zwar vor allem aus reinen Zeitersparnisgründen. Die Bluttransfusion nach allen Kautelen der Zuverlässigkeit ausgeführt, beansprucht mit den nötigen Vorbereitungen (Sterilisation etc.) durchschnittlich eine Stunde Zeit, während eine intravenöse Infusion von Blutersatzflüssigkeit (Tuto-Holofusin oder die physiologische Lösung des A. S. M.) in 15 Minuten bewerkstelligt ist. Dazu kommt, dass die Infusion der letzteren absolut reaktionslos bleibt, währenddem die Bluttransfusion auch sicher gruppeneigenen Blutes sehr oft mit unangenehmen Nebenerscheinungen (Schüttelfrost, schockartige Erscheinungen) einhergeht, was sich in vorderen Sanitätsorganisationen sowohl rein technisch als auch in psychischer Hinsicht auf den Verwundeten und seine Umgebung sehr unangenehm auswirkt.

Ueber die Bestimmung der Blutgruppen nur ganz schematisch noch folgendes:

1. Das Testserum muss seine vollen Eigenschaften besitzen, d. h. es muss richtig titriert sein.
2. Die Testierung muss zuverlässig durchgeführt werden, d. h. Ablesen erst nach 5 Minuten, am besten durch zwei Beobachter.

	Testserum B    A		
1. Gruppe AB		A & B agglutinieren	= Gruppe AB
Testserum B    A			
2. Gruppe A		B agglutiniert	= Gruppe A
Testserum B    A			
3. Gruppe B		A agglutiniert	= Gruppe B
Testserum B    A			
4. Gruppe O		Keine Agglutination	= Gruppe O

d. h. Gruppe O ist *Universalspender*, es kann mit anderen Worten jedem Verwundeten, weise er Blutgruppe AB, A, B oder O auf, sol-

ches Blut transfundiert werden. Aber auch hier hat es sich laut Erfahrungsberichten von Kliniken und aus dem Kriege erwiesen, dass Zwischenfälle (Schockwirkungen etc.) *bei Uebertragen von Universalspender-Blut nicht ausgeschlossen sind.*

Es wird sich also im Interesse einer raschen und zufallsfreien Abwicklung des Blutersatzes in den vorderen Sanitätsorganisationen darum handeln, die einfachste Methode zu wählen und dies ist die *intravenöse Infusion von Blutersatzflüssigkeit*, die in jeder Sanitätshilfsstelle und chirurgischen Hilfsstelle in genügender Menge sich vorfindet.

Diese Methode genügt in den meisten Fällen vollständig, da es sich, wo nicht bereits Blut über das erträgliche Mass verloren gegangen, *hauptsächlich darum handelt, das Gefäss-System mit genügend Flüssigkeit aufzufüllen.* Die morphologische Restitution des Blutes ist Dringlichkeit zweiter Kategorie.

*Das Herz soll vor allem nicht „leer“ schlagen.*

Die intravenöse Dauerinfusion von physiologischen Lösungen (Kochsalz-Zuckerlösungen mit Suprareninzusatz) wird also schon aus zeitlichen Gründen die Methode der Wahl sein. Ueberall dort also, wo durch dauernden, wenn auch relativ geringen Blutverlust der Körper geschwächt, durch Operation die physische Widerstandsfähigkeit herabgesetzt, somit eine Kreislaufschwäche dominiert (besonders nach langdauernden Operationen und Entzündungen der serösen Körperhöhlen, Peritonitis, Empyem etc.). Nach Prof. Læwen sind trotz Notwendigkeit der oft allein lebensrettenden Bluttransfusion und intravenösen Dauerinfusion im Feldzug in Polen relativ wenig dieser Massnahmen in den vorderen Sanitätsorganisationen ausgeführt worden. Dies hängt damit zusammen, dass diese Eingriffe immerhin gewisse technische Voraussetzungen erfordern und diese scheinen bei diesem raschen, beweglichen Kriegsgeschehen nicht mehr vorhanden gewesen zu sein (allzu starke Verwundetenzahl und die allzu feldmässige Lagerung der Verwundeten, wie es der Bewegungskrieg eben bedingt). Für unsere stabileren Verhältnisse werden die Bedingungen wesentlich günstiger sein und wir dürfen damit rechnen, dass bereits in den Sanitätshilfsstellen, vor allem aber in der chirurgischen Stelle vorderer Linie sowohl die Bluttransfusion wie die Dauerinfusion zu ihrem Rechte kommen. Die Dauerinfusion mit Kochsalz- und Zuckerlösung und Suprareninzusatz dürfte vor allem auch nach der Bauchschussversorgung gute Dienste leisten und Vieles zur Sanierung derselben beitragen können. Die kompliziertere und auch mit grösserem Risiko in bezug auf unerwünschte Reaktionen verbundene Methode

der Bluttransfusion wird, wie schon gesagt, hinter die Infusion zurücktreten müssen, ist aber vor allem indiziert (und kann in der Infusion kaum einen vollwertigen Ersatz finden) bei akuten schweren Blutungen, bei Nachblutungen und protrahierten schweren Eiterungen.

Auch ist durch Läden empfohlen, die beiden Methoden, wenn die Verhältnisse es gestatten (in den Sanitätsorganisationen hinterer Linie), *gleichzeitig* zur Anwendung zu bringen.

Ueber die Methode der Bluttransfusion möchte ich mich hier nicht weiter äussern. Die Meinungen über die Methode der Wahl gehen stark auseinander. Eine *direkte* Transfusion mit grossen, zu diesem Zwecke ausparaffinierten Spritzen, dürfte sowohl *zeitlich* als *technisch* bevorzugt werden.

### **Erste Wundversorgung.**

In der Front gilt für die Wunde der Grundsatz „noli me tangere“.

Die Wundumgebung soll *nicht* gereinigt werden mit chemischen Mitteln, die Wunde soll *nicht* ausgewaschen werden.

Der Sanitätssoldat geht folgendermassen vor:

1. Entfernung so gut als möglich der Kleider, eventuell von Kleiderfetzen aus der Wunde.
2. Entfernen von grobem Schmutz in der Umgebung.
3. Sauberer, *trockener* Deckverband.  
*Keine feuchten Verbände.*
4. Eventuell ist die *Umgebung* der Wunde mit Jodtinktur zu bestreichen.

Salben und andere Wundheilmittel sind zu vermeiden, damit nicht der Abfluss der Wundsekrete in den Verband unterbunden wird. (Verringerung der Gefahr der Anaerobierinfektion.)

5. Ruhigstellung durch Fixationsverband bei grösseren Wunden, auch wenn der Knochen unbeteiligt ist.
6. Wenn die Wunde stark zerfetzt ist, kann *prophylaktisch* Gas-oedem-Serum gespritzt werden (intramuskulär 40 bis 60 ccm).

*Tetanus-Serum* ebenfalls so früh wie möglich (2500 A. E.) subcutan oder intramuskulär, wenn notwendig bis zu 50,000 AE pro Tag. Diese Dosis aber nur bei manifestem Tetanus.

Beiden Anzeigenstellungen wird das Anaeroben-Serum Behring gerecht.

Diese prophylaktischen Massnahmen wirken je früher gegeben desto sicherer. Trotzdem werden sie in den meisten Fällen erst in den Sanitätshilfsstellen möglich sein.

*Jede Serum-Injektion sofort auf Kranken- und Blessiertenmarke eintragen. Gegen eventuelle anaphylaktischen Schock grosse Calciumgaben intramuskulär oder intravenös.*

*Prüfung auf Anaphylaxie gegen Serum:*

**Augenprobe:** 1 Tropfen Serum in Conjunctival-Sack (nach 2 Stunden Jucken und Brennen bei Anaphylaxie).

Wenn Anaphylaxie festgestellt ist und die Art der Wunde unbedingt Serum verlangt, soll der Patient folgendermassen desensibilisiert werden: *Injektion von  $\frac{1}{2}$ —1 ccm Serum, intracutan oder subcutan, 4 Stunden warten und nachher Injektion der Restmenge.*

**Brandwunden:** In der Front trockenen Verband. Die Bestreuung mit Tanninpuder soll möglichst erst in der Sanitätshilfsstelle vorgenommen werden, nachdem die nötige Wundbehandlung (Bürsten, Reinigen von destruierten Geweben etc.) geschehen ist.

Sehr gefährlich sind die Leuchtspurverletzungen. Durch Deposition von Phosphor in der Wunde sollen Vergiftungen, die sogar von gelber Leberatrophie begleitet werden, beobachtet worden sein.

Hier dürfte sich eine *rasche und durchgreifende Wundexcision* mit Ausschneidung der ganzen Wundfläche lohnen.

### **Transport:**

Die Frage der Transportfähigkeit dürfte insbesondere den Chirurgen in der Sanitätshilfsstelle oder im Bewegungskriege im Frontverbandsplatz beschäftigen. Eine sorgfältige Triage kann in der Front noch nicht gemacht werden, ist aber erste und wichtigste Aufgabe der frontnächsten chirurgischen Stelle, also bei uns bei der Sanitätshilfsstelle.

Die technische und zeitliche Ausführung *des Transportes* wird durch den Chirurgen der Sanitätshilfsstelle bestimmt. Hier setzt die Triage ein und von ihr hängt oft das Schicksal eines Verwundeten ab. Wir können aus dem Schema der Verwundetenversorgung ersehen, welche Rolle die zeitliche Indikation spielt und wir werden, wenn auch gegen unseren Willen und Gewissen, oft in die Lage versetzt, Verwundete länger als zuträglich in den vorderen Sanitätsorganisationen behalten zu müssen. Dies bedingt Entschlüsse, die der Chirurg fassen und verantworten muss. Die Stundengrenze für die aussichtsreiche Versorgung von Wunden ist beschränkt und chirur-

gisches Handeln zwingt sich oft gegen den eigenen Willen auf. Hier wird der Triagechef seine ganze Energie einsetzen müssen, um wenigstens den Transport von Leuten zu beschleunigen und zu ermöglichen, die in spezialchirurgische Behandlung gehören (Gehirn- und Kieferabteilung etc.). Auch hier muss betont werden, dass Ungenügen der Transportmittel und -Wege trotz einwandfreier Fixation und Lagerung, trotz guter Wundversorgung und möglichst schonendem Transport besonders bei Schädel-, Thorax- und Lungen-Brustverletzungen unheilvoll wirken können, so dass diese Verwundeten möglichst *frontnahe*, d. h. in chirurgischen Feldspitälern vorderer Linie versorgt und solange behandelt werden müssen, bis der Transport in das Hinterland als unschädlich betrachtet werden kann.

Da Flugzeugtransport bei uns wohl kaum in Frage kommen kann, es sei denn, dass Verkehrsflugzeuge entsprechend eingerichtet zur Verfügung gestellt werden können, ist manche Massnahme, die ins Heimatlazarett gehört, in Frontnähe vorzunehmen. Diese Ueberlegung hat zur heutigen Organisation unseres Sanitätsdienstes geführt. Diese Tatsache hat aber auch das dringende Verlangen nahe gelegt, die chirurgischen Feldspitäler vorderer Linie, ja schon die Sanitätshilfsstellen, möglichst aktionsfähig auszubauen und mit dem nötigen Material und Instrumentarium auszustatten. Aus diesem Grunde ist es auch absolute Notwendigkeit, dass eine Röntgenkontrolle von Schussfrakturen nicht erst im Spital hinterer Linie, sondern in diesen frontnahen Feldspitälern möglich ist, da auf eine Fixation von Frakturen durch Gipsverbände ohne Röntgenkontrolle kein Verlass ist.

*Die Herstellung der Transportfähigkeit hat sich an der Front auf einen guten Notfixationsverband und richtige und gute Lagerung zu beschränken.*

Die Sanitätshilfsstelle und die chirurgische Stelle hinterer Linie haben den Patienten *für den längeren Transport vorzubereiten* und da scheint nach den neuesten Erfahrungen der *Gipsverband* den *Extensionsschienenverband* wieder verdrängt zu haben. Extensionen auf dem Transport sollen sich nicht bewährt haben. Es kann in der Sanitätshilfsstelle der *Zirkulär-Gipsverband* mit übersichtlicher Fensterung der Wundstelle oder der *Gipsschienenverband* auch ohne Schwierigkeiten angelegt werden.

Wenn auch berechtigtes Missbehagen gegen den zirkularen Gipsverband (Decubitus-Gefahr, Nekrose, Zirkulationsstörungen, schlechte Kontrolle der Wunde und deren Umgebung und somit erhöhte Gefahr des Nichterkennens des Gasoedems in nützlicher Frist) besteht, ist derselbe oft aus Gründen einwandfreier Ruhigstellung,

besonders bei starker Zertrümmerung des betreffenden Gliedes, nicht zu umgehen.

Zu jedem Transport gehört ein Begleitmann, der neben eventueller *Schmerzbekämpfung* (öftere Morphiumgaben) die Kontrolle über den Verband übernimmt. Bei eventuellen *Nachblutungen* erfolgt Blutstillung am besten *durch Blutleere oder Kompression*. Bei *Erstickungsgefahr Mundsperr einlegen und Zunge heraus*, eventuell Blutgerinnsel entfernen, ja sogar, wenn das Bild sehr bedrohlich ist: *Reiz zum Brechen*.

Besondere Wichtigkeit haben durch die neuen Waffen mit ihren starken weichteil- und knochenzerstörenden Wirkungen, die Herstellung der Transportfähigkeit sowie die Art des Transportes der Schussfrakturen der langen Röhrenknochen, insbesondere die Oberschenkelschussfrakturen erlangt.

Schon im Verwundetennest ist durch das Sanitätspersonal dasjenige zu veranlassen, was die Aussichten für die einwandfreie Versorgung und Behandlung dieser schweren Verletzungen möglichst günstig gestalten. Es soll auch hier, wie bei den gewöhnlichen Weichteilwunden das „Noli me tangere“ in bezug auf Wundbehandlung gelten. Die Massnahmen des Frontsanitätspersonals haben sich auf *trockenem, sauberem Deckverband* (ev. Esmarch'sche Umschnürung) und *einwandfreie Fixation* zu beschränken. Letztere ist deshalb mit allen zu Gebote stehenden Mitteln anzustreben, da eine grösstmögliche Wundruhe allein imstande ist, die Verschleppung von Infektionskeimen (die ja in Kriegsverletzungen immer vorhanden sind) in die Wundtiefen auf das Minimum zu beschränken. Damit erreichen wir zugleich Herabsetzung der Schmerzen und der Schockgefahr.

Extension und damit definitive Fixation bleiben den Sanitätsorganisationen *hinterer Linie* vorbehalten. Ueber die Art der Fixationen gibt das „Lehrbuch für die Sanitätsmannschaft“ erschöpfend Auskunft, jedoch soll auch an dieser Stelle daran erinnert werden, dass die Sanitätsoffiziere die nötigen Instruktionen an das subalterne Sanitätspersonal immer wiederholen müssen, um sicher zu gehen, dass das nötige Verständnis mit der befohlenen Verrichtung harmoniert. Wichtig ist immer wieder: *die Fixation eines frakturierten Knochens ist erst dann erreicht, wenn die beiden endständigen Gelenke unbeweglich sind*. Für die Fixationen an der Front stehen genügend Kramerschienen zur Verfügung.

Da ein möglichst schneller Transport (Lufttransport kommt bei uns nicht in Frage) die Prognose durch die möglichst eingreifende Versorgung der meist grossen Weichteilwunden wesent-

lich günstiger gestaltet, wird es in gewissen Verhältnissen mit den beschränkten und vor allem unzulänglichen Transportmitteln und oft schlechten Rückschubmöglichkeiten in bezug auf Strassen und Wege oft nötig werden, in den Sanitätshilfsstellen bereits eine chirurgisch einwandfreie Prozedur durchzuführen (Versorgung der Weichteilwunden und Herstellung einer einwandfreien Transportfähigkeit). Der Verwundete muss in diesem Falle für die nächsten 3—4 Tage unter peinlichster Kontrolle in der Hilfsstelle liegen bleiben, da das Auftreten des Gasödems meist an diese Frist gebunden ist. Erst wenn die Infektionsgefahr mit diesen Anaerobiern als überwunden angenommen werden kann, soll zum Transport im Gipsverband geschritten werden.

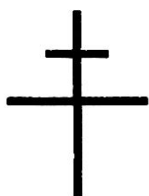
Zirkuläre Gipsverbände sind oft, wie schon oben angeführt, nicht zu umgehen. Da sie aber die Kontrolle über die Wunde und das ganze verletzte Glied erschweren und ferner den Verbandwechsel schmerzreich und umständlich gestalten, sind sie auf strengste Indikation zu beschränken.

Besondere Beachtung verdienen die direkt an das verletzte Glied anmodellierten Gipsschienen, da durch diese weitgehende Fixation erreicht werden kann und zugleich die Kontrolle über die Wunde uneingeschränkt bleibt. Diese dürften deshalb auch bei Ruhigstellung von Weichteilwunden mit grossem Vorteil Anwendung finden. Läden empfiehlt diese Weichteilwundenfixation durch Gipsschienen besonders bei Schussverletzungen der Flexoren des Unterschenkels, da durch die Schrumpfung der verletzten *mm. solius* und *gastrocnemius* ohne gute Schienung des Fusses leicht Spitzfuss entstehen kann. Das gleiche dürfte bei Verletzung des *Nervus radialis* und des *Nervus peroneus* gelten. Auch hier muss durch richtige Schienung die falsche Extensorenwirkung korrigiert werden. Vor allem soll der Vorderarm, wenn Versteifung in den Gelenken droht, in völliger Pronationsstellung fixiert sein, um möglichst weitgehende Arbeitsanpassung zu erreichen. Die Behandlung im eigentlichen Sinn dürfte Sache der M. S. A. und der rückwärtigen Spitäler sein, so dass es sich hier erübrigt, über Mechanotherapie zu diskutieren.

Noch ist als wichtiger Faktor beim Transport (sei es von der Front zum Verbandsplatz oder zur Sanitätshilfsstelle, sei es von dort in die rückwärtigen Organisationen) die *Lagerung* der Verwundeten erwähnt. Sie soll den *anatomischen* wie *physiologischen* Verhältnissen, vor allem aber auch den *pathologischen Eventualitäten* angepasst werden.

Es soll Grundsatz sein:

- a) **Schädelschüsse:** *In guter Fixation Hochlagerung* des Kopfes wegen Blutungsgefahr, ferner Lagerung auf die *gesunde Seite*, um Hirnprolaps zu vermeiden. Fixation wird am besten erzielt durch Anlegen einer Schienung, die in Form eines Georg-Kreuzes aus Kramerschienen erstellt wird; siehe Figur.



Hier soll noch angeführt werden, dass Schädel-Tangential- und Segmentalschüsse im allgemeinen frühzeitig zur Operation kommen sollten. Jedoch gibt Läwen Mitteilungen von Tönnis und Rieder wieder, die besagen, dass auch bereits infizierte Schädel-Gehirnwunden operativ erfolgreich angegangen wurden, so dass bei einigermaßen günstigen Transportverhältnissen diese Verletzungen in die hinteren Sanitätsorganisationen verlegt werden sollten. Ferner sollen Tangential-Gehirnschüsse bei sehr früher operativer Versorgung ohne Bedenken primär verschlossen werden dürfen (E. Frei, Barany, Jeger), was Barany damit erklärt, dass trotz infiziertem Ein- und Ausschuss die Selbstdesinfektion des Körpers in dieser Region denkbar günstig sei. Läwen hat unter 123 bakteriologisch untersuchten Gehirndurchschüssen die aus der Tiefe des Gehirns stammende Detritusmasse als keimfrei befunden.

Auch Clairmont hat sowohl auf dem Chirurgenkongress 1913 auf Grund seiner Erfahrungen im bulgarischen Kriege empfohlen, die Weichteile über den Knochen- und Gehirnverletzungen möglichst zu schliessen und hat dies im militärchirurgischen Operationskurs bestätigt. Läwen stellt folgendes fest:

„1. Die Frühoperation erlaubt bei Schädel-Gehirnschüssen, wenn der Gehirndetritus möglichst entfernt werden kann, vollständigen primären Weichteilverschluss.

2. Ist die 12 Stunden-Grenze überschritten und damit die weitgehende Infektion möglich, dann erfolgt nach Entfernung von Detritus Tamponade und Offenhaltung der Wunde mit nachträglichem Lappenverschluss.“

- b) **Kiefer- und Halsschüsse**, ferner

*Brustschüsse: Entweder Tieflagerung* des Oberkörpers oder *halbsitzend mit Seitenlagerung*, um die Aspiration von Blut zu ver-

hindern. *Brustschüsse* auf verletzte Seite lagern, um die Funktion der gesunden nicht zu stören.

- c) **Bauchschüsse:** In Semiflexionslage, d. h. leicht erhöhter Oberkörper und leicht gebeugte Knie (Entspannung der Bauchmuskeln und Konzentration von austretendem Darminhalt auf einen Punkt).
- d) **Extremitätenschüsse:** Mit entsprechender Fixation; wenn liegender Transport nötig, in Rückenlage.
- e) **Rücken- und Wirbelsäulenschüsse:** Bauchlagerung zwecks Erzielung der Entlastungslordose.

Hier soll auch noch Erwähnung finden, dass bei Fixationen im Dauerverband, wie er ausnahmsweise bereits in der chirurgischen Stelle vorderer Linie angelegt werden muss, die Stellung der fixierten Gliedmassen eine wichtige Rolle spielt. Dies gilt hauptsächlich für Fixationen nach Gelenkverletzungen (Durchschüsse, Splitterverletzungen etc.), wo eine gänzliche Versteifung des Gelenkes voraussehen ist. Hier muss in erster Linie darauf geachtet werden, dass eine richtige Arbeitsstellung erreicht wird, d. h., dass nach Versteifung des Gliedes die bestmögliche Stellung desselben resultiert, damit die Arbeit weitgehend verrichtet werden kann, bzw. die optimale Gehfähigkeit, die erreichbar ist, erhalten werden kann.

Wir werden uns immer klar sein müssen, dass die Verhältnisse bei uns wesentlich von denen auf anderen Kriegsschauplätzen abweichen: *Die Distanzen sind allerdings kleiner, die Wegverhältnisse jedoch durch den Landschaftscharakter meist schlechter und die Transportmittel im Vergleich zu denen unserer Nachbarn im grossen und ganzen viel bescheidener.* Diese Feststellung darf uns aber nicht entmutigen, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass die sanitätsdienstlichen Organisationen in der Front und unmittelbar hinter derselben diese Unzulänglichkeiten zu kompensieren imstande sind.

Es sei noch einmal besonders darauf aufmerksam gemacht, dass in unseren Sanitätshilfsstellen nur das Allernotwendigste, das die unmittelbare Todesgefahr Beseitigende vorgenommen werden soll, dass aber in diesen Massnahmen zuverlässige Arbeit geleistet werden muss. Hände weg von grossen chirurgischen Eingriffen, von unnützen und oft nur schadenden Extensionsverbänden. Dies sind Aufgaben, die die Fachchirurgen der rückwärtigen Staffeln zu lösen haben. Der Verwundete soll womöglich am Orte seiner definitiven Behandlung bis zu seiner völligen Wiederherstellung bleiben können.

## **Chirurgie der vorderen Sanitäts-Organisation.**

Im folgenden soll kurz zusammengefasst werden, was im Operationskurs für Feldchirurgie durch Herrn Prof. Clairmont gelehrt und gezeigt wurde. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Operationen erster Dringlichkeit, die zum grössten Teil in den Sanitätshilfsstellen und vor allem im chirurgischen Feldspital vorderer Linie ausgeführt werden sollen und können. Wenn hier auch grosse Eingriffe, wie Operation der Segmental-Schädelschüsse und der Bauchschüsse behandelt werden, so dies hauptsächlich zur Vervollkommnung des Berichtes über die Arbeit des militärchirurgischen Kurses der 5. Division.

Nach Zusammenstellung des für die im folgenden zu beschreibenden Operationen benötigten Instrumentariums, das sich mit dem für die Sanitätshilfsstelle und die chirurgische Stelle vorderer Linie vorgesehenen decken dürfte, wurde vorerst festgestellt, dass Sparen an Material in der feldchirurgischen Tätigkeit erstes Erfordernis ist, und zwar neben den finanziellen Auswirkungen hauptsächlich deshalb, weil wir einerseits mit gewissem Material schlecht dotiert sind, andererseits aber die Unterbringung des Materials in den platzbeschränkten Hilfsstellen nicht sehr leicht ist. Wir müssen uns bescheiden und uns immer bewusst sein, dass wir nicht in einer chirurgischen Universitätsklinik, sondern in einem improvisierten kleinen, aufs äusserste einfach eingerichteten Operationsraum unsere Tätigkeit verrichten müssen. Es wird auch vielfach in anderer Beziehung Rätsel zu lösen geben, die eo ipso im grosschirurgischen Betrieb sich nicht stellen.

Wenn auch durch die Ereignisse der ersten Wochen sich die sanitätstaktische Lage vielleicht auch von Grund auf verändert hat, wenn der Stellungskrieg vorderhand nicht mehr die wichtige Rolle zu spielen scheint, darf nie vergessen werden, dass andere Verhältnisse auch andere Konditionen schaffen und, dass gerade bei uns die feste Organisation auch heute noch als wegleitend gelten muss. Noch ist es nicht erwiesen, dass unsere heutige Taktik im allgemeinen tatsächlich den neuen Erfahrungen in Frankreich sich anpassen muss. In erster Linie wird, wie die heutige Aufstellung der Armee beweist, immer noch die Verteidigung der Landesgrenzen im Vordergrund stehen und gestützt darauf bleibt unsere sanitätstaktische Organisation als zu Recht bestehen.

Es ist hier der Ort, nochmals auf die Möglichkeit des Verwundetenrückschubes und der Verwundetenversorgung näher einzutreten und sich ein mutmassliches Bild dieses Vorganges zu machen.

In dem sehr kuperten, mit Rückschubswegen nicht stark gesegneten Gebiet des Jura wird die feste Sanitätsorganisation schon in den vordersten Stellungen absolut zweckmässig sein, da mit einem relativ langen Verbleiben der Verwundeten in der Front oder wenigstens in der chirurgischen Hilfsstelle gerechnet werden muss. Dadurch drängt sich uns aber auch die Frage auf: Worin besteht die Behandlung und die Pflege dieser Verwundeten in den Sanitätshilfsstellen. Es wird durch die festen, bombensicheren Bauten im allgemeinen die Möglichkeit geschaffen, dass auch schon hier eine relativ intensive chirurgische Behandlung einsetzen kann. Vor allem wird der verantwortliche Sanitätsoffizier dieser Stelle sich mehr als im Bewegungskrieg vor die Aufgabe gestellt sehen, sich für einen chirurgischen Eingriff zu entschliessen, wie er sonst dem eigentlichen chirurgischen Feldspital vorbehalten ist. Die *Indicatio vitalis* wird ihm aber Entschlüsse aufzwingen, die nur der fassen und verantworten kann, der sich auf ein Mindestmass von chirurgischer Vorbereitung und Ausbildung berufen kann. Aus diesem Grunde habe ich auch Aerzte aufgeboten, die bereits weitgehend chirurgisch geschult sind und lediglich vorbereitet werden mussten, in Notfällen mit der nötigen Entschlusskraft, das Leben unmittelbar bedrohende feldchirurgische Operationen angehen und ausführen zu können. Und ich habe die Ueberzeugung, dass uns dieses Vorhaben mit gutem Erfolg gelungen ist. An dieser Stelle nochmals herzlichen Dank unserem Lehrmeister, Herrn Prof. Clairmont.

Bevor ich auf die eigentliche chirurgische Seite eingehe, noch einige Worte über die Asepsis im Felde und die Chance, sie zu steigern.

*Vorerst müssen wir jede Wunde im Felde als infiziert betrachten und unser Vorgehen darnach einrichten. Wie schon im allgemeinen Teil betont:*

*Noli me tangere in bezug auf die Wunde ist oberster Grundsatz bei der ersten Hilfe in der Front.*

In der Sanitätshilfsstelle, d. h. in dem festen Verbandplatz, stehen uns zur Verfügung:

1. Desinfizierende Chemikalien (Jodtinktur, Merfen, Hydrarg. Oxyanat).
2. Sterile Instrumente und Verbandstoffe.
3. Die für eine möglichst aseptische Wundversorgung geeignete Operationsstelle.
4. Feldchirurgen und geschultes Wärterpersonal.

Das chirurgische Feldspital vorderer Linie ist in jeder Beziehung der Sanitätshilfsstelle gleich oder überlegen. Eine einwandfreie Asepsis, wie sie in den zivilen chirurgischen Spitälern möglich ist, wird im Felde kaum erreichbar sein. Hier heisst es nun diese zwangsläufig verminderte Asepsis kompensieren durch forsches chirurgisches Vorgehen, das eine gute Schulung, wenigstens in der Technik der Dringlichkeitsoperationen im Felde voraussetzt.

Als wichtigste Massnahme gegen eine verborgene Infektion, die meistens noch die Gefahr der Anaerobierinfektion (Tetanus oder Gasbrand) in sich schliesst, sei vorausgestellt die einwandfreie chirurgische Versorgung grosser zeretzter Wunden.

### Die Narkose:

Ueber die Form derselben dürfte bereits viel geschrieben worden sein und wenn wir auf die heutigen Erfahrungen im Polenkrieg abstellen, so schält sich als die Methode der Wahl die *Aethernarkose* heraus. Berechtigte Gegengründe gegen diese bestehen (Feuergefährlichkeit); doch ist sie bezüglich physiologischer Verträglichkeit unbedingt zu bevorzugen. Die Toleranzbreite ist sehr gross. Das Zirkulationssystem wird in keiner Weise durch Aether tangiert, während die Dosierung auch für den weniger Geübten keine grossen Schwierigkeiten bereitet. Wir haben in unseren Sanitätshilfsstellen und im Feldspital absichtlich darauf geachtet, dass die Beleuchtung nicht durch offenes Feuer geschieht und haben deshalb überall die zivile Stromquelle der elektrischen Beleuchtung und Heizung durch Notstromaggregate ergänzt. Die Chloroformnarkosegegner sind also somit nicht auf Chloroform angewiesen. Chloroform beansprucht neben grösster Vorsicht und Erfahrung des Narkotiseurs vom Operateur Geduld, da die Narkosetiefe gerade wegen der geringen Toleranzbreite sehr vorsichtig tropfweise und deshalb langsam reguliert werden muss. Auch muss sie dauernd peinlich beobachtet werden, nicht nur durch den Narkotiseur, sondern auch durch den Operateur.

Die Einleitung in die Narkose geschieht am vorteilhaftesten durch Morphium, ev. Chloraethyl.

Evipan und andere intravenöse Narkotika sind in den vorderen Sanitätsorganisationen weniger anzuwenden, spielen aber sicher eine wichtige Rolle im Feldspital und in den hinteren Formationen. Lokal- und Leitungsanaesthesia dürfen ebenfalls keine überragenden Rollen spielen, da die Anwendungstechnik erstens zu viel Zeit und im allgemeinen spezielle Kenntnisse beansprucht.

## I. Versorgung von Weichteilwunden.

Um jegliche primäre Wundinfektion auf ein Minimum zu beschränken, d. h. eben dem Anaerobier als grösste Gefahr wirksam zu begegnen, ist die Methode der Wahl:

Rand-Toilette,  
Wand-Toilette,  
Grund-Toilette,

d. h. es darf keine Bucht, kein zerfetztes, zerrissenes und verschmutztes Gewebe geschont werden. Ausschneiden, und zwar rücksichtslos im Gesunden, wobei lediglich die Gefässe und Nerven zu schonen sind.

Da die ganze Wunde praktisch infiziert ist, soll sie trotz ausgiebigster Wundtoilette *breit offen* behandelt werden. *Keine feste Tamponade*, höchstens lockere Gaze.

Diese Methode der Wundtoilette eignet sich allerdings nicht für alle Kriegswunden. Bedingung für die Sicherheit, dass durch gründliche Ausschneidung die Infektionsgefahr behoben werden kann, ist nach Läden und Friederich die Gewissheit, dass die 6 Stunden-Grenze nicht überschritten ist. Auch wenn diese Bedingung erfüllt ist, ist nach der Operation die Wunde *offen* weiter zu behandeln. Die Ausschneidung der Wunde heisst: Exzision des Ein- bzw. Ausschusses mit Freilegen aller Wundwinkel, Einschnitt in alle Taschen, Spalten jeglicher Haemotome nebst Beseitigung aller zerfetzten und in der Ernährung gestörter Gewebe. Nachher ist die Wunde mit möglichst aseptischem Finger auf Fremdkörper abzutasten und locker zu drainieren. Chemische Antisepsis ist unschädlich, soll aber bei den Kriegsverletzungen eine untergeordnete Rolle spielen. Höchstens ist die Spülung und Füllung verletzter Gelenke mit desinfizierenden Flüssigkeiten zu erwägen, doch ist deren Nützlichkeit noch umstritten.

Läden spült auch in der Friedenschirurgie die verletzten Gelenke mit  $\frac{1}{2}$ promilliger Rivanollösung, betrachtet aber die Wirkung nicht als antiseptisch, sondern als rein mechanisch.

Ist der Verwundete stunden- und tagelang unversorgt im Felde gelegen, so wird in den meisten Fällen eine Infektion der Wunden bereits mehr oder weniger weit fortgeschritten sein. Diese *späte* Versorgung der Wunden hängt natürlich ab von der Möglichkeit oder Unmöglichkeit der Bergung von Verwundeten, die sowohl im Bewegungs- wie im Stellungskrieg ungünstig sein kann.

Gasbrand wird schon nach den ersten 10 Stunden zu eingreifenden Operationen führen, wenn der Tod nicht unmittelbar bevorsteht. Phlegmonen und Abszesse nicht anaerober Natur müssen ebenfalls

breit geöffnet werden, die Fremdkörper entfernt werden und unter Fixation des verletzten Körperteiles muss gut und locker drainiert werden. Hier ist die postoperative Ruhe strenge Indikation, bis die Infektion abgeklungen erscheint.

Spät in Behandlung kommende, nicht putride Wunden sind zunächst konservativ zu behandeln. Bei dieser Gelegenheit sei nochmals darauf hingewiesen, dass die *Früherkennung* des Tetanus und Gasbrandes für das Schicksal des Verwundeten von eminenter Wichtigkeit ist und deshalb seien hier die Symptome dieser beiden Infektionen nochmals aufgezeigt.

a) *Tetanus*: Schmerzen in der Umgebung der Wunde und der verletzten Extremität. Trismus eventuell bereits Krämpfe in anderen Körperteilen. Temperatur nicht wesentlich verändert.

b) *Gasbrand*: Foudroyanter Zerfall des Allgemeinzustandes, Wundschmerz, Verfärbung der Haut und Muskulatur, Knistern in Wundnähe, Schwellung ohne Rötung, hoher, kleiner Puls ohne entsprechender Temperaturanstieg, verbunden mit Hautblässe, besonders im Gesicht.

*Therapie*: 1. *Tetanus*: Neben der prophylaktischen Exzision der Wunde und der vorne besprochenen Serumbehandlung kommt vor allem die muskeln- und nervenberuhigende Avertinnarkose in Betracht. Diese kann ohne Schädigung (nach Läden) einige Tage je morgens und abends (in schwereren Fällen auch noch mittags) angewendet werden und zwar wie folgt: 0,1 g Avertin pro kg Körpergewicht wird in 3prozentiger Lösung als Rektaleinlauf gegeben.

2. *Gasbrand*: Operativ gleich wie bei Tetanus und wenn der Prozess schon fortgeschritten ist, wird in den meisten Fällen nur radikalste Amputation im gesunden Gewebe noch Erfolg versprechen. Ueber die Wirkung des Gasbrandserums ist kein abschliessendes Resultat bekannt, jedoch soll Läden in Polen nichts Gutes davon gesehen haben. Löhr gibt folgende noch zu versuchende Methode an: tägliche intravenöse Injektion bis zu 60 ccm, Serum bis zur Gesamtmenge von 400 ccm (jeweilen in Narkose ausgeführt). Dabei wird Dauerinfusion mit reichlichen Calciumgaben verlangt.

Diese Methode soll sich natürlich nur auf Fälle beschränken, wo ein operativer Erfolg ausgeschlossen erscheint.

Ueber die aktive Immunisierung gegen Tetanus mit der Anatoxinimpfung berichtet Dr. Roland Müller-Suur zusammenfassend:

„Es wird anhand der Literatur über die Möglichkeit der aktiven Immunisierung gegen Tetanus berichtet; es ergibt sich, dass es sich um eine einfache, unschädliche Immunisierungsmethode handelt, die auch in der Praxis mit Erfolg angewendet werden konnte. Ein endgültiges Urteil über ihre Wirksamkeit dürfte — ähnlich wie es der Weltkrieg bei der passiven Immunisierung tat — nach dem jetzigen Kriege gesprochen werden.“

Entgegen dieser Feststellung wird mir durch Herrn Prof. Moser, Hygiene-Institut der Universität Zürich, der als Hygieneoffizier im Armeestab die grundlegenden Versuche durch das Eidgenössische Seruminstitut durchführen liess, folgendes mitgeteilt:

Bei 50 mit Anatoxin geimpften Soldaten wurde nach 1 Monat, bei weiteren 50 Mann nach 3 Monaten nach der Impfung der Titer im Blut nachgeprüft und folgendes Resultat festgestellt:

1. *Das Mischserum dieser 50 Leute wies 3 Antitoxineinheiten (J. E.) auf.*
2. *Die einzelnen Sera ergaben Werte zwischen 0,5—7 J. E., das heisst 50—700mal mehr pro ccm, als für die Immunität nötig ist.*

Nach Herrn Prof. Moser besteht kein Zweifel, dass die richtig durchgeführte Anatoxinimpfung absolut zuverlässig ist und voraussichtlich eine lebenslängliche Immunität, gleich wie bei der Diphtherie-anatoxinimpfung, hervorbringt. Diese Annahme müsse er aufrechterhalten schon aus der Erfahrungstatsache heraus, dass ein vor zehn Jahren an Tetanus Erkrankter und wieder Hergestellter im Blut noch einen relativ sehr hohen Antitoxintiter aufwies.

Es wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass auch die Monatshefte für Hygiene in ähnlichem Sinne sich äusserten.

So dürfte also die anfängliche Skepsis gegen diese aktive Immunität ihre Berechtigung verloren haben.

## **II. Weichteilwunden mit Mitbeteiligung der Knochen.**

Gleiche Wundtoilette. Kleine losgelöste Knochenteile, besonders wenn der Periostüberzug fehlt, werden entfernt, während grössere periostüberzogene Splitter und Knochenstücke erhalten bleiben sollen.

*Der Verband* wird locker aufgelegt. Dabei muss darnach getrachtet werden, *möglichst antiseptisch* vorzugehen, da ein *aseptischer* Verband *unmöglich* sein wird.

Als Antiseptikum wird empfohlen:

1. *Rivanol*, 1promillige Lösung.
2. Der *Lebertran*-Verband nach Löhr (dickgestrichene Lebertran-kompresse mit langer Ruhigstellung ohne Verbandwechsel).

Dieser letztere hat ausser bei Handverletzungen in diesem Krieg keine guten Resultate gezeitigt.

*Grundbedingung für möglichst gutes Resultat bei Weichteil- und Knochenverletzungen ist die möglichst frühzeitige und einwandfreie Ruhigstellung des Wundgebietes.*

### III. Unterbindung der Hauptarterien am Orte der Wahl.

Die wichtigste Voraussetzung für eine rasche Blutstillung bei arteriellen Verletzungen ist die genaue Kenntnis der Anatomie, so dass in kürzester Zeit die Arterie ohne Verletzung der anderen Gefässe und Nerven gefasst werden kann. Die Unterbindung der Gefässe kann bei den verschiedensten Verletzungen als dringlichste Indikation nötig werden, sie kann *aber auch am Orte der Wahl* bei Nachblutungen oder besonders bei Blutungen in Körperhöhlen und wo das proximale Arterienfragment nicht fassbar ist, dringend notwendig werden.

Als wichtigste Regeln bei der Arterienunterbindung am Orte der Wahl gelten:

- a) Grosse Hautschnitte, da die Zeit meistens drängt und gute Uebersicht über das Operationsgebiet die Auffindung stark erleichtert.
- b) Topographische Merkmale ausnützen (Lage der Gefässe zu Muskeln und Fascien. Muskelfaserung und Verlauf der Gefässe).
- c) Bei *Venenligatur* zuerst zentrales, d. h. proximales Ende unterbinden, um Luftembolie möglichst zu vermeiden.

#### 1. Arteria subclavia:

Von den drei Methoden dürfte die *supraclaviculare* diejenige der Wahl sein. Die *perclaviculäre* (nach Durchsägen der Clavicula) und die *infraclaviculäre* sind Methoden, die uns die Not aufzwingen kann.

Wir beschränken uns deshalb auf die Beschreibung der Anatomie und Technik der ersteren:

- a) *Lagerung*: Rückenlage (Kopf nach gesunder Seite gedreht) mit nach abwärts gezogenem (dem Rumpf entlang) Arm, damit Clavi-

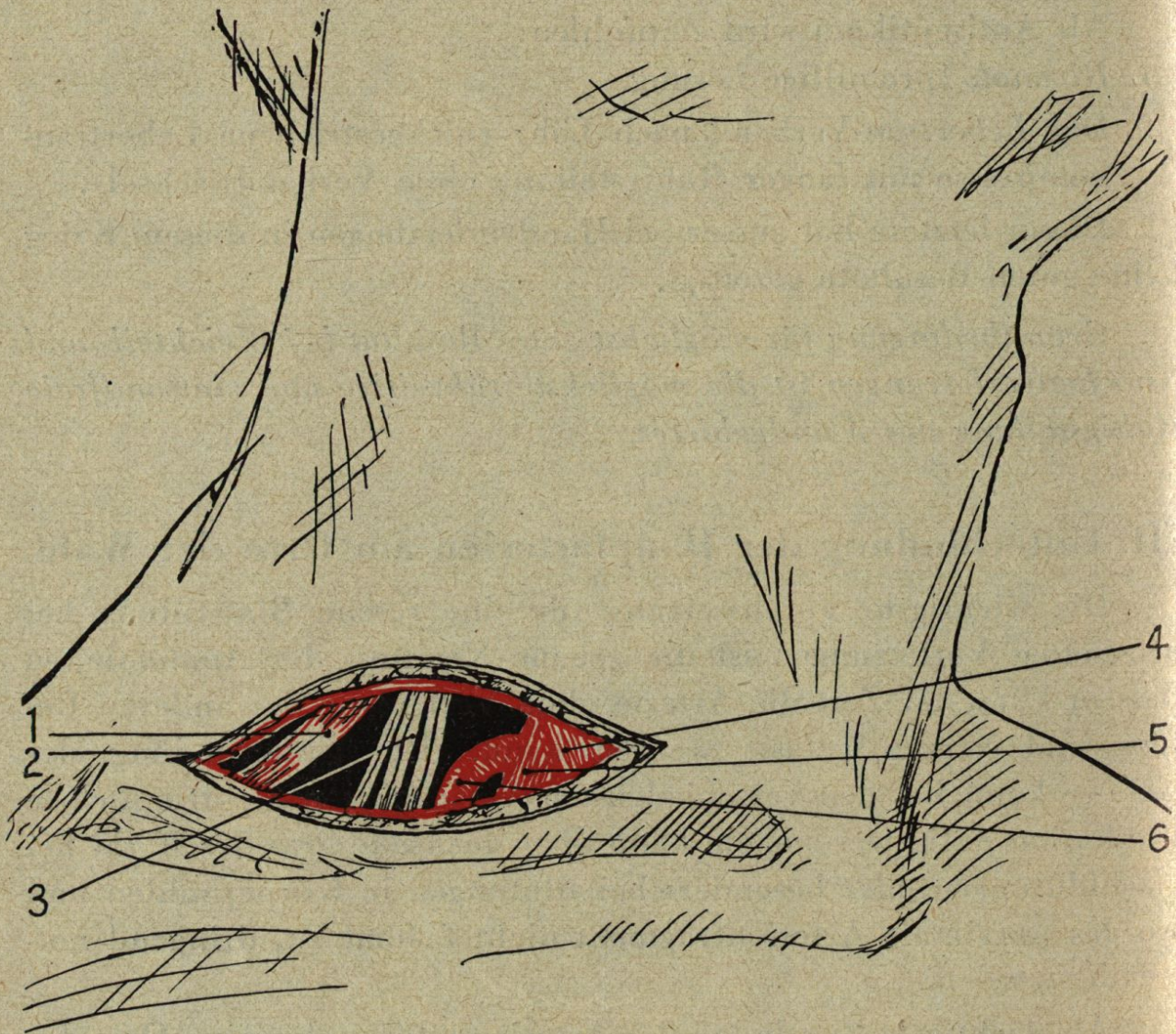


Fig. 1: *A. subclavia* oberhalb der *clavicula*.

- |                            |                                       |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| 1. <i>M. omohyoideus</i> . | 3. <i>Plexus brachialis</i> .         | 5. <i>M. scalenus ant.</i> |
| 2. <i>Platysma</i> .       | 4. <i>M. sternocleidomastoideus</i> . | 6. <i>A. subclavia</i> .   |

cula ebenfalls möglichst nach *unten* gezogen wird, wodurch das Operationsfeld grösser wird.

b) *Anatomie*: Austritt der *Arteria subclavia* aus dem Thorax über 1. Rippe in der Mitte der *Clavicula* zwischen *m. scalenus ant.* und *medius* hinter dem lateralen Rand des *musc. sternocleidomastoideus*.

*Supraclaviculär*: Schnitt durch Haut — *Platysma*.

*Topographische Lage* (von medial-lateral): *Musc. sternocleidomastoidius* — *Musc. scalenus* — *Arteria subclavia* — *Plexus brachialis*.

*Infraclaviculär*: Schnitt durch Haut, *musc. pectoralis major*.

*Topographische Lage* (von medial-lateral): *Vena subclavia* — *Arteria subclavia* — *Plexus brachialis*.

c) *Technik der supraclavic. Ligatur:*

*Hautschnitt:* Beginn am lateralen Rand des musc. sternocleidomastoidius parallel 1 cm supraclaviculär bis gegen das laterale Ende der Clavicula.

Mit einem Schnitt wird die Haut und das Platysma durchtrennt. Im subcutanen Bindegewebe Unterbindung der vena jugularis externa, dann Durchtrennung der Fascie und der Drüsenpakete, die oft stark entwickelt sind und teilweise entfernt werden müssen. Von nun an wird stumpf vorgegangen unter möglicher Schonung der kleinen Gefässe.

Freilegen des unteren Randes des Musc. omohyoideus und des aussen darunter liegenden dicken gelblichweissen Stranges des Plexus brachialis.

Medial des Plexus brachialis und lat. des m. sternocleidomastoideus und des m. scalenus ant. liegt die *Art. subclavia*.

## 2. Carotis communis:

Soll wenn möglich *nicht* ligiert werden.

a) *Lagerung:* Kopf auf gesunde Seite gedreht und stark nach hinten gebeugt.

b) *Anatomie:* Aus Aortabogen treten:

*Rechts:* Art. anonyma mit Verzweigung in Carot. communis und Art. subclavia.

*Links:* Carot. communis und Art. subclavia.

Verlauf der Carot. communis: vom Sternoclaviculargelenk nach oben am *inneren* Rand des Musc. sternocleidomastoideus entlang, gegen den Warzenfortsatz.

Unterbindung direkt, supraclaviculär mühsam, unter der Teilungsstelle der Carotis int. und externa. In Höhe des Schildknorpels, d. h. 1 cm oberhalb der Ueberlagerungsstelle des Musc. omohyoideus durch den Musc. sternocleidomastoideus, ist Unterbindung sehr viel leichter.

c) *Technik:* Schnitt von Sternoclaviculargelenk am inneren Rand des Musc. sternocleidomastoideus bis Mitte desselben: Haut, Subcutangewebe, Platysma, Abziehen des Musc. sternocleidomastoideus nach lateral. Vorgelagert verläuft die vena jugularis über die Carotis communis.

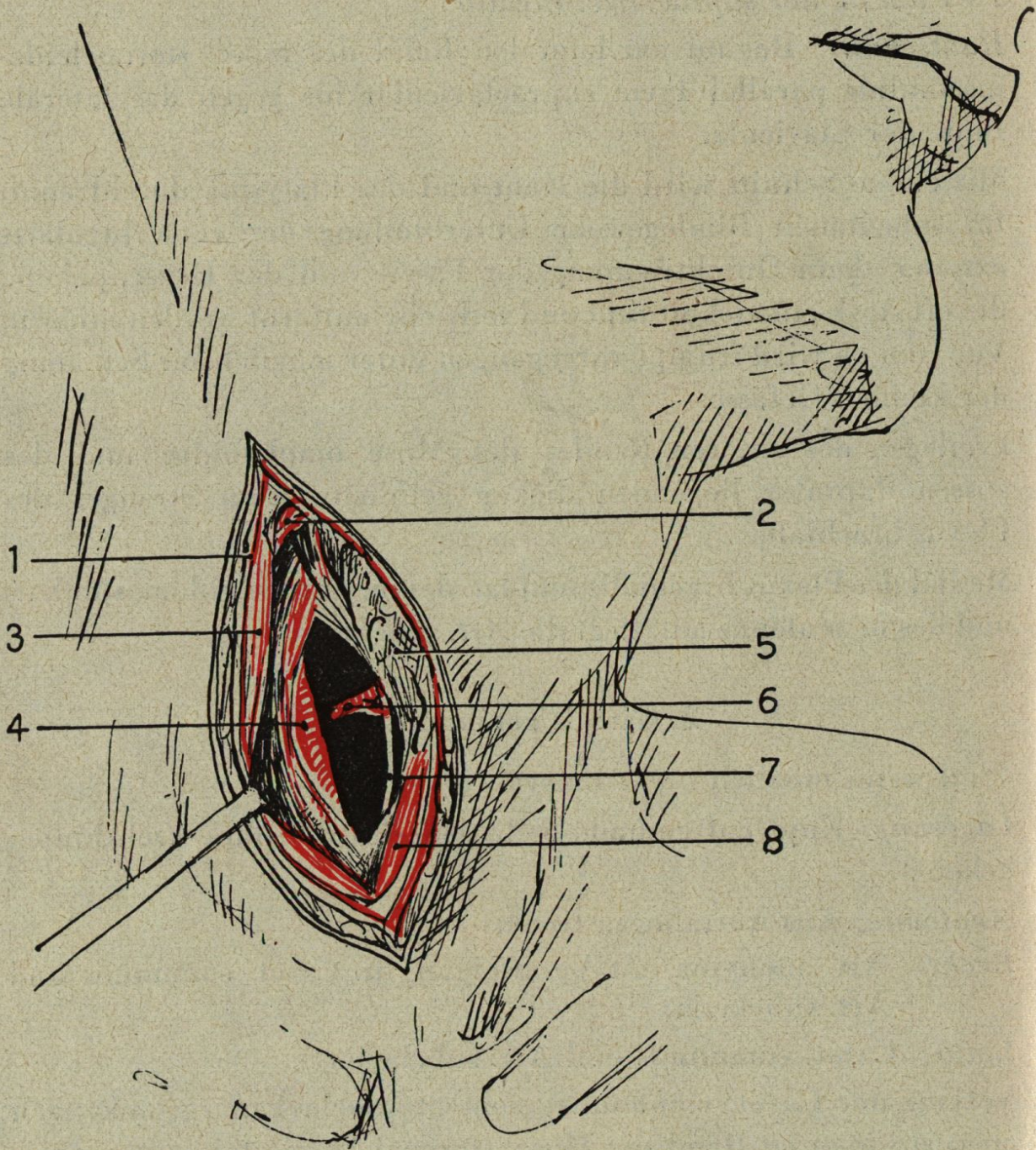


Fig. 2: *A. carotis communis, A. thyroidea inferior.*

- |                                |                                  |                              |
|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 1. Platysma.                   | 4. <i>A. carotis communis.</i>   | 7. <i>N. laryngeus inf.</i>  |
| 2. <i>M. omohyoideus.</i>      | 5. <i>Glandl. thyroidea.</i>     | 8. <i>M. sternohyoideus.</i> |
| 3. <i>M. sternocleidomast.</i> | 6. <i>A. thyroidea inferior.</i> |                              |

Abschieben dieser Organe, Abziehen des *Musc. omohyoideus* nach unten medial.

Durchschneiden der *Fascia colli propria* und Isolieren der *Carotis communis*. Ueber den beiden Gefäßen zieht der *N. hypoglossus* (*Ramus descendens*), der geschont werden muss.

*Cave: N.-vagus, unter der Carotis verlaufend, nicht verletzen.*

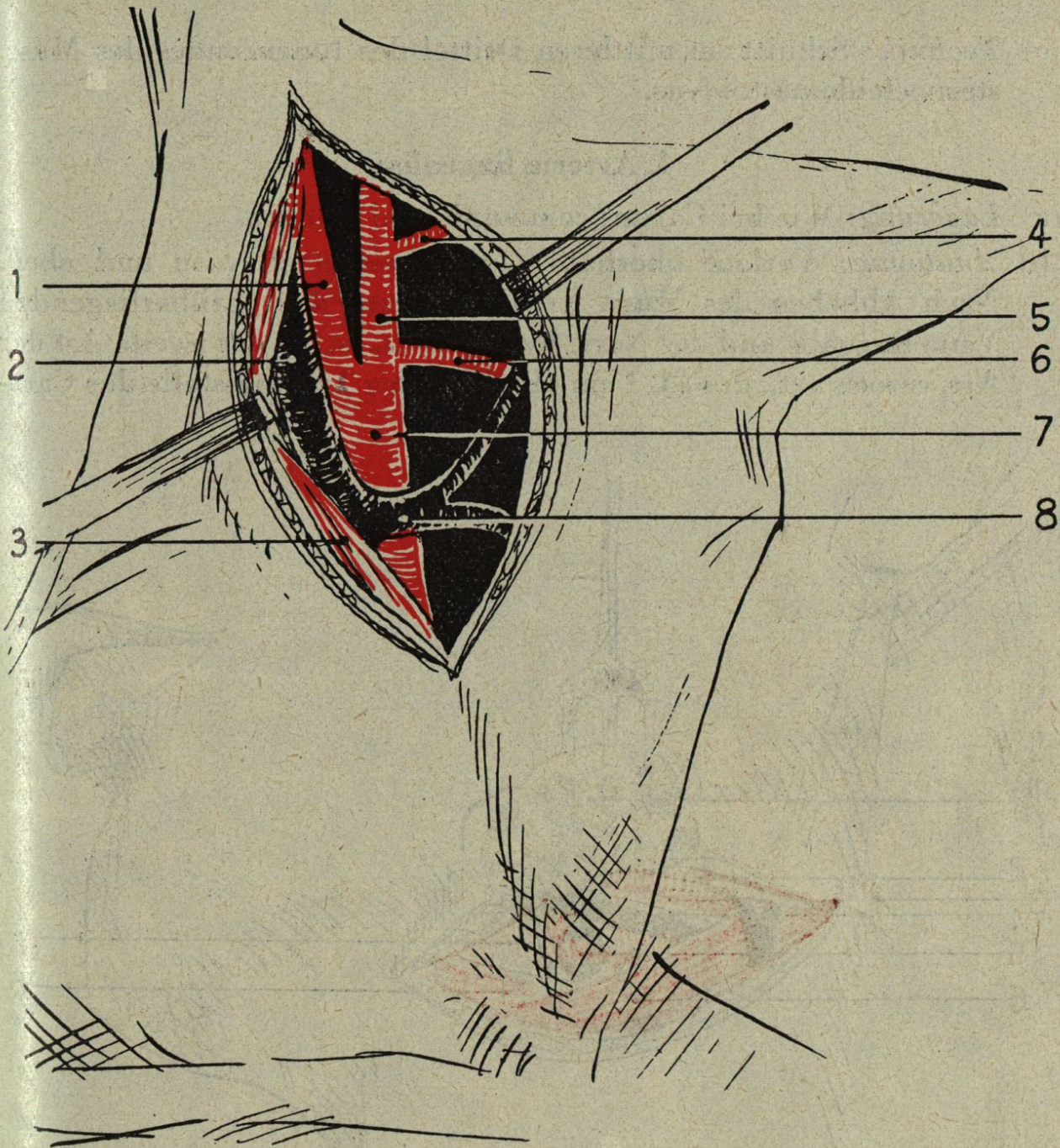


Fig. 3: *A. carotis ext.* und *A. thyroidea superior.*

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Art. carotis interna. | 5. Art. carotis externa.    |
| 2. Vena jugul. int.      | 6. Art. thyroidea superior. |
| 3. M. sternocleidomast.  | 7. Art. carotis communis.   |
| 4. Art. lingualis.       | 8. V. facialis communis.    |

### 3. Carotis externa:

- a) *Lagerung*: Wie bei Art. carot. communis.
- b) *Anatomie*: Abzweigung oberhalb des Schildknorpels am Innenrand des Musc. sternocleidomastoideus. Erkennbar ist die Carotis ext. an den von ihr abzweigenden Arterienästen: Art. thyroidea sup. und Art. lingualis. In der Regel verläuft die Carotis ext. medial v. carotis interna.

c) *Technik*: Schnitt im mittleren Drittel des Innenrandes des Musc. sternocleidomastoideus.

#### 4. Arteria lingualis:

a) *Lagerung*: Wie bei Carotis communis und externa.

b) *Anatomie*: Verlauf oberhalb Zungenbein nach vorn und oben. Nach Abheben des Musc. hyoglossus und der darüberliegenden Vena lingualis und des Nerv. hypoglossus, ist sie der zweite Ast der Art. carotis ext., der ca. 1 cm oberhalb der Teilungsstelle der Caro-

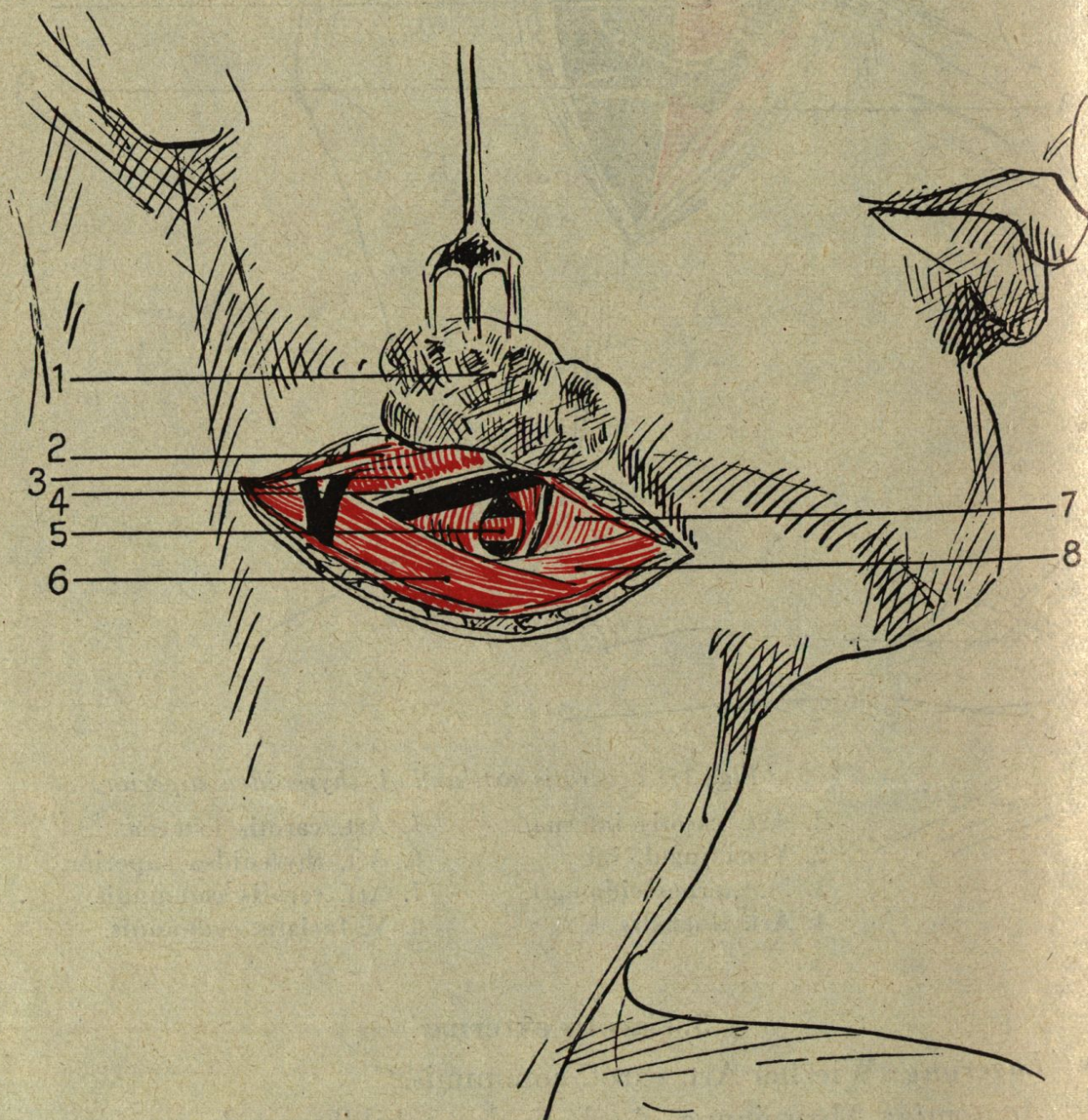


Fig. 4: A. lingualis.

1. Gldl. submaxillaris.

2. Platysma.

3. M. hyoglossus.

4. N. hypoglossus.

5. A. lingualis.

6. M. stylohyoideus

7. M. mylohyoideus.

8. M. digastricus.

tiden nach vorn abzweigt. (Erstes Abzweiggefäss = Art. thyreoidea sup.)

- c) *Technik*: Bogenförmiger, nach unten konvexer Hautschnitt, der in der Mitte das Zungenbein berührt. Zuerst tritt die Vena jugularis ext. am lateralen Wundwinkel zutage, die nach lateral verzogen wird. Schnitt durch die Fascie. Die vorliegende Glandula submaxillaris wird freigelegt und nach oben verzogen. Hinter und unter dem äusseren Bauch des M. digastricus zieht der Nervus hypoglossus. Unterhalb und innen ist das grosse Zungenbein zu tasten. Unmittelbar dahinter liegt die Art. lingualis, die ev. unter Durchtrennung des deckenden musculus hyoglossus gefunden wird.

### 5. Arteria vertebralis:

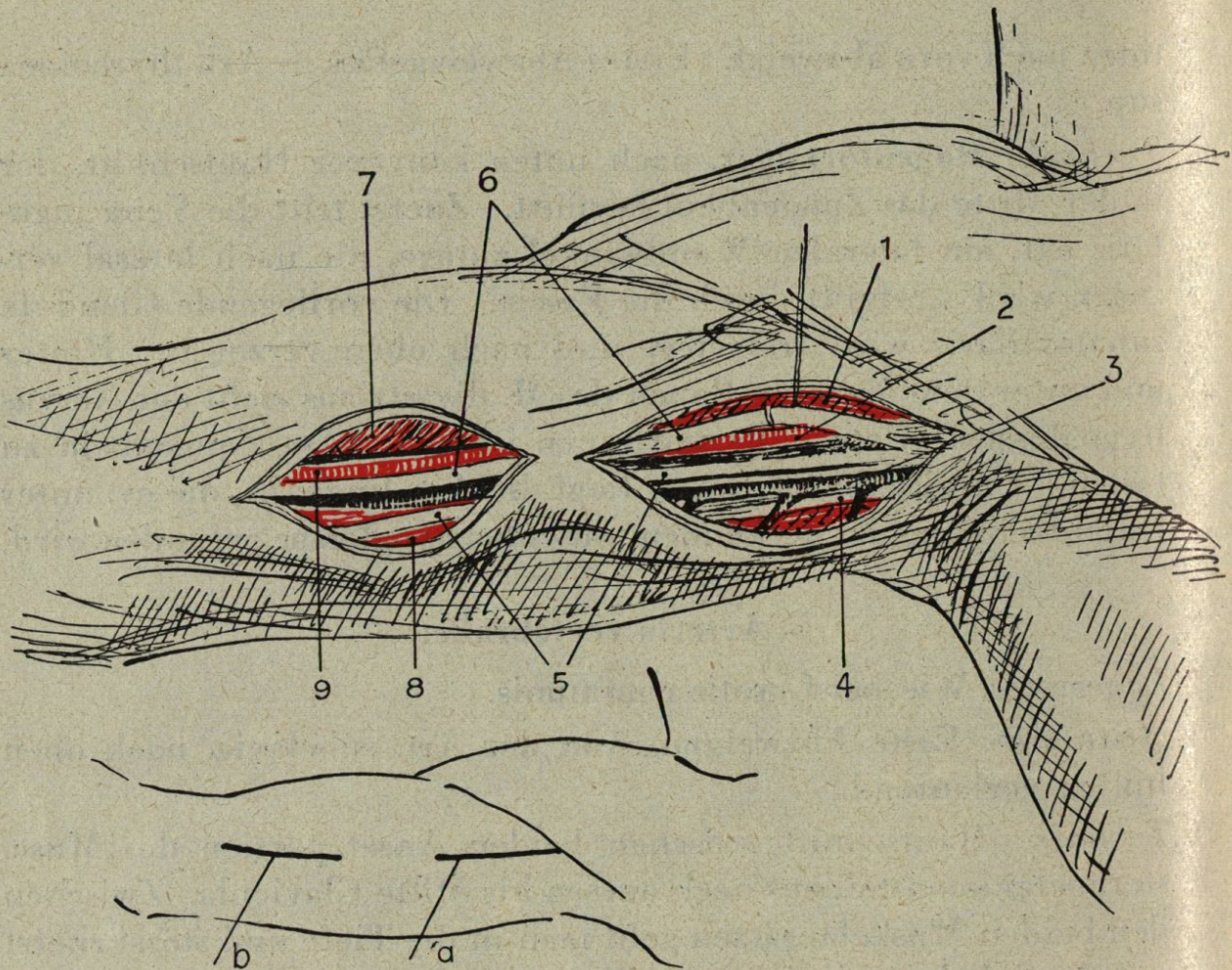
- a) *Lagerung*: Wie bei Carotis communis.  
b) *Anatomie*: Erste Abzweigung von der Art. subclavia, nach oben hinten verlaufend.  
c) *Technik*: Hautschnitt zwischen beiden Ansatzpartien des Musc. sternocleidomastoideus nach aussen bis Mitte Clavicula. Zwischen den beiden Muskelansätzen geht man in die Tiefe und stösst zuerst auf die Subclavia und unmittelbar medial dann auf die Art. vertebralis.

Der Musc. sternocleidomastoideus wird an den Ansatzstellen durchtrennt.

### 6. Arteria axillaris:

- a) *Lagerung*: Rückenlage mit rechtwinklig abduziertem Arm.  
b) *Anatomie*: Topographisch auf den vorderen Rand der Axilla-behaarungsgrenze projiziert, im Winkel zwischen unterem Rand des M. pectoralis einerseits und medialem Biceps- und medialem Coracobrachialisrand anderseits.  
c) *Technik*: Hautschnitt vom sulcus bicipitalis medialis der vorderen Haargrenze entlang nach aufwärts, somit bis Innenrand des Coracobrachialis. Freilegung des Innenrandes des Coracobrachialis. Damit man sich nicht im axillaren Fettgewebe verliert, ist bei gut gespreizter Wunde dicht am innern Rand des M. Coracobrachialis einzugehen.

Eröffnen der Gefäss-Scheide und spalten derselben, wobei zuerst die Nervenstränge des N. ulnaris und medianus und die Vena axillaris zum Vorschein kommen. Dahinter liegt die Arteria axillaris.



Schnittführung:

a) für die Art. axillaris. b) für die Art. brachialis.

Fig. 5: Art. axillaris und Art. brachialis.

- |                         |                 |                     |
|-------------------------|-----------------|---------------------|
| 1. M. coracobrachialis. | 4. N. radialis. | 7. M. biceps.       |
| 2. Art. axillaris.      | 5. N. ulnaris.  | 8. M. triceps.      |
| 3. V. axillaris.        | 6. N. medianus. | 9. Art. brachialis. |

### 7. Arteria brachialis:

- a) *Lagerung*: Arm gestreckt, Vorderarm supiniert.
- b) *Anatomie*: Verlauf im sulcus bicipitalis medialis zwischen dem N. ulnaris und medianus.
- c) *Technik*: Hautschnitt direkt im sulcus bicipitalis medialis. Eingehen am medialen Rand des M. biceps, dem der N. medianus anliegt. Dahinter die Art. brachialis.

### 8. Arteria mammaria interna:

- a) *Lagerung*: Rückenlage mit abduziertem Oberarm, wodurch das intercostale Spatium vergrößert wird.
- b) *Anatomie*: Verlauf parallel Sternum (1 cm lateral) über der Pleura. Sie entspringt der Subclavia und ist von 2 Venen be-

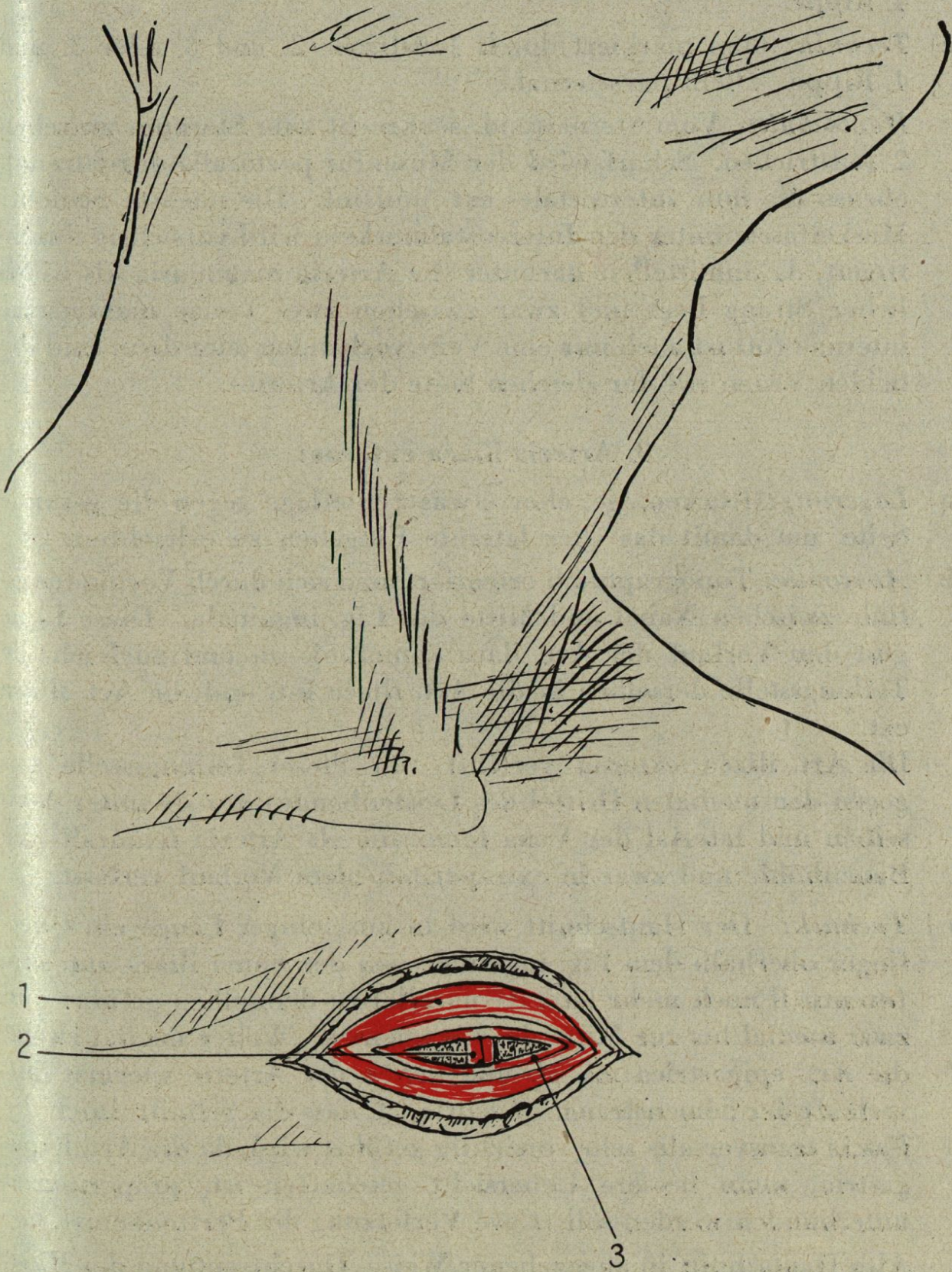


Fig. 6: *A. mammaria interna.*

1. *M. pectoralis major.*    2. *A. mammaria int.*    3. *M. intercostalis.*

gleitet. Auffindbar am leichtesten zwischen 2. und 3. oder 3. und 4. Rippe.

- c) *Technik*: Man markiert durch Jodstriche 2. und 3. oder 3. und 4. Rippe. Dicht parasternal.

*Hautschnitt*: Vom Sternalrand, senkrecht zum Sternum zwischen 2 Jodstrichen. Scharf wird der *Musculus pectoralis* durchtrennt, ebenso die *mm. intercostales ext. und int.* Die nächste Schicht: Muskelfascie unter den *Intercostalmuskeln* wird vorsichtig durchtrennt, da unmittelbar darunter die *Arteria mammaria* als weißlicher Strang liegt und zwar zwischen zwei *Venae mammariae internae* (oft ist auch nur eine Vene vorhanden oder dann sind die beiden Venen auf der gleichen Seite der Arterie).

### 9. *Arteria iliaca externa*:

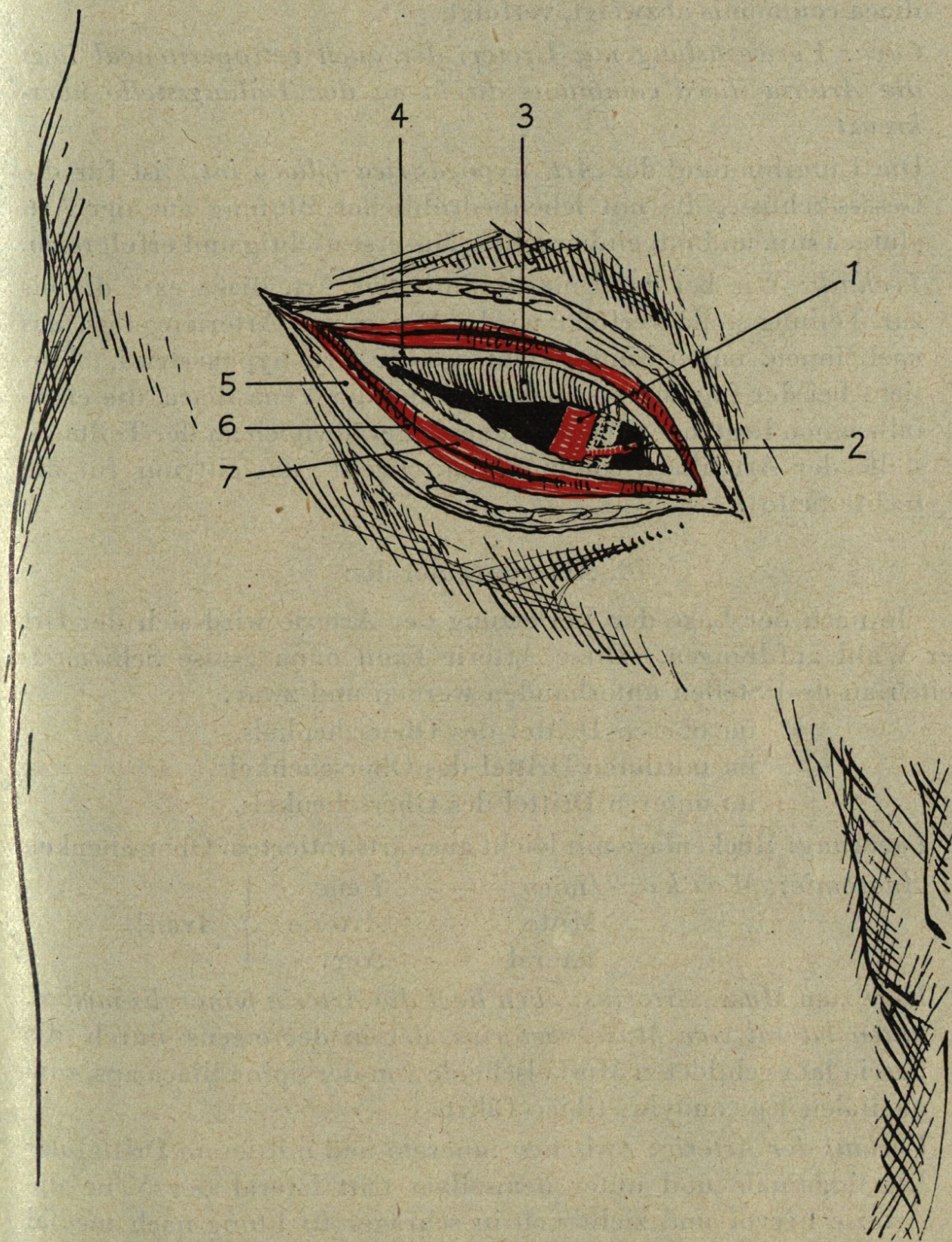
- a) *Lagerung*: Rückenlage, eher etwas Schiefelage gegen die gesunde Seite, um damit das eher laterale Eingehen zu erleichtern.
- b) *Anatomie*: Topographisch orientiert man sich durch Verbindungslinie zwischen Nabel und Mitte des *Lig. inguinale*. Diese Linie gibt den Verlauf der *Art. ilaca communis* an und zugleich die Teilungsstelle derselben in die *Art. iliaca int.* und die *Art. iliaca ext.*

Die *Art. iliaca externa* verläuft von dieser Teilungsstelle aus gegen den medialen Drittel des Leistenbandes, wo sie unter demselben und lateral der *Vena femoralis* als *Arteria femoralis* die Bauchhöhle und zwar in extraperitonealem Verlauf verlässt.

- c) *Technik*: Der Hautschnitt wird in ausgiebiger Länge ein Querfinger oberhalb dem *Lig. inguinale* von der *Spina iliaca ant. sup.* (eventuell noch mehr lateral) parallel zu demselben geführt und zwar medial bis zur Mitte des *Ligamentes*. Weiter medial zweigt die *Art. epigastrica inf.* ab und neben der Arterie *spermat. int.* verläuft der Samenstrang. Wichtig ist, dass der Schnitt durch die *Fascia transversalis* sehr vorsichtig geführt wird, da die *Art. hypogastrica*, wenn bessere Uebersicht geschaffen ist, präperitoneal unterbunden werden soll (Cave Verletzung des Peritoneums).

Also Hautschnitt in angegebener Weise, Durchtrennung des *Musc. obl. externus*, dann des *Musc. obliquus internus, transversus* und zuletzt die vorsichtige Durchtrennung der *Fascia transversalis*.

Jetzt *stumpfes* Vorgehen: Abdrängen des geschlossenen Peritonealsackes nabelwärts nach oben, bis die *Art. iliaca ext.* zum Vorschein kommt, die man nach oben bis zur Teilungsstelle, wo die



*Fig. 7: Art. iliaca externa und epigastrica inferior.*

- |                            |  |                              |
|----------------------------|--|------------------------------|
| 1. Art. iliaca ext.        | 4. Fascia transversalis.               | 6. M. obliqu. internus.      |
| 2. Art. epigastrica infer. | 5. Sehne des Musc. obliqu. abdom. ext. | 7. M. transversus abdominis. |
| 3. Peritoneum.             |  |                              |

Art. iliaca int., sive hypogastrica, nach unten hinten von der Art. iliaca communis abzweigt, verfolgt.

*Cave: Verwechslung mit Ureter, der auch retroperitoneal liegt die Arteria iliaca communis direkt an der Teilungsstelle überkreuzt.*

Die Unterbindung der *Art. hypogastrica (iliaca int.)* ist für die Gesäss-Schüsse, die mit lebensbedrohlicher Blutung aus der Art. glutaea sup. und inf. einhergehen, äusserst wichtig und erfolgreich.

*Technik:* Wie bei der Unterbindung der Art. iliaca ext., die bis zur Teilungsstelle verfolgt wird. Das grosse Arteriengefäss, das nach innen, unten hinten zieht, ist die Art. hypogastrica. Vorsicht bei der Ligatur wegen Verletzung der Vena iliaca, die ebenfalls innen liegt, oder (gefährlicher!) gerade noch an der Teilungsstelle der Art. iliaca communis durchgeht (das gilt nur für die rechte Seite).

### 10. Arteria femoralis:

Je nach der Lage der Verletzung der Arterie wird sich der Ort der Wahl aufdrängen. Diese Arterie kann ohne grosse Schwierigkeiten an drei Stellen unterbunden werden und zwar:

im oberen Drittel des Oberschenkels,  
im mittleren Drittel des Oberschenkels,  
im unteren Drittel des Oberschenkels.

a) *Lagerung:* Rückenlage mit leicht auswärts rotiertem Oberschenkel.

b) *Anatomie: M e r k e:*

Innen	—	Vene	} Ivan!
Mitte	—	Arterie	
lateral	—	Nerv	

*Lage zum Musc. sartorius: oben liegt die Arteria femoralis medial, unten lateral vom Musc. sartorius, der in der eigens durch die Fascia lata gebildeten Muskelscheide von der Spina iliaca aus, zum medialen Epicondylus tibiae führt.*

*Verlauf der Arterie:* Zwischen innerem und mittlerem Drittel der Lig. inguinale und unter demselben tritt lateral der Vene die Arterie hervor und zieht sich in schräger Richtung nach medial parallel dem Oberschenkelknochen, um nach hinten in die Poplitea zu verlaufen. Auf dem ganzen Weg wird sie von der Vena femoralis begleitet, die im unteren Teil hinter der Arterie verläuft.

Projiziert ist der Verlauf: Parallel Oberschenkel von Mitte Leistenband bis condylus medialis femoralis. 2—3 cm unterhalb dem

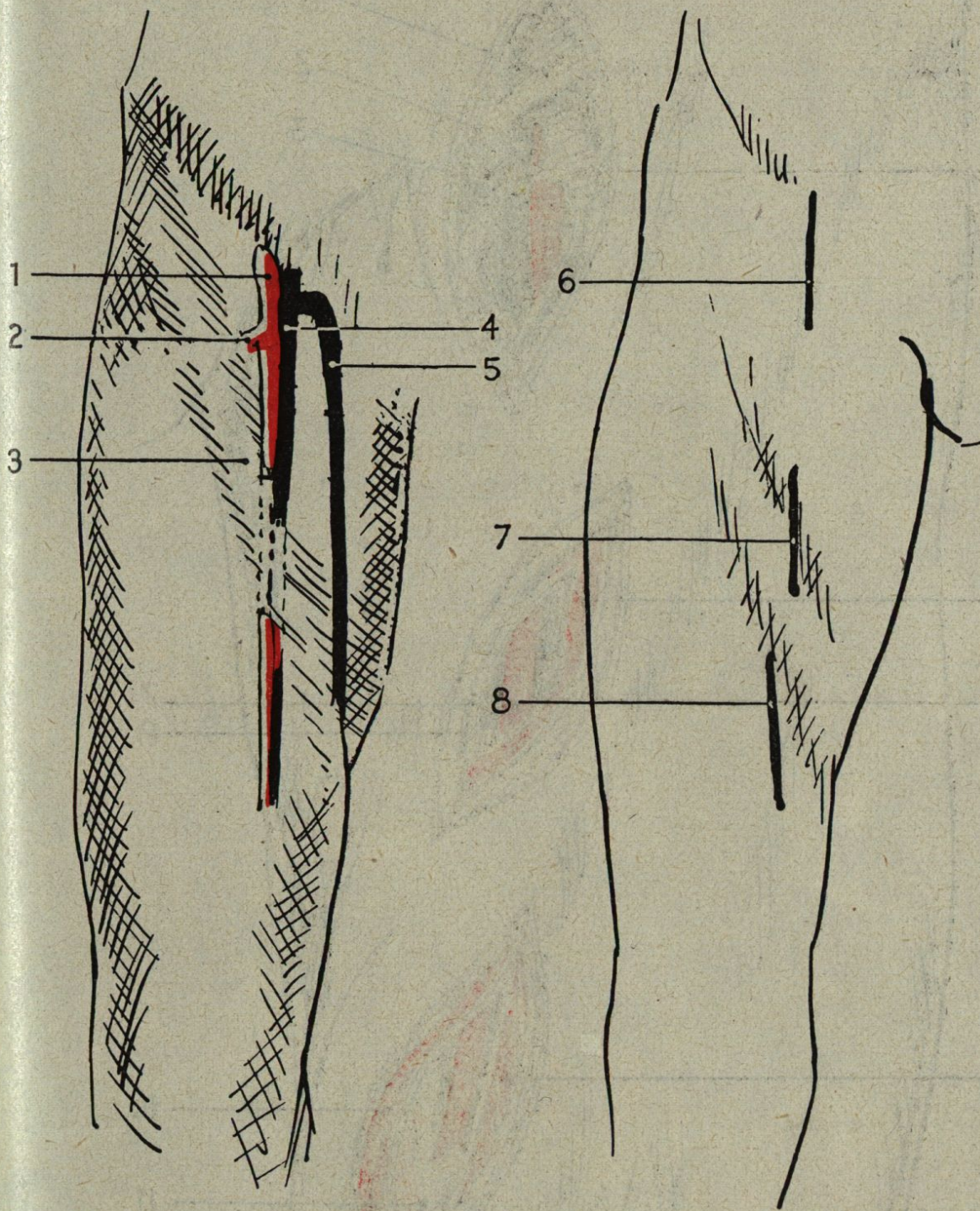
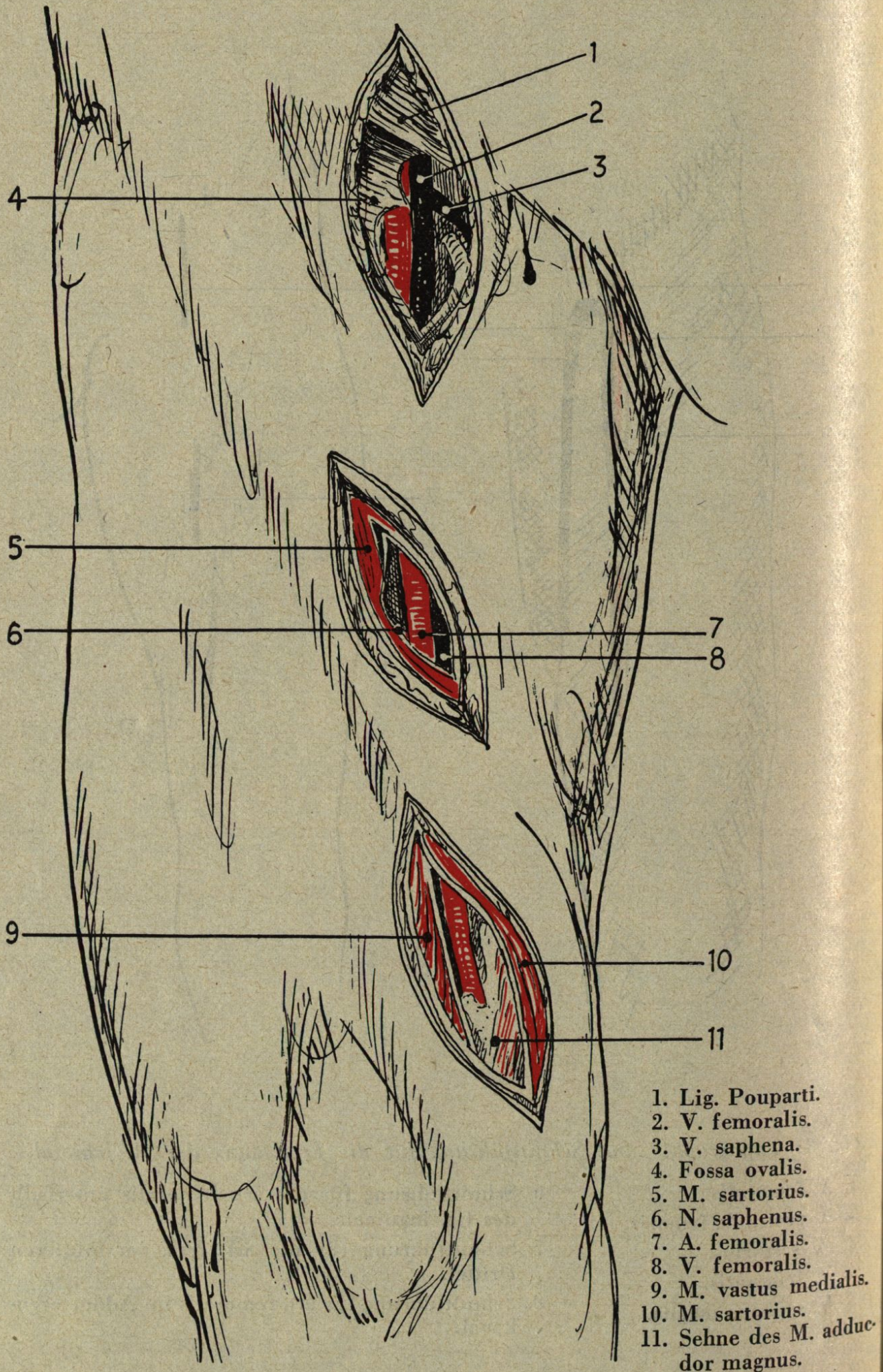


Fig. 8: Topographie und Schnittführung für die Freilegung der *A. femoralis*.

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. <i>A. femoralis</i> .        | 6. Schnittführung für die art. femoralis unterhalb des lig. inguinale. |
| 2. <i>A. profunda femoris</i> . | 7. Schnittführung für die art. fem. im mittleren Drittel.              |
| 3. <i>M. sartorius</i> .        | 8. Schnittführung für art. femoralis im Adductorenkanal.               |
| 4. <i>V. femoralis</i> .        |  |
| 5. <i>V. saphena magna</i> .    |  |



- 1. Lig. Pouparti.
- 2. V. femoralis.
- 3. V. saphena.
- 4. Fossa ovalis.
- 5. M. sartorius.
- 6. N. saphenus.
- 7. A. femoralis.
- 8. V. femoralis.
- 9. M. vastus medialis.
- 10. M. sartorius.
- 11. Sehne des M. adductor magnus.

Fig. 8 b: Freilegung der Art. femoralis.

Austritt unter dem Leistenband zweigt die Arteria femoralis profunda ab, die in die Tiefe geht.

Zu den Streck- und Beugemuskeln des Oberschenkels ist ihre Lage wie folgt: Verlauf im Sulcus intermuscularis der Strecker und Adductoren, um durch das Sehnenblatt des Musc. adductor. magnus das am Femur angewachsen ist, zu treten und in der Poplitea zu verschwinden.

c) *Technik:*

aa) Im *oberen* Drittel des Femur.

*Hautschnitt:* 6 cm lang von Mitte Leistenband längs innerem Rand des Musc. Sartorius leicht schräg medial verlaufend. Durchtrennen der Fascia lata, wobei man auf die Arteria femoralis und medial davon auf die Vena femoralis stösst.

bb) Im *mittleren* Drittel des Femur.

Medial der Linie von der Spina il. sup. zum Condyl. med. tibiae eingehen mit parallelem Schnitt zu dieser Linie. Abziehen des Musculus sartorius (nach Durchtrennen der Fascia lata) nach aussen.

Die Arterie liegt hinter dem Muskel.

cc) Im *unteren* Drittel des Femur.

Das Bein wird maximal nach *aussen* rotiert. Hautschnitt *lateral* Musc. Sartorius (entsprechend der Verlaufslinie). Nach Durchtrennen der Fascie tritt der Musc. vastus medialis hervor, dessen *grobe* Faserrichtung senkrecht (!) zu derselben des Sartorius verläuft.

Jetzt *stumpfes Vorgehen* am medialen Vastusrand, bis das glänzende Sehnenblatt des Abductor magnus sichtbar ist, das gegen den Knochen zu, an dem es angewachsen ist, durchtrennt wird.

*Schnitt-Richtung scharf gegen Femur-Knochen, sonst verliert sich der Operateur in den Adductoren- und Beugemuskeln, wodurch eventuell gefährlicher Zeitverlust eintritt.*

## 11. Arteria poplitea:

a) *Lagerung:* *Bauchlage* (bei gebeugtem Knie die Arterie durchfühlen).

b) *Anatomie:* Projektion in die Rautengrube, die durch die Muskelränder des Musc. biceps und semimembranosus einerseits und der beiden Ansatzköpfe des Musc. gastrocnemius anderseits gebildet wird.

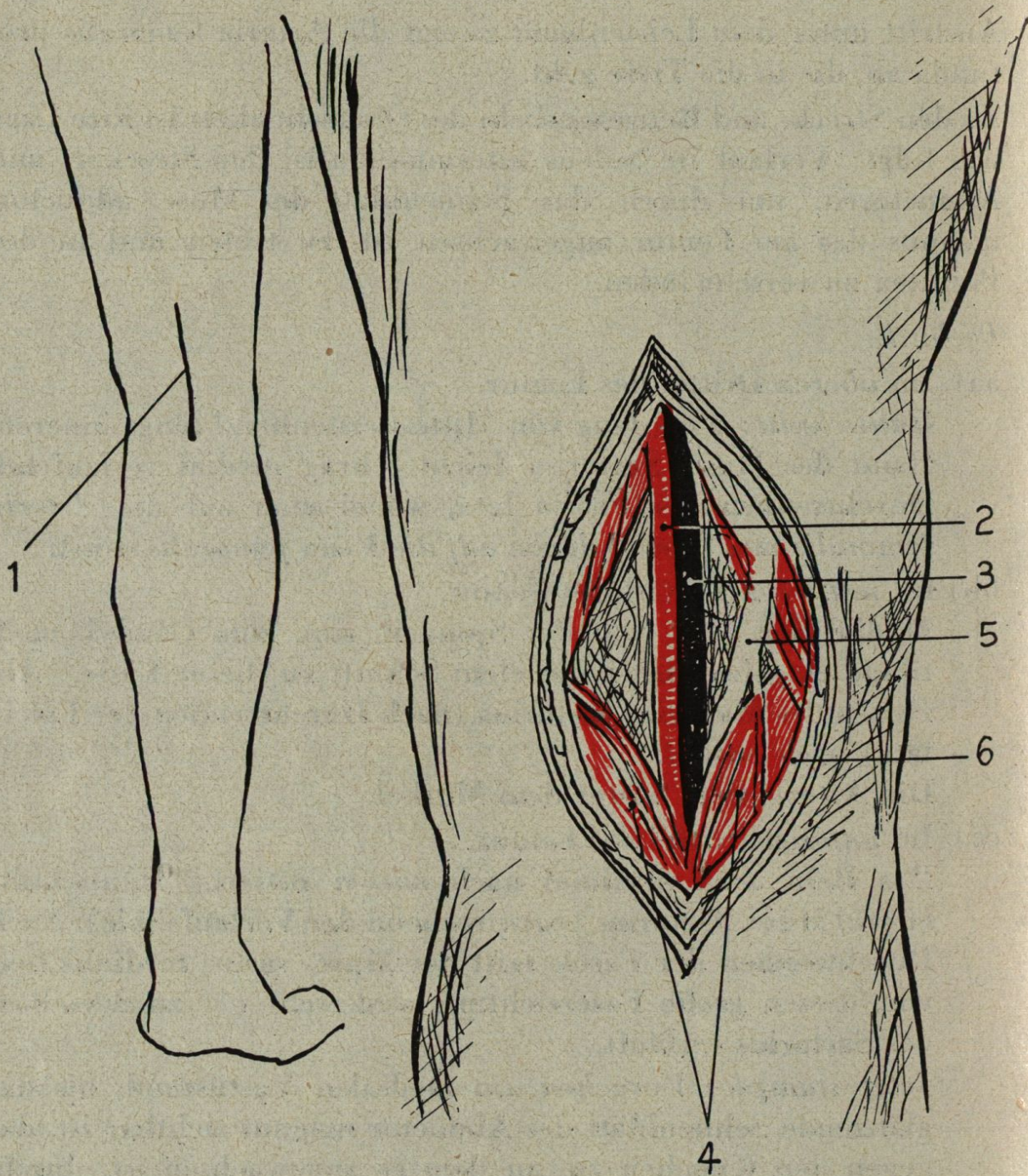


Fig. 9: Art. Poplitea.

- |   |                 |                      |
|---|-----------------|----------------------|
| 1. Schnittführung für die<br>Art. popl. | 2. A. poplitea. | 4. M. gastrocnemius. |
|   | 3. V. poplitea. | 5. N. tibialis.      |
|   |                 | 6. Fascia popl.      |

Lateral liegt der Nervus tibialis, in der Mitte die Vena poplitea und medial, etwas in die Tiefe gelagert, die Arteria poplitea.

c) *Technik*: Hautschnitt in Mitte poplitea oder etwas medial davon (Schonung der Nerven und Venen im subcutanen Gewebe). (Nervus cutaneus und Vena saphena minor.)

Spaltung der *Fascia poplitea* und stumpfes Eingehen in das Fettgewebe unter starker Spreizung der oben beschriebenen Rauten-

grube. Zuerst präsentiert sich der *Nervus tibialis*, etwas tiefer medial die *Vene* und noch etwas tiefer medial mit ihr straff verbunden (scharfe Lösung!), die *Arteria poplitea*.

## 12. *Arteria tibialis posterior*:

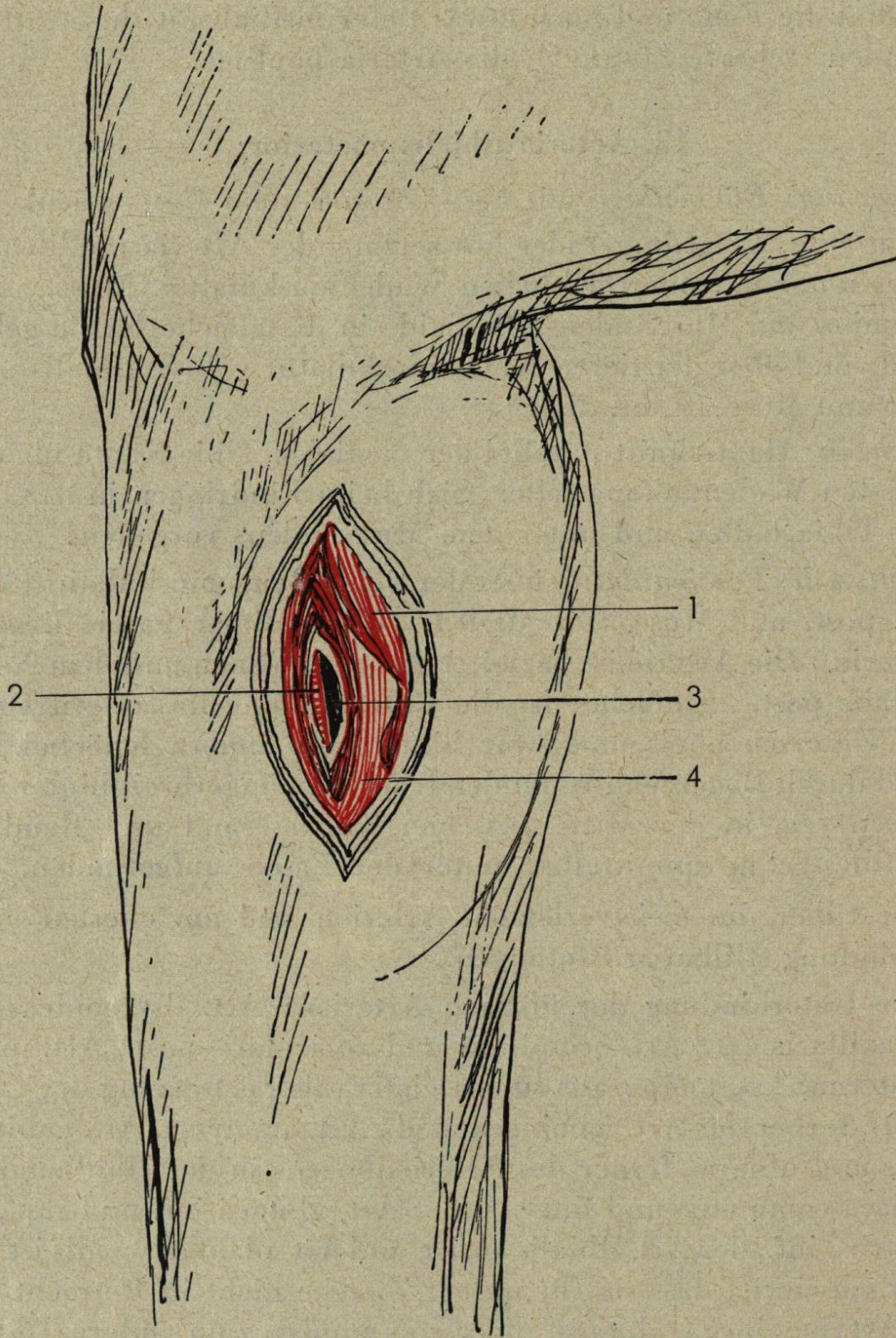
- a) *Lagerung*: Rückenlage mit auswärts rotiertem Unterschenkel.
- b) *Anatomie*: Liegt in gerader Fortsetzung der *Arteria poplitea* und zwar *unter* der oberflächlichen Wadenmuskulatur (*Musc. gastrocnemius* und *Musc. soleus*, die beide in die gleiche Fascie gehüllt sind) und *über* der tiefen Wadenmuskulatur (*Musc. tibialis posterior* und *Musc. flexor. digit.*).
- c) *Technik*: Hautschnitt parallel der medialen Tibia-Kante über der grössten Wadenumfangstelle. Sich beim Eindringen in der Nähe der Tibia halten und unter dem *Musc. soleus* vorgehen!

*Spalten des Fascienblattes* über der tiefen Beugemuskulatur (*Musc. tib. post.* und *Musc. flex. digit.*). Unter dieser Fascie liegt die Arterie. Die Arterie ist begleitet von zwei Venen und dem *Nervus tibialis post.* Einfacher ist die Unterbindung im untern Drittel des Unterschenkels und zwar hinter dem innern Knöchel. Sie wird durch Bogenschnitt um den Knöchel (fingerbreit hinter demselben) ca. in der Mitte zwischen Knöchelrand und Rand der Achilles-Sehne unmittelbar unter der Fascie aufgefunden.

Dies über die meistverletzten Arterien und am ehesten durch Unterbindung stillbaren Blutungen.

Die Unterbindung der übrigen Arterien: *Art. thyreoidea sup.*, *Art. maxillaris ext.*, *Art. occipitalis* und *auricularis post.*, *Art. maxillaris interna*, *Art. temporalis superficialis* (als Fortsetzung der *Carot. externa*), ferner der *Art. meningea med.*, *Art. anonyma*, *Art. cubitalis*, *radialis* und *ulnaris*, ferner des Arterienbogens in der Hohlhand der *Art. iliaca communis* und *interna*, der *Art. glutaee inf.* und *sup.*, der *Epigastrica inf.*, der *Art. tibialis antica* und *Art. plantaris pedis* ist zum Teil so schwierig, dass sie für unsere Zwecke nicht in Betracht fällt (z. B. *Art. meningea*, *glutaee*, *iliaca communis*), zum andern Teil unwichtig, da alle die Gefässe *an den beschriebenen Orten der Wahl mit erfasst werden können*.

Nochmals sei darauf hingewiesen, dass ein Eingriff durch den weniger Geübten nur dann von Erfolg, d. h. von lebensrettender Wirkung sein wird, wenn die beherrschte Technik ausreicht, um möglichst rasch und durchgreifend zum Ziel zu kommen. Es wird für den Sanitätsoffizier in chirurgischer Position darauf ankommen,



*Fig. 10: Art. tibialis post., im Gebiet der Wadenmuskulatur.*

1. M. gastrocnemius.    2. Art. tibialis post.    3. N. tibialis.    4. M. soleus.

dass er auf dem einfachsten und am besten vorbereiteten Wege schreiten kann und ohne Hemmung wegen technischer Insuffizienz seine Aufgabe zu erfüllen imstande ist.

Im folgenden sind speziell noch einige Kapitel zu behandeln, die teilweise unter stark gehemmten Transportmöglichkeiten für die Sofort-Operation (als *Indicatio vitalis*) auch in den Sanitätshilfsstellen respektive im Feldspital vorderer Linie in Betracht kommen, zum grossen Teil aber in das Kapitel der Spätchirurgie gehören.

Zu den erstern gehören:

I. Die Thoraxverletzungen.

II. Die Bauchverletzungen.

I. Die Thoraxverletzungen können *geschlossener Natur* sein, d. h. der Durchschuss hat keine Dauereröffnung des Brustfellraumes zur Folge, so dass weder durch die Thoraxwand noch durch die Lunge Luft in den Pleuraraum dringt und dadurch die Gefahr des Mediastinal-emphysems und Mediastinalflatterns mit ihren lebensgefährlichen Folgen auf ein Minimum beschränkt bleibt. Sie können aber auch *offener Natur* sein, die dann eben die angedeuteten schweren Komplikationen: das Mediastinalempysem einerseits oder das Mediastinalflattern anderseits, nach sich ziehen können.

Es wird also die erste Aufgabe des untersuchenden Arztes in der vorderen Sanitätshilfsstelle sein, eine genaue Diagnose zu stellen. Es muss festgestellt werden, ob erstens starke Atemnot besteht und woher sie kommt, und zweitens, ob die Symptome, die diese Atemnot begleiten und komplizieren, lebensgefährlicher Natur sind.

Beim *Mediastinalempysem* handelt es sich darum, *die im Mediastinalraum angesammelte* und die *Lufttröhre komprimierende Luft* abzulassen und beim *Mediastinalflattern* darum, *die Atmung der gesunden Lunge zu sichern*.

Bei schweren Verletzungen des Halses, wobei der Luftzutritt zu den Lungen durch die obersten Luftwege gehemmt oder unterbunden ist, wird der *direkte Eingriff zur Bekämpfung der lebensbedrohlichen Luftabdrosselung, die Tracheotomie*, oft nicht zu umgehen sein. Aber auch da ist strengste Indikationsstellung am Platze, da auch dieser Eingriff nicht immer zum gewünschten Ziele führt, ja oft gerade gegenteilig sich auswirkt.

II. Bei **Bauchverletzungen** werden hauptsächlich deren Operation möglichst rasch und die übrigen Verhältnisse nicht berücksichtigend, ausgeführt werden müssen, wenn sich Zeichen der inneren Verblutung

einstellen oder, wenn die 12-Stundengrenze einzuhalten von vornherein als sichere Unmöglichkeit gelten muss.

Bevor ich diese beiden wichtigen und weitführenden Kapitel behandle, möchte ich noch vorweg zwei Eingriffe kurz streifen, die, wie schon gesagt, mehr instruktives Interesse haben, da sie den spätkirurgischen Vorgehen vorbehalten sind. Ausgenommen davon ist die Gefässnaht, die in der chirurgischen Stelle vorderer Linie vielleicht einmal zur Ausführung gelangen kann, die aber neben technischen Schwierigkeiten auch postoperative in sich trägt, so dass mit der *Indikationsstellung auf Gefässnaht sehr vorsichtig vorgegangen* werden muss.

Die *Gefässnaht* soll deshalb hier nur kurz gestreift werden, um die Bedeutungslosigkeit derselben im chirurgischen Wirkungsfeld *unserer Feldchirurgen* zu dokumentieren..

### 13. Technik der Gefässnaht:

Nach sehr schonender Kompression der beiden Gefässenden, in solchem Abstand von der Nahtstelle, dass die Gefässnaht in der Ausführung nicht gehindert wird, wird das Gefäss mit drei Fadenschlingen so angeschlagen, dass ein dreieckiger Querschnitt entsteht. Die Wundränder werden *ausgekrempt*, so dass *Intima auf Intima* liegt (Verhütung der Trombosenbildung), die Naht wird sehr eng aber fortlaufend angelegt, die ganze Nahtstelle womöglich zum Schutz mit einem Fett- oder Fascienlappen umgeben.

*Die Venennaht mit der grossen Luftaspirationsgefahr hat, wenn es sich nicht um ganz grosse Stammvenen handelt, zu unterbleiben.*

### 14. Nervennaht:

Wird als Spätoperation ausgeführt, wenn nicht ganz günstige Wundverhältnisse vorliegen, d. h. wenn zum vornherein die Gefahr der Infektion ausgeschlossen ist. Von dieser Operation verspricht man sich im allgemeinen nicht viel. Wo sie aber gelingt, kann der Erfolg noch nach langer Zeit (bis ein Jahr nach der Operation) eintreten.

Die *Nervennaht* wird ausgeführt, indem man die Nervenscheiden durch feine Nähte zusammenbringt und so die Schnittflächen sich möglichst nähert. Dann wird ein Fascien- oder Fettlappen als künstliche Scheide zum Schutze der Naht um die Nahtstelle gelegt und an der Nervenscheide proximal und distal fixiert.

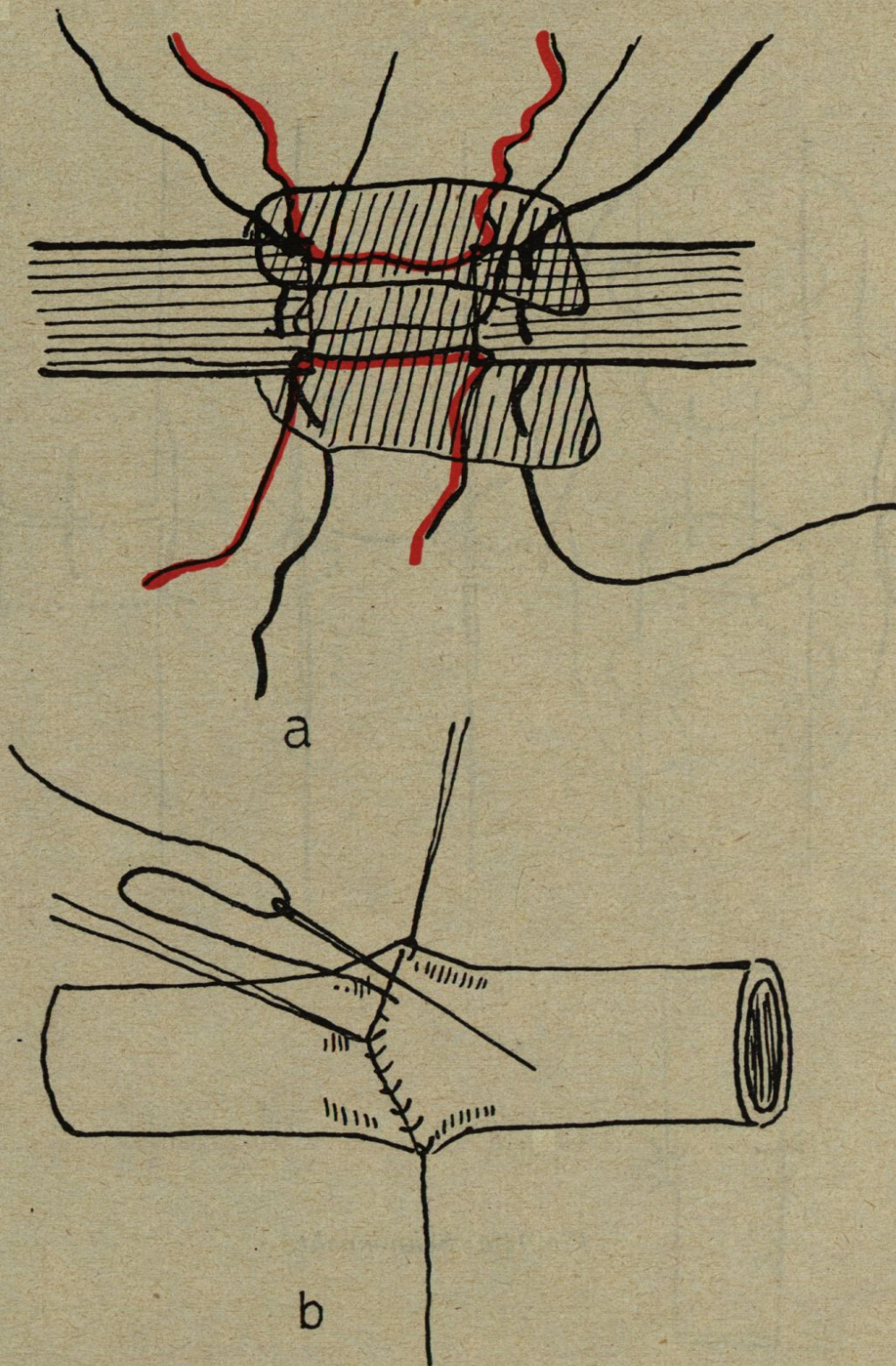


Fig. 11: a) Nervennaht; b) Gefässnaht.

### 15. Die Sehnennaht:

Die am meisten Erfolg versprechende Nervennaht ist diejenige des *Nervus radialis*, weshalb besonderes Gewicht auf diesen Eingriff gelegt werden soll.

a) *Lagerung*: Innenrotation des Oberarmes und leichte Abduktion und Beugung im Ellbogengelenk.

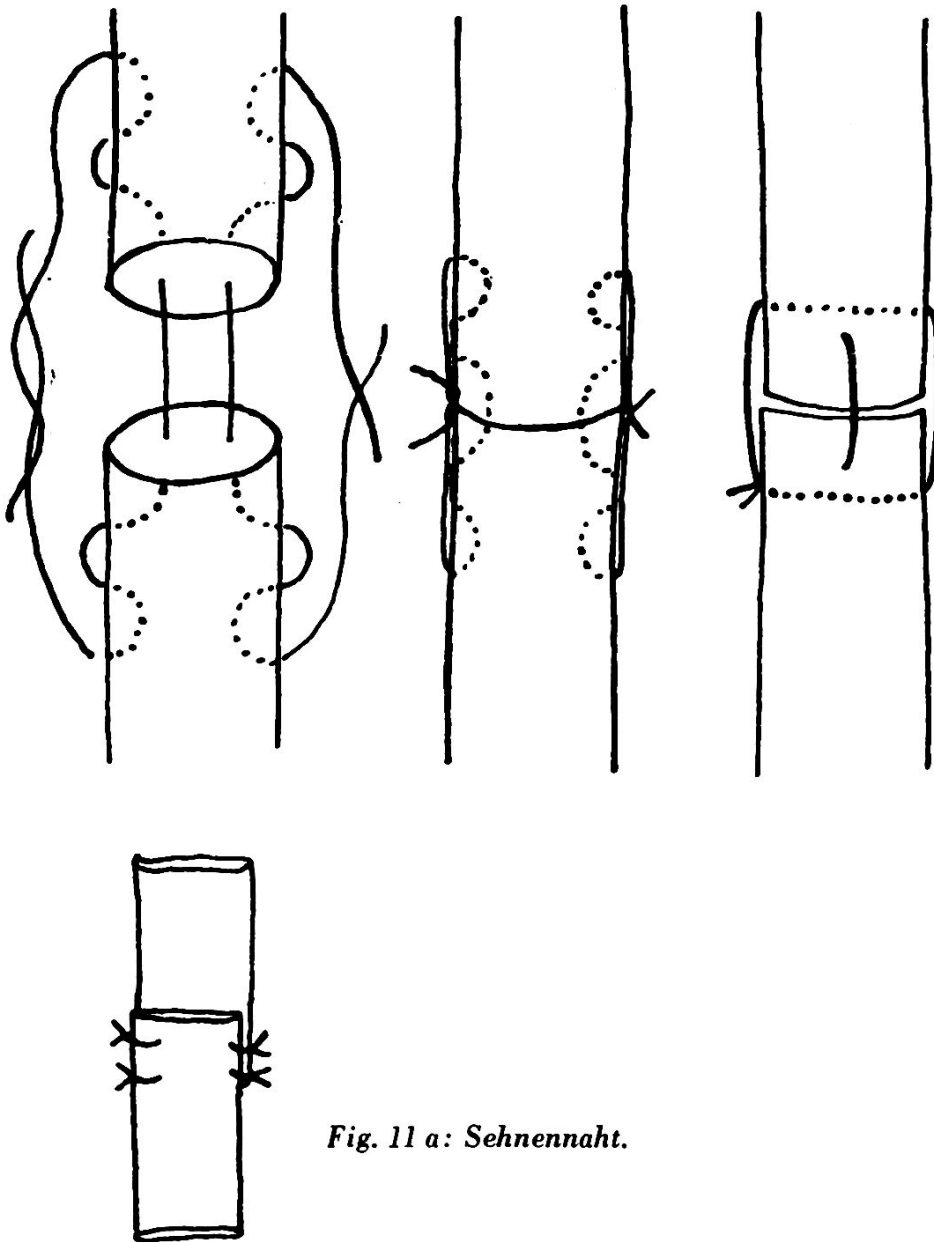


Fig. 11 a: Sehnennaht.

- b) *Anatomie*: Der Nervus radialis verläuft von der Achselhöhle, wohin er, parallel den Gefäßen und Nerven des Oberarmes (Vena und Art. brachialis, N. ulnaris) als medialster Strang eintritt und gefolgt von der Art. profunda brachii. Zwischen Caput longum und Caput mediale des Musc. Triceps auf der Rückseite des Oberarms umläuft er diesen als Spirale, um aus dem Sulcus bicipitalis lateralis in den Vorderarm zu treten, und unter Abgabe von Ner-

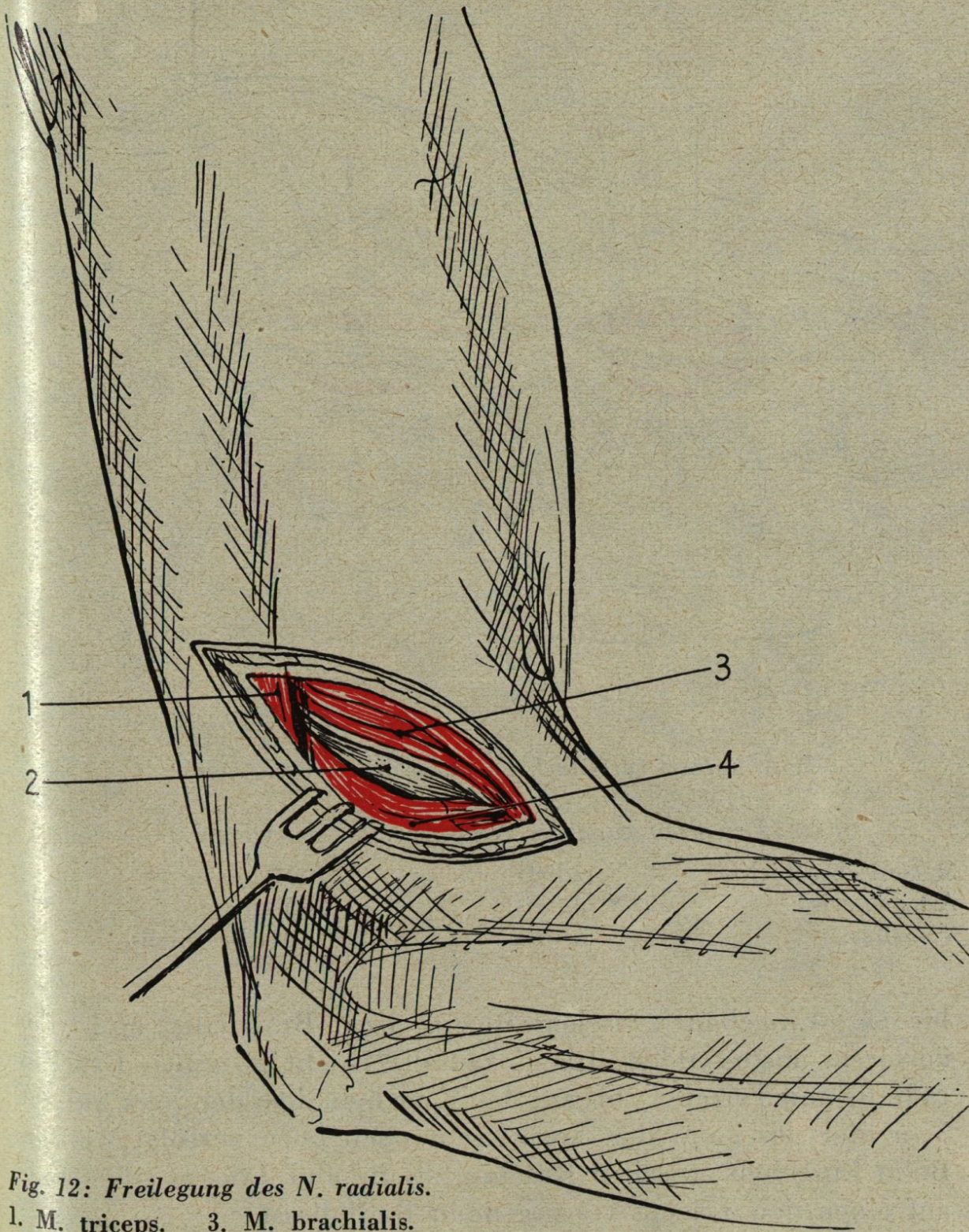
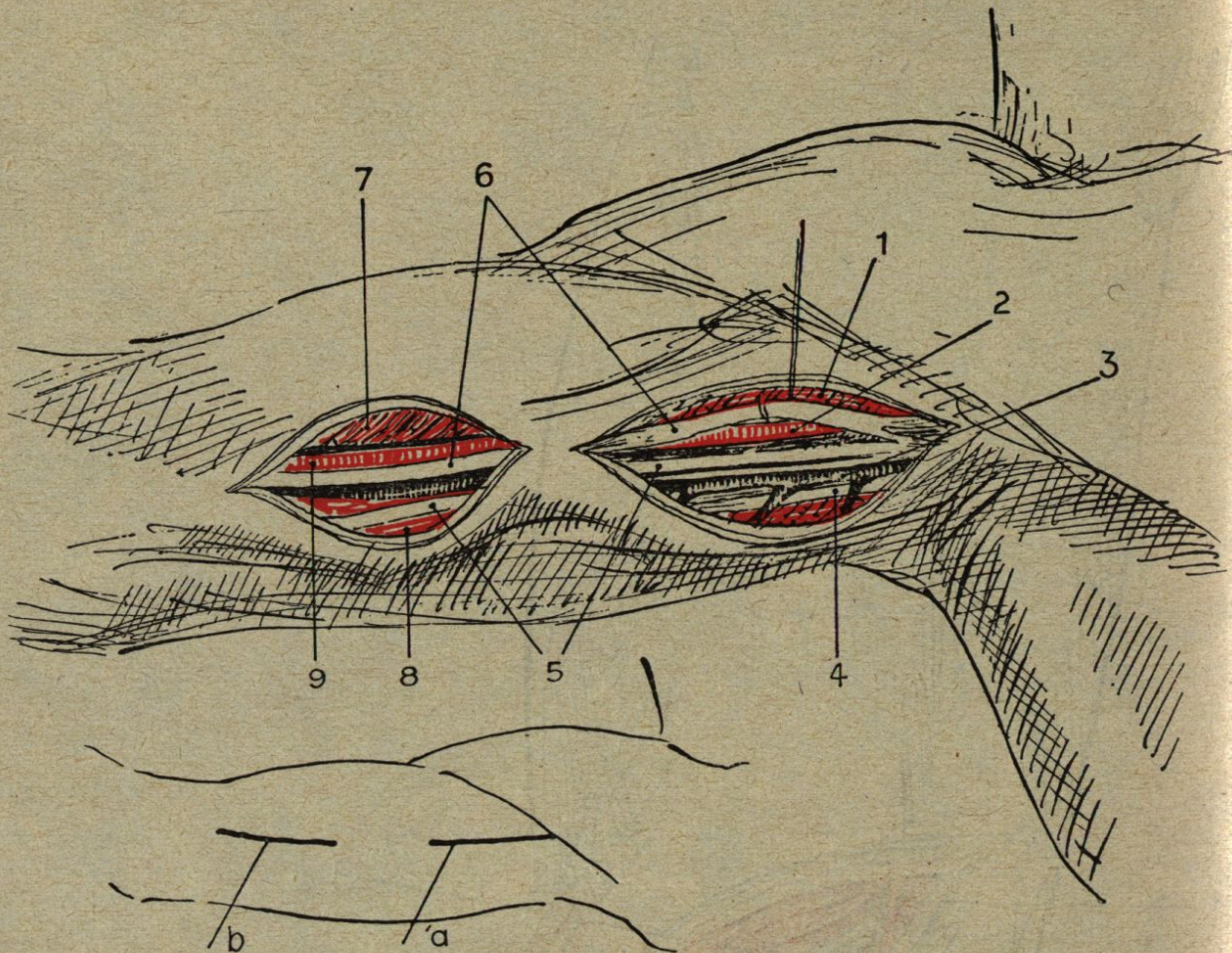


Fig. 12: Freilegung des *N. radialis*.

1. *M. triceps*.      3. *M. brachialis*.  
2. *N. radialis*.    4. *M. brachio-radialis*.

venästen an die Muskulatur des Unterarmes, verästelt er sich bis in die Finger. Da er insbesondere durch Unfälle (Frakturen etc.) des Oberarmes mitverletzt wird, soll er an der anatomisch leichtesten Stelle freigelegt werden. Hier verläuft er zwischen *Musc. brachialis* und *Musc. brachioradialis*.

c) *Technik*: Hautschnitt am Uebergang vom mittleren ins untere Drittel des Oberarms, entsprechend dem äussern Rand des *M.*



Schnittführung für die Freilegung der Nervenstämme.

Fig. 12 a: Freilegung der Nervenstämme am Oberarm.

- |                         |                 |                     |
|-------------------------|-----------------|---------------------|
| 1. M. coracobrachialis. | 4. N. radialis. | 7. M. biceps.       |
| 2. Art. axillaris.      | 5. N. ulnaris.  | 8. M. triceps.      |
| 3. V. axillaris         | 6. N. medianus. | 9. Art. brachialis. |

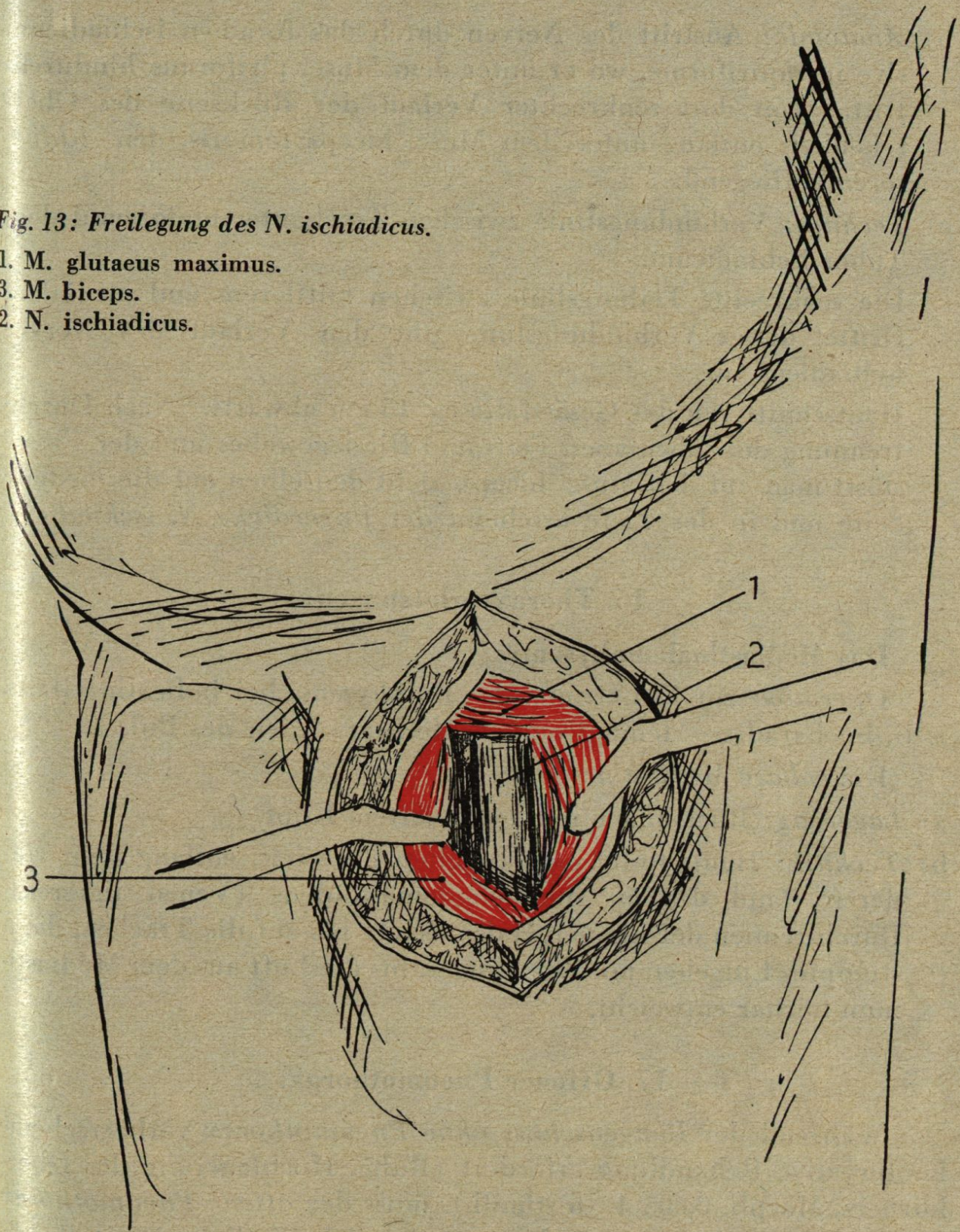
biceps. Eingehen zwischen Biceps bzw. Brachialis und dem äusseren, anstossenden Brachioradialis (nicht zwischen Brachioradialis und Triceps!) bis auf den Knochen, dem der Nerv anliegt. Von hier aus kann der Nerv leicht nach oben verfolgt werden. Beim Eingehen zwischen Brachioradialis und Triceps stösst man auf einen den Triceps versorgenden Radialisast.

Um den N. radialis *oberhalb* der Mitte des Oberarms blosszulegen, legt man den Hautschnitt an der Rückenfläche des Oberarms, entlang dem hinteren Rand des m. deltoides, an. Nach Durchtrennung der Fascie liegt der hintere Rand des m. deltoides und in der Fortsetzung nach unten der m. triceps frei.

Zwischen den beiden Tricepsköpfen *besteht ein Septum der Fascie* und diesem entlang geht man *stumpf in die Tiefe, direkt auf den Knochen zu*. Der n. radialis liegt dort medial vor der ihn begleitenden Arteria profunda brachii.

Fig. 13: Freilegung des N. ischiadicus.

- 1. M. gluteus maximus.
- 3. M. biceps.
- 2. N. ischiadicus.



Als zweite in Betracht fallende Nervenfreilegung sei noch diejenige des n. ischiadicus in der Glutaealgegend beschrieben, da derselbe einerseits bei Beckenzertrümmerung, anderseits bei Beckenkrankheiten geschädigt werden kann und oft durch Freilegung und operativen Eingriff am Nerven selbst restituiert werden kann.

a) *Lagerung*: Bauchlage mit leicht abduziertem Oberschenkel zur Entspannung der Glutaeae.

b) *Anatomie*: Austritt des Nerven durch das foramen ischiadicum sive infrapiriforme, wo er unter dem *Musc. piriformis* hindurchtritt. Von dort senkrechter Verlauf der Rückseite des Oberschenkels entlang unter dem *Musc. biceps femoris*, den *Adductoren* aufliegend.

c) *Technik*: Verbindungslinie zwischen Trochanter major und dem Tuber ischiadicum.

Die senkrechte Teilungslinie zwischen mittlerem und medialem Drittel dieser Verbindungslinie gibt den Verlauf des Nervus ischiadicus an.

Hautschnitt von der Gesässfalte ca. 15 cm abwärts. Nach Durchtrennung des subcutanen Fett- und Bindegewebes und der Fascie stösst man auf den *Musc. biceps*, zieht denselben auf die mediale Seite und in der Tiefe erscheint *der fingerdicke N. ischiadicus*.

## 16. Thoraxverletzungen:

### Das Mediastinalempysem:

*Operation* zur Entfernung des Emphysems bei *indicatio vitalis*, z. B. hochgradige Atemnot oder Schlechterwerden des Pulses.

### Die *collare Mediastinotomie*:

a) *Lagerung*: Rückenlage mit recurviertem Kopf.

b) *Technik*: Hautschnitt vom Jugulum aufwärts, entlang dem vorderen Rand des *m. sternocleidomastoideus* (Venen ligieren). Durchtrennen der kleinen Halsmuskeln bis auf die Trachea, dann stumpfes Eingehen mit Zeigefinger, bis die Luft aus dem Mediastinum hörbar entweicht.

## 17. Offener Pneumothorax:

Während der *Lungenschuss ohne Pneumothorax* vorherrschend konservative Behandlung erfordert (Ruhe, Hochlagerung des Oberkörpers, Morph. 0,005 4—6 stündl.), muss der *offene Pneumothorax* chirurgisch angegangen werden, um das sich als Folge einstellende Mediastinalflattern mit Lahmlegung der Funktion der gesunden Lunge zu bekämpfen.

*Technik*: Rippenknochensplitter werden entfernt, die Oeffnung durch Resektion so gross gemacht, dass das Eindringen mit den Fingern möglich ist. Die zurückgezogene Lunge wird hervorgezogen und angeschlungen. *Fixation des Lungenrandes durch breite Nähte (Durchreissen verhindern) an der Brustwand*.

*Verschluss des Thorax*, wo nötig mit plastischer Verschiebung der Weichteile. Luftdichter Verband.

### 18. Tracheotomie:

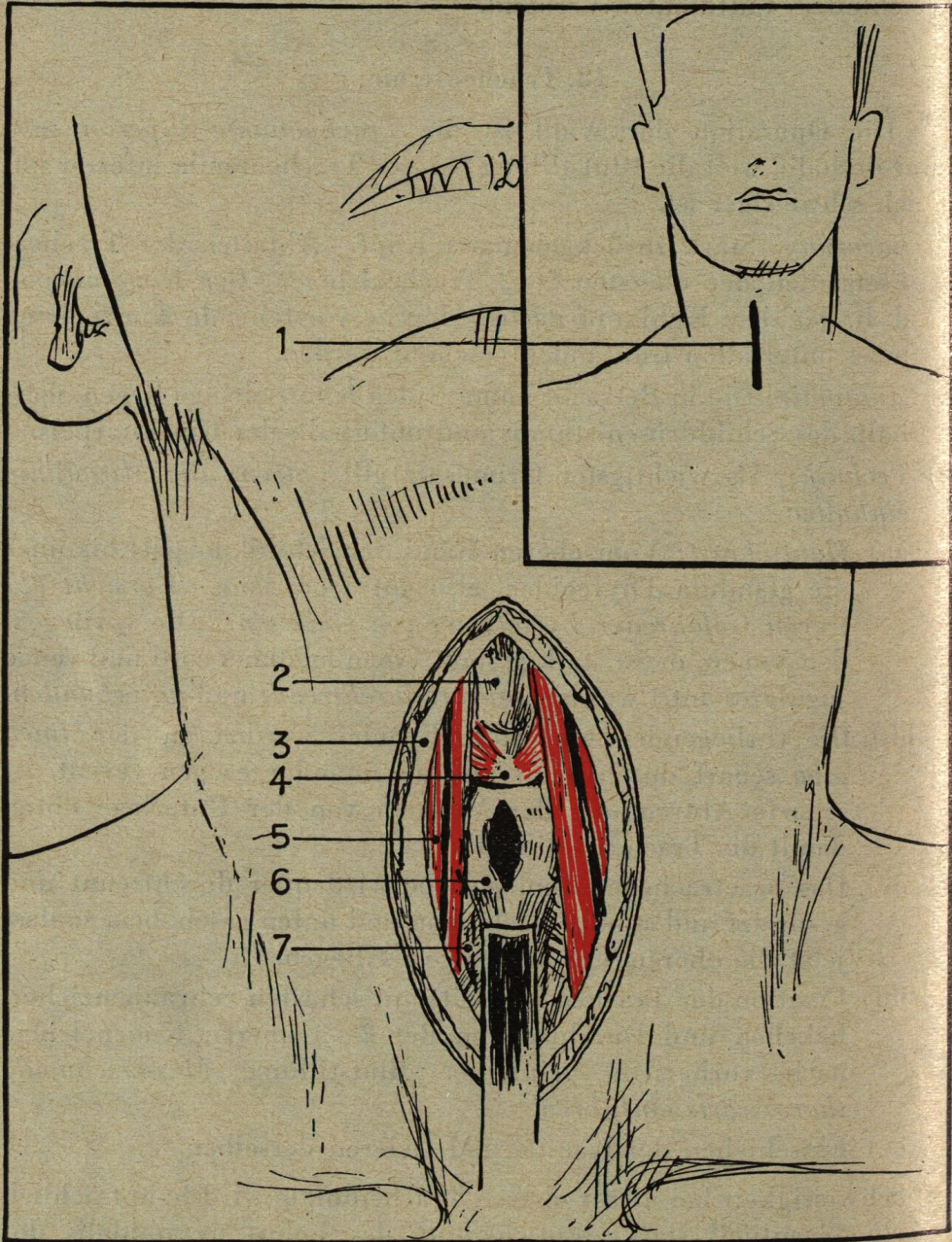
Die Operation der Wahl ist die *Tracheotomia superior* und zwar deshalb, weil die Blutstillung bei der *Tracheotomia inferior* ungleich schwieriger ist.

- a) *Lagerung*: Stark zurückgebeugter Kopf. Abtasten der Trachea. Feststellen der obersten 2—3 Trachealringe. *Der Ringknorpel*, d. h. der dem Kehlkopf nächstgelegene vorstehende Knorpelring muss unter allen Umständen geschont werden.
- b) *Anatomie*: Die in Betracht kommenden Knorpelringe liegen oberhalb des Schilddrüsenisthmus und unterhalb des Ringknorpels.
- c) *Technik*: Als wichtigster Grundsatz gilt: *Streng die Mittellinie einhalten.*
  - aa) *Hautschnitt*: Vom oberen Rand des Schildknorpels bis über die *glandula Thyreoidea*, also gut 3 cm lang. *Vorsicht (!) wegen Gefahr der Verletzung von Gefäßen.* Die vorliegenden Venen, meist stark gestaut (*vena mediana colli* und *venae jugulares ant.*) werden *gefasst, durchtrennt* und *unterbunden.*
  - bb) Die vorliegenden *mm. sternohyoidei* werden in der *linea alba* scharf durchtrennt und auseinandergezogen (event. ist scharfe Abtrennung der Muskeln von der Unterlage nötig, damit die Trachea freiliegt).
  - cc) Das praetracheale Bindegewebe wird quer durchtrennt und gespreizt und stumpf nach oben und unten geschoben, so dass jetzt die oberen Trachealringe freiliegen.
  - dd) Fixation der Trachea beidseits mit scharfen Schraubenzieherhäkchen und Durchtrennen der 2—3 oberen Knorpelringe nach vorheriger peinlicher Blutstillung. *Messerschneide thoraxwärts einführen.*
  - ee) Einschieben der Kanüle und fixieren derselben.

Schwierigkeit bei dieser oberen Tracheotomie wird hauptsächlich eine eventuell starke Entwicklung des Lobus pyramidalis der Schilddrüse bieten, so dass in diesem Fall die untere Tracheotomie in Betracht kommt.

Diese *Tracheotomie inferior*, welche auch besonders bei *Kleinkindern* ausgeführt wird, hat folgende Technik:

- aa) Lagerung des Kopfes stark rückwärts gebeugt.

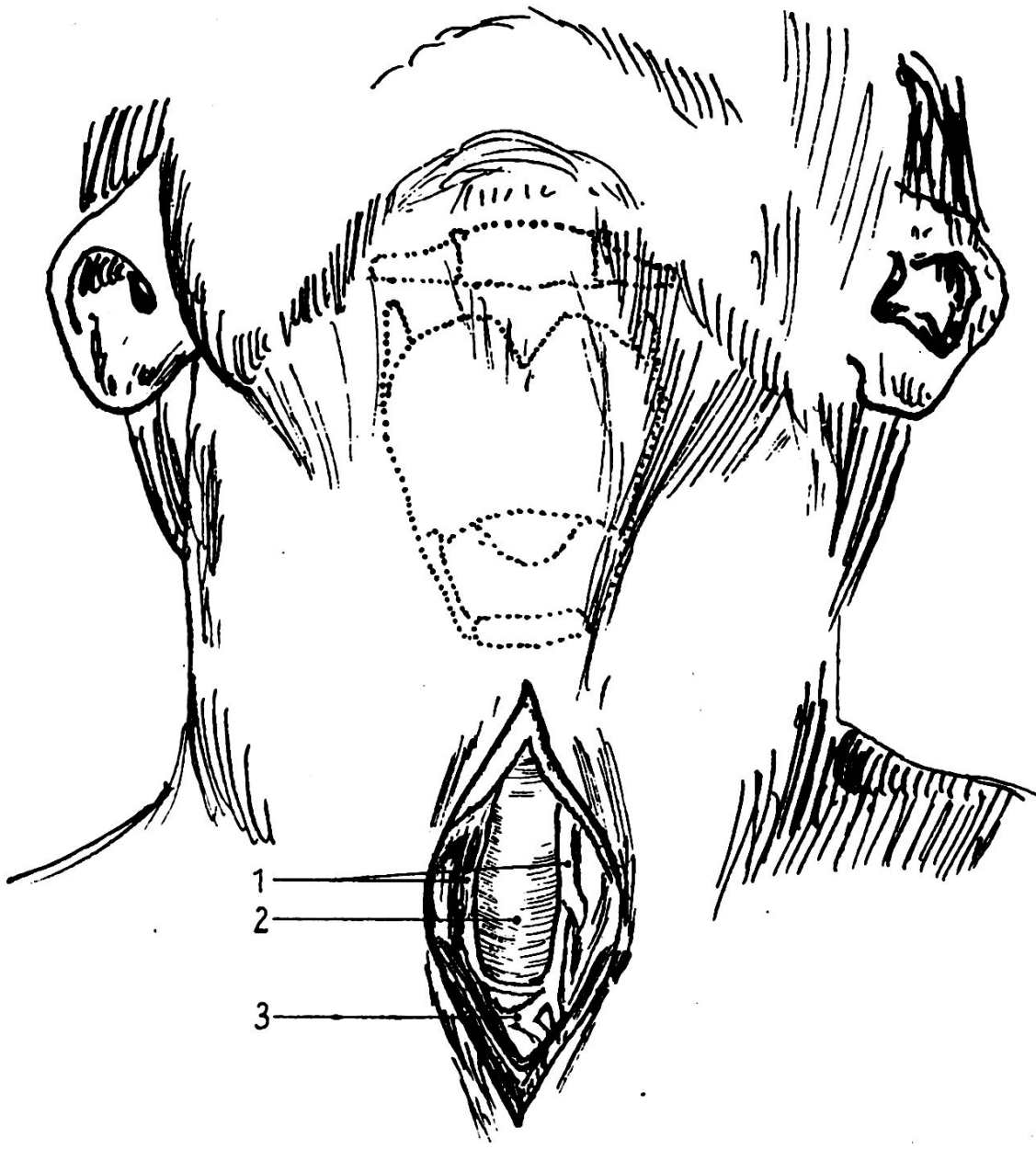


*Fig. 14: Tracheotomia superior.*

- 1. Schnittführung.
- 2. Schildknorpel.
- 3. Fascia colli.

- 4. Ringknorpel.
- 5. M. sternohyoideus  
(darüber die Vene).

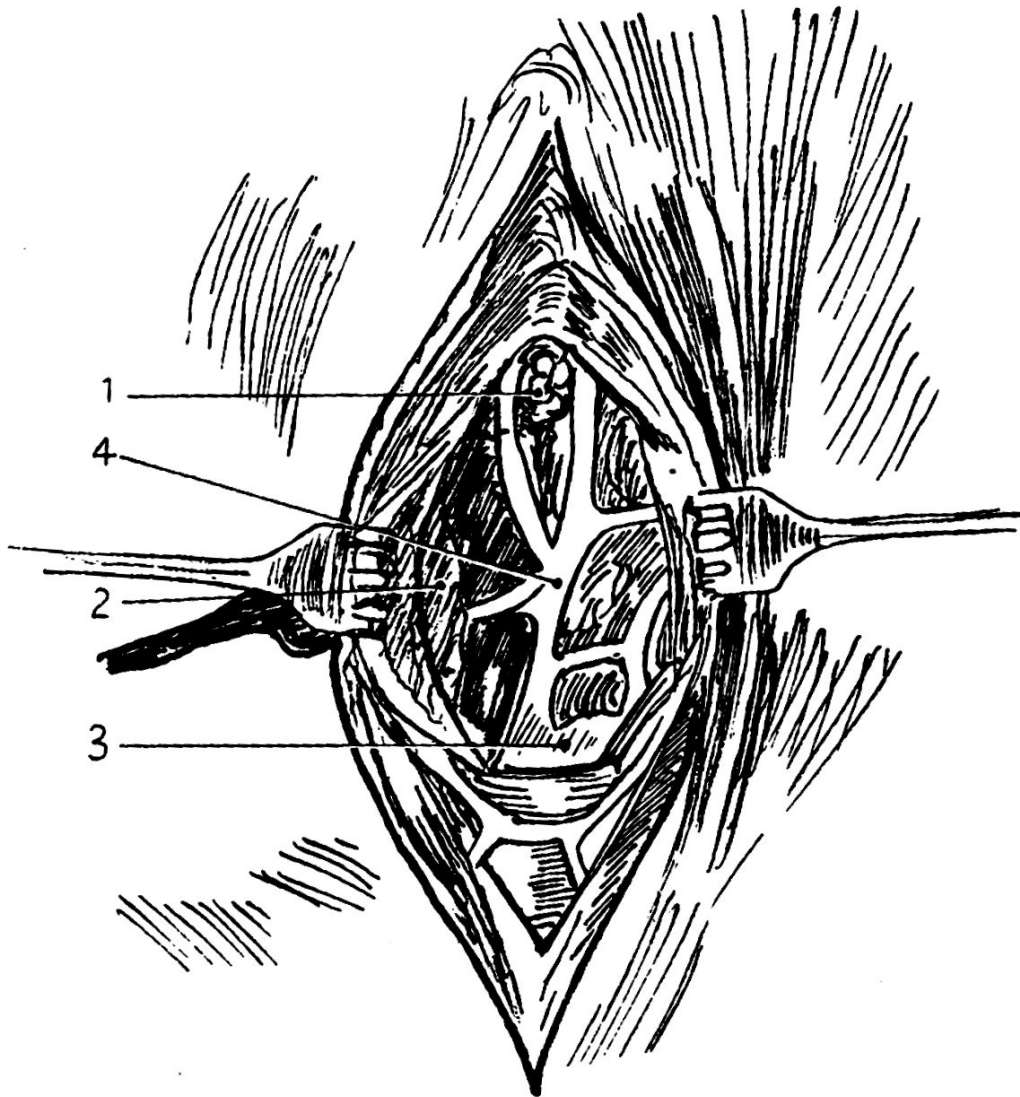
- 6. Trachea.
- 7. Schilddrüse.



*Fig. 15 a: Tracheotomia inferior, Schicht II.*

Die Trachea ist durch die beiden Mm. sternohyoidei bedeckt und die Vena jugul. ant. und der Arcus ven. liegen vor.

1. Vena jugularis ant.      2. Linea alba colli.      3. Arcus venosus.



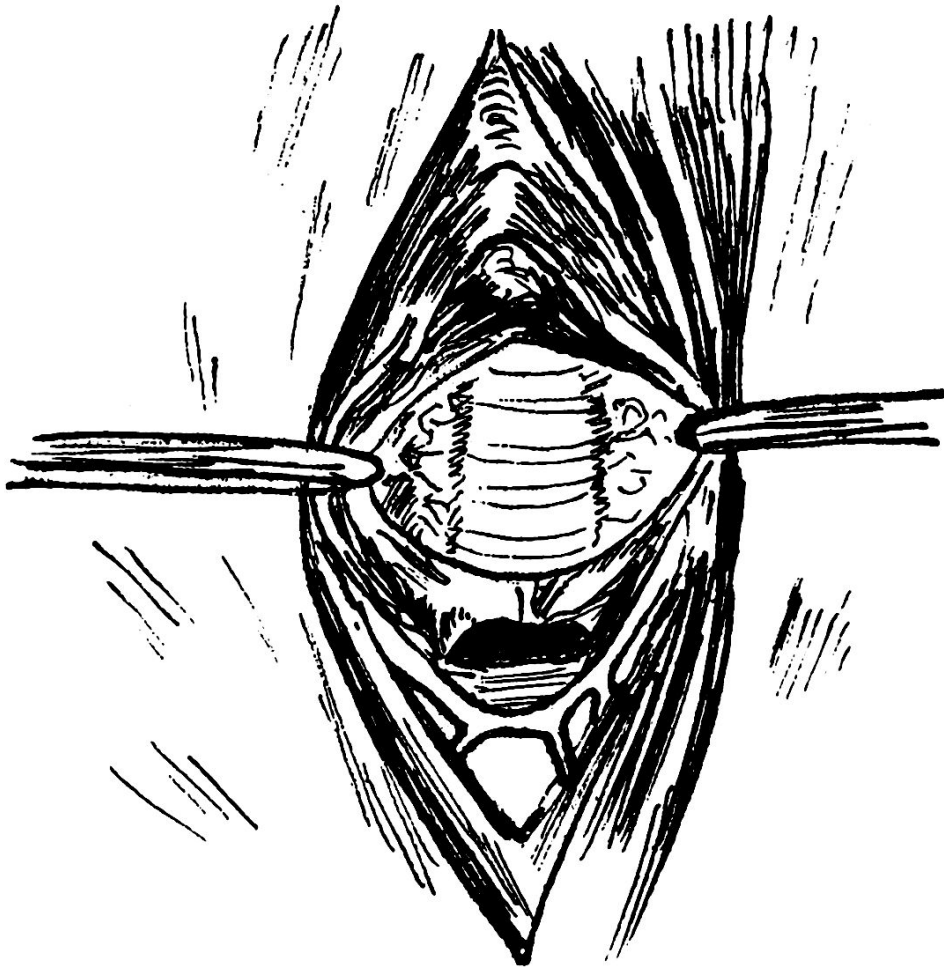
*Fig. 15 b: Tracheotomia inferior, Schicht III, nach Schnitt durch die Linea alba.*

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. Glandula thyreoidea (Isthmus). | 3. Vena anonyma sin.         |
| 2. Thymus.                        | 4. Plexus thyreoideus impar. |

bb) Hautschnitt vom Unterrande des Ringknorpels über die Schilddrüse hinaus bis zum Jugulum sterni.

cc) Eindringen durch subcutane Fettgewebe auf die Fascie, Durchtrennen der Linea alba colli und stumpfes Abschieben der m. sternohyoidei.

Wenn die Schilddrüse am oberen Ende des Schnittes sichtbar (Cave: Verletzung derselben wegen gefährlicher Blutung), wird weiter stumpf eingegangen bis auf die Trachea unter Durchdringen des praetrachealen Fettgewebes.

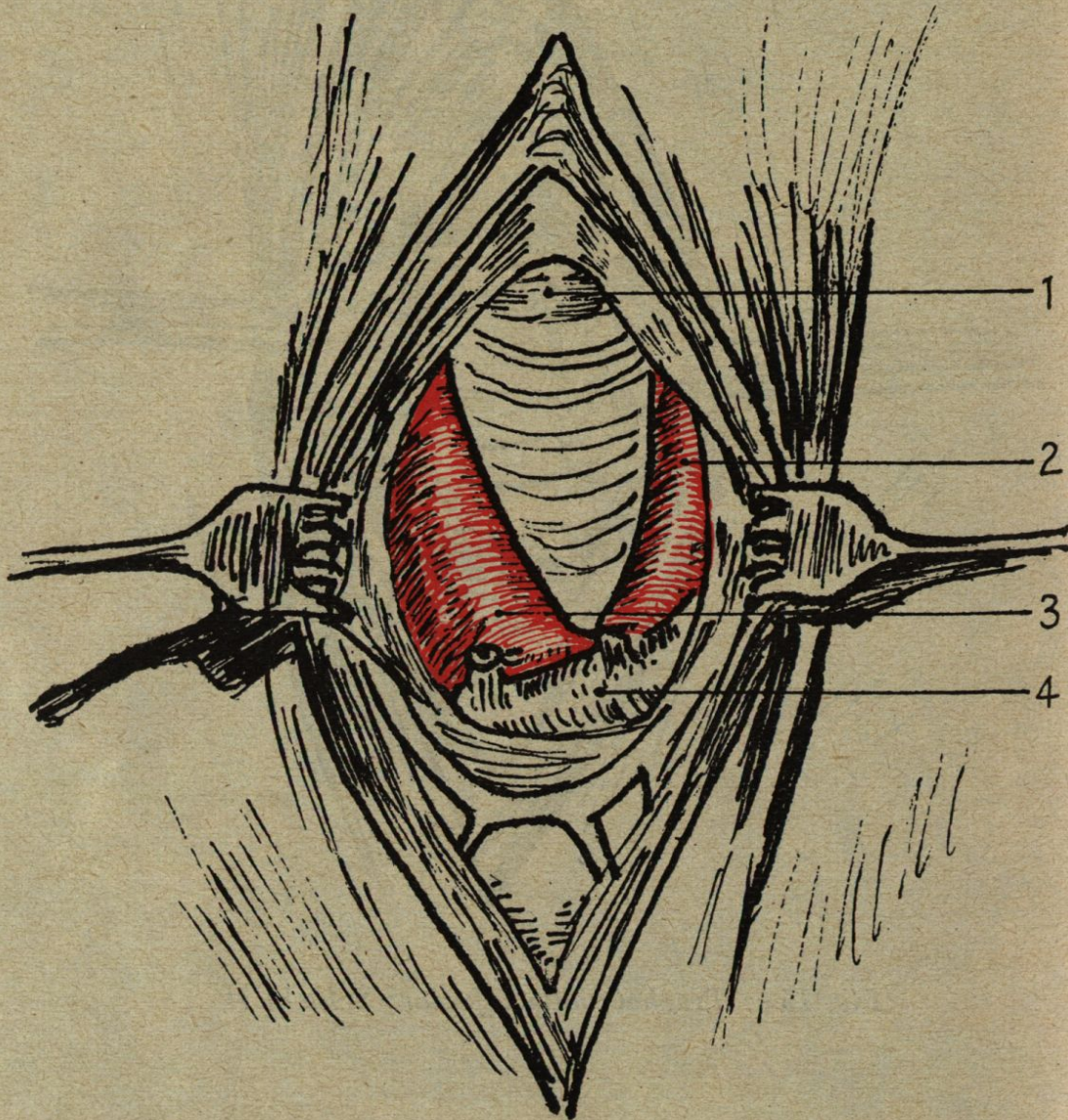


*Fig. 15 c: Tracheotomia inferior: Schicht IV.*

Ebenso das Bindegewebe vor der Trachea soll *stumpf* durchtrennt werden.

dd) Scharfe Durchtrennung der Halsfascie, Anlegen des Trachealschnittes mit Schneide nach oben, indem man mit Trachealhäkchen den ersten sichtbaren Knorpelring anhakt und vorzieht.

Die einfachste Tracheotomie ist die *Coniotomie*, die Querdurchtrennung des Ligamentum conicum zwischen Schildknorpel und Ringknorpel.



*Fig. 15 d: Verlauf der grossen Gefässe in der Wunde der Tracheotomia inf.*

- |                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1. Glandula thyreoides (Isthmus). | 3. Art. anonyma.     |
| 2. Art. carotis comm. sin.        | 4. Vena anonyma sin. |

## 19. Bauchverletzungen:

a) Mit vitaler Indication.

b) Mit vitaler Indication ohne sofort drohender Lebensgefahr.

Zu a) gehören:

1. Verletzungen der Leber, Milz und der Blase.

2. Verletzungen von Gefäßen und Gefahr innerer Verblutung.

Zu b) gehören:

Alle Bauchverletzungen ohne lebensdrohende Verblutungsgefahr mit oder ohne Darmverletzung. Es wird wahllos jeder Bauchschuss in der 12-Stunden-Grenze zur Operation kommen, da nur eine Revision der Bauchorgane die Diagnose der Verletzungen sicherstellt.

*Technik:* 1. Medialer Längsschnitt unterhalb Nabel bis Symphyse, wenn nötig verlängern nach oben.

2. Revision der ganzen Bauchhöhle vor Uebernähen oder Resektionen. Die Darmverletzungen, event. blutende Organe können durch Darmklemmen oder Schieber vorläufig gestillt werden.

*Erst am Schluss einer peinlichen Revision wird operativ versorgt.*

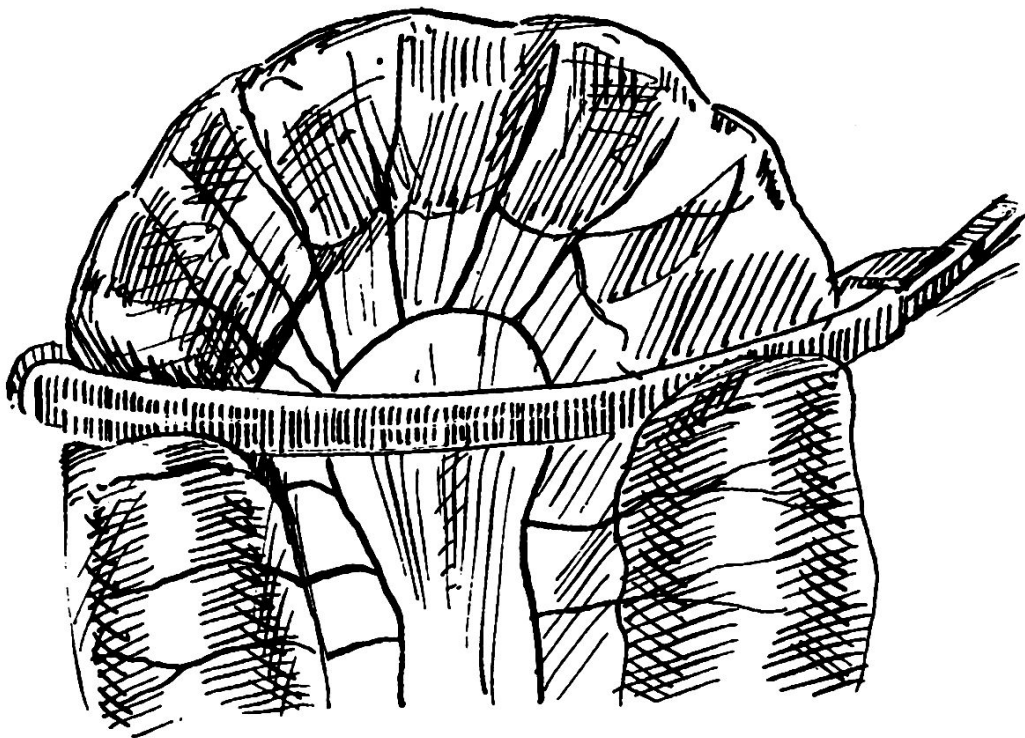
Sehr wichtig ist auch, neben der systematischen Revision des Darmes, diejenige des *Mesenteriums* auf Blutungen.

Retroperitoneale Blutungen z. B. durch Verletzung des Duodenum oder der Vena cava, der Nieren oder der Blase machen sich durch Suffusionserscheinungen des Peritoneums und Vorwölbungen (durch Haematome) bemerkbar.

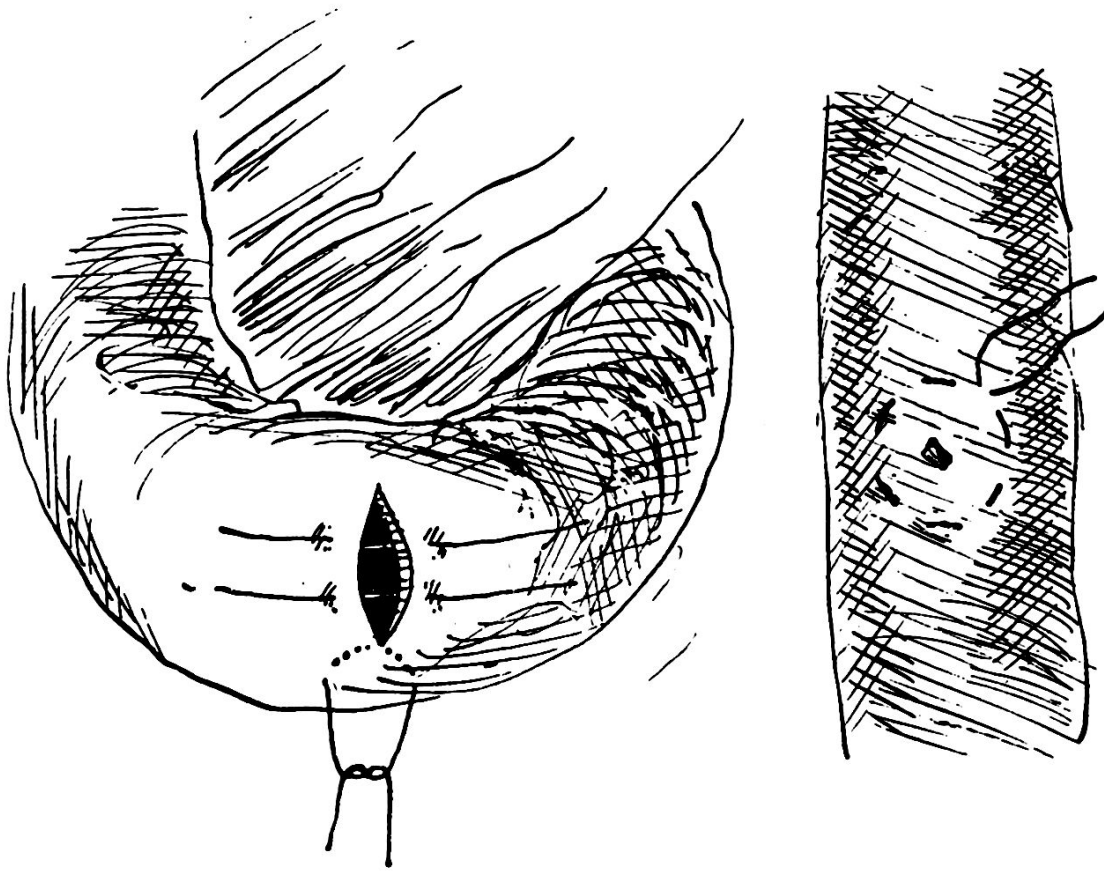
In diesem Falle muss der Sache nachgegangen werden durch Aufschneiden des Peritoneums, z. B. der Peritonealaufhängefalte des colon ascendens oder des Peritoneums, das die Vena cava überdeckt (unter fortwährender Ligatur der Gefäße).

### 1. Darmrevision und Technik der Darmresektion:

*Darmrevision:* Der ganze Darm wird systematisch unter Herausnehmen der Darmschlingen und sofortigem Einschlagen nach der Revision in heisse Tücher (Kochsalzlösung) abgesucht. Am Schluss Nachkontrolle. Besonders achte man auf Schussverletzungen am Mesenterialansatz. Nach der Revision und Abklemmen der verletzten Organe wird die operative Versorgung vorgenommen, indem kleine Durchschüsse ohne zerreisende Verletzungen ohne Excision durch



*Fig. 16 a: Abklemmen des Darmes (Naht oder Resektion).*

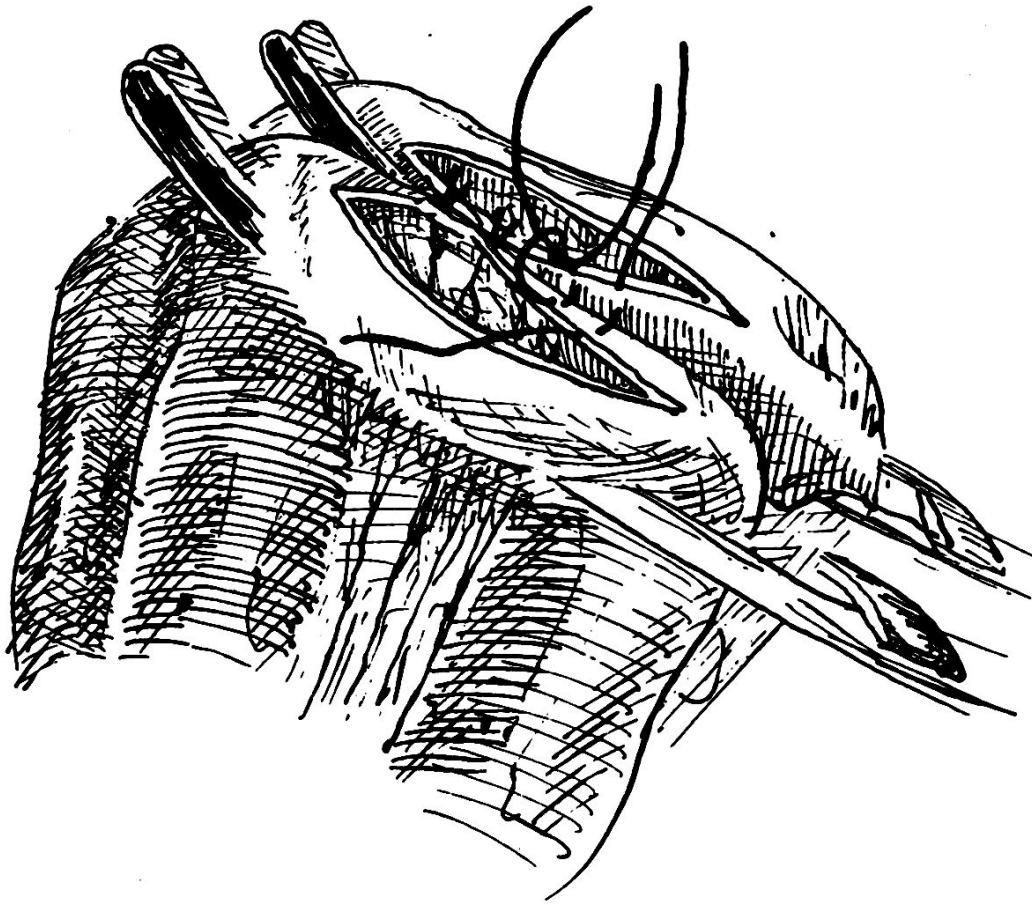


*Fig. 16 b: Dünndarmnaht nach Prof. Clairmont. Tabaksbeutelnaht bei kleiner Darmverletzung.*

Verschlussnaht und seröse Decknaht, und zwar in quерem Verlauf, vernäht werden.

I. Bei grossen, bzw. mehrfachen, nebeneinanderliegenden Darmverletzungen, oder wenn das Mesenterium verletzt und die Blutversorgung des Darmes durch solche Verletzungen gefährdet ist, wird zur Darmresektion geschritten.

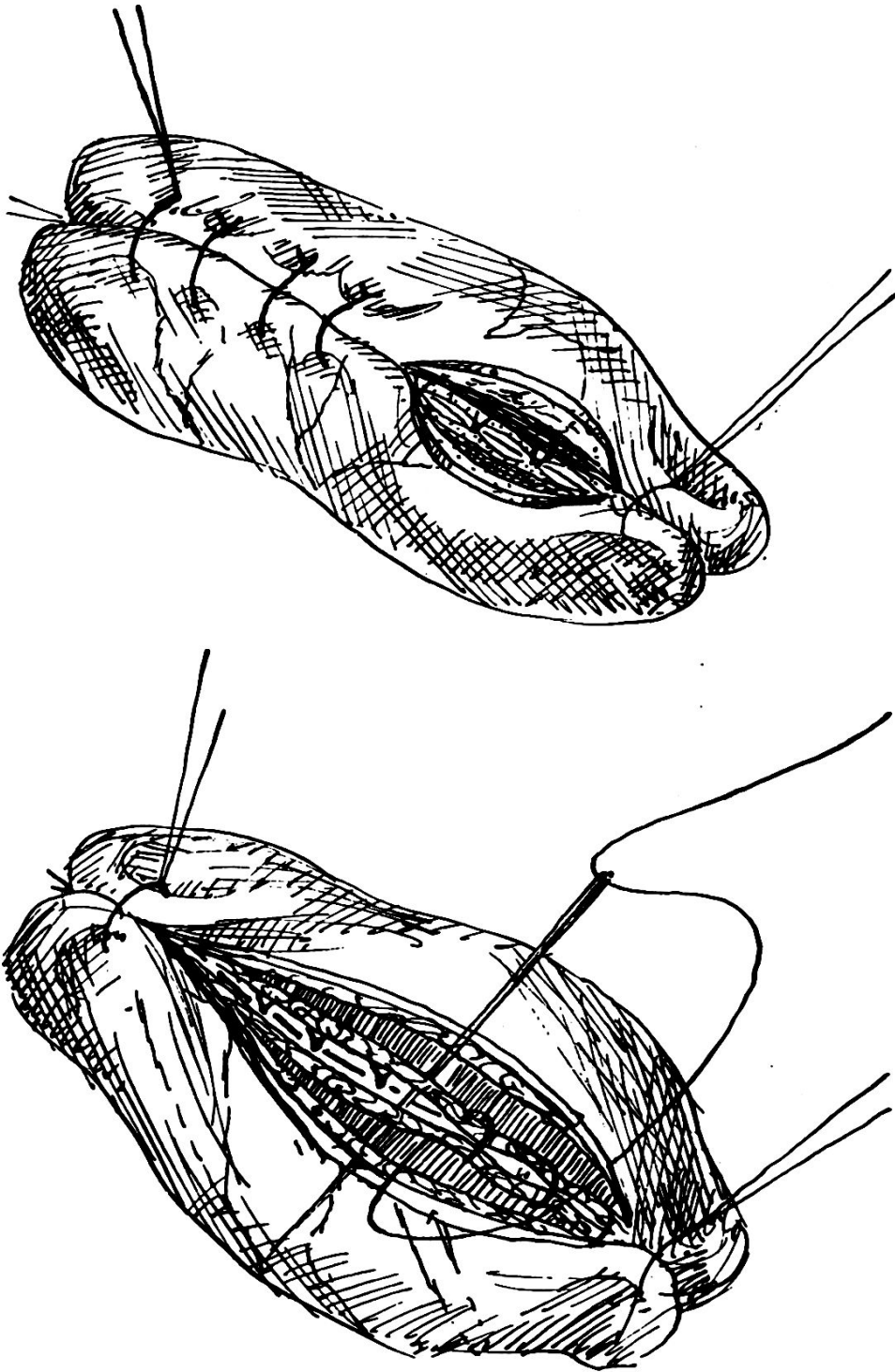
*Technik:* Darmklemmen werden entsprechend der Ausdehnung der Resektion beiderseits am Darm angelegt. Das Mesenterium wird, seinem Ansatz am Darm folgend, unterbunden (peinlichste Blutstillung), unter Schonung der die beiden Stümpfe versorgenden Gefässe, (Pulsation beobachtend!). Beide Stümpfe werden mit starken Seidenfaden oder Zwirn ligiert und mit zweifacher Tabaksbeutelnaht versenkt. Beide Stümpfenden werden dann im Sinne der gleichgerichteten Peristaltik so aneinander gelegt, dass eine seitliche Verbindung von 6—8 cm Länge mit zweischichtiger Naht möglich ist.



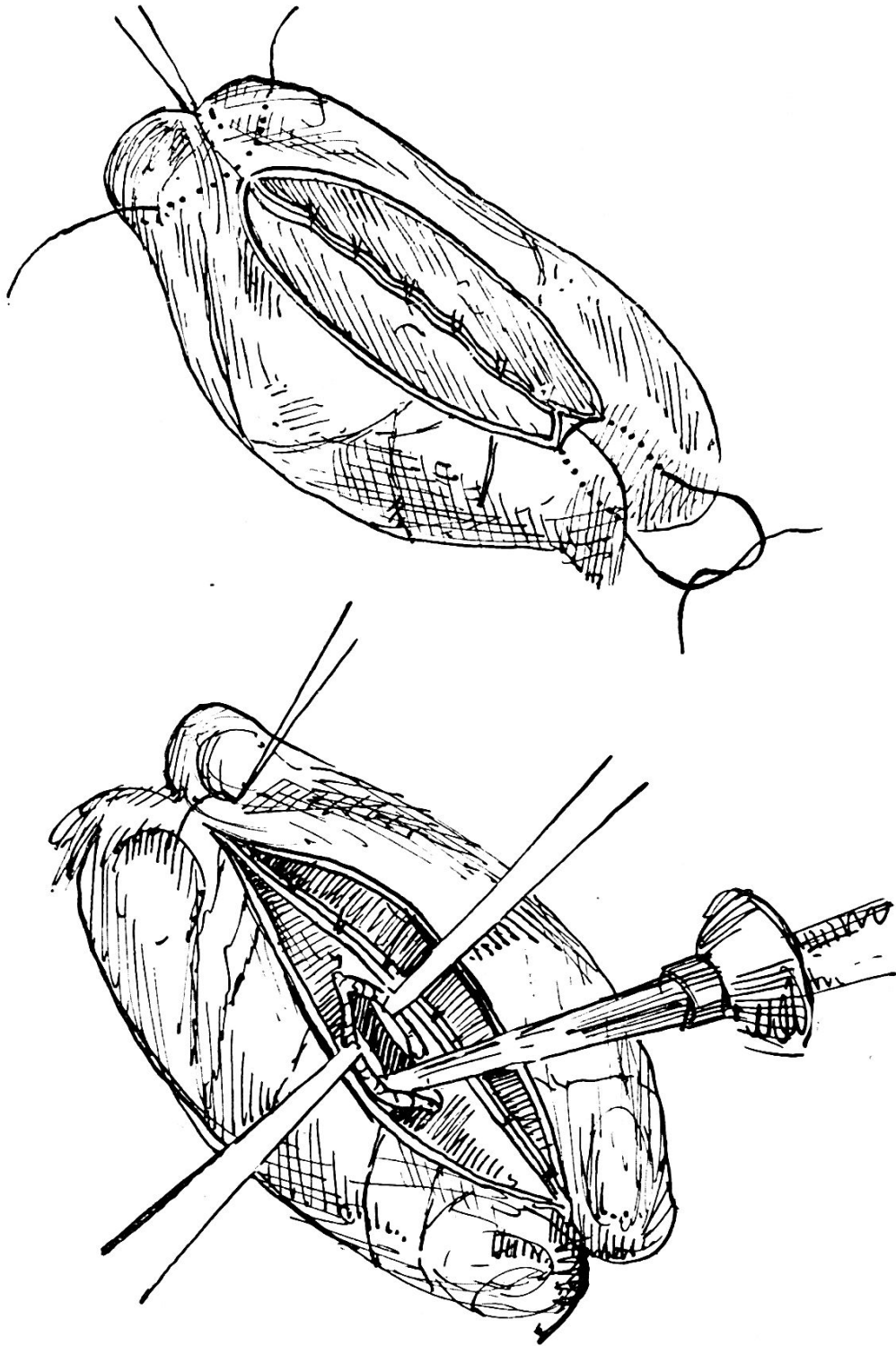
*Fig. 16 c: Laterale Enteranastomose.*

Die End-zu-End-Anastomose empfiehlt sich wegen der schwierigen Technik und der Gefahr der Passagebehinderung nicht.

Ist die Verletzung des Darmes so stark, dass der reduzierte Allgemeinzustand oder der Zeitmangel eine Resektion verunmöglicht, ist die offene Darmstelle wie beim Anus praeter in die Bauchwand zu nähen, um die Resektion bei günstigem Verlauf später ausführen zu können. Diese Vorlagerung soll peinlich und mit breit fassenden Nähten vollzogen werden: Das Peritoneum parietale und das Peritoneum viscerale werden durch Kreuz- und Knopfnähte vereinigt und anschliessend daran wird das Peritoneum direkt mit der Haut vernäht, unter Offenlassung des Zwischengewebes (Muskelsubcutangewebe).



*Fig. 16 d: Laterale Enteranastomose.*



*Fig. 16 e: Laterale Enteranastomose.*



*Fig. 16 f: Endverschluss des Dünndarms.*

## II. Verletzung der Leber:

*Hautschnitt:* Langer Rippenbogenschnitt. Schichtweises Eingehen und Freilegen der Leber.

Die Leber wird systematisch abgetastet durch Palpieren der Leberoberfläche gegen die Zwerchfellkuppe zu. Ferner sind seitlich die Leberränder abzutasten. Blutungen können auch dem Auge Verletzungen weisen.

Bei starken bedrohlichen Blutungen wird mit weicher, gebogener Klemme das Ligamentum hepatoduodenale gefasst; dadurch werden die zuführenden Gefässe komprimiert.

Sofort Lebernaht, da die Kompression des Ligaments nur kurze Zeit dauern darf.

Die Lebernaht stets mit *dickem Faden, sehr grosser Nadel* ausführen und *tiefe Nähte* setzen.

Womöglich die erste Naht jeweils durch zweite überkreuzen, was bereits *nach* Abnehmen der Klemmen geschehen kann.

*Prinzipiell Knopfnähte*, eventuell nachträglich Adaptionnaht.

Nach Revision *gute Tamponade* und Verschluss der Wunde.

**III. Verletzung der Milz:** Die Milz zu nähen hat keinen Wert, da zu grosse Nachblutungsgefahr besteht. Da der Mensch auch ohne Milz leben kann, wird man prinzipiell zur Exstirpation schreiten, wenn Blutungs- oder Nachblutungsgefahr besteht.

*Hautschnitt:* Ausgiebig am besten pararectal nach unten-hinten parallel Rippenbogen. Er muss so gross sein, dass eine Luxation der Milz vor die Bauchdecke möglich ist.

### *Technik* der Exstirpation:

1. Unterbindung der Arterien im oberen Drittel des Ligamentum gastrolienale

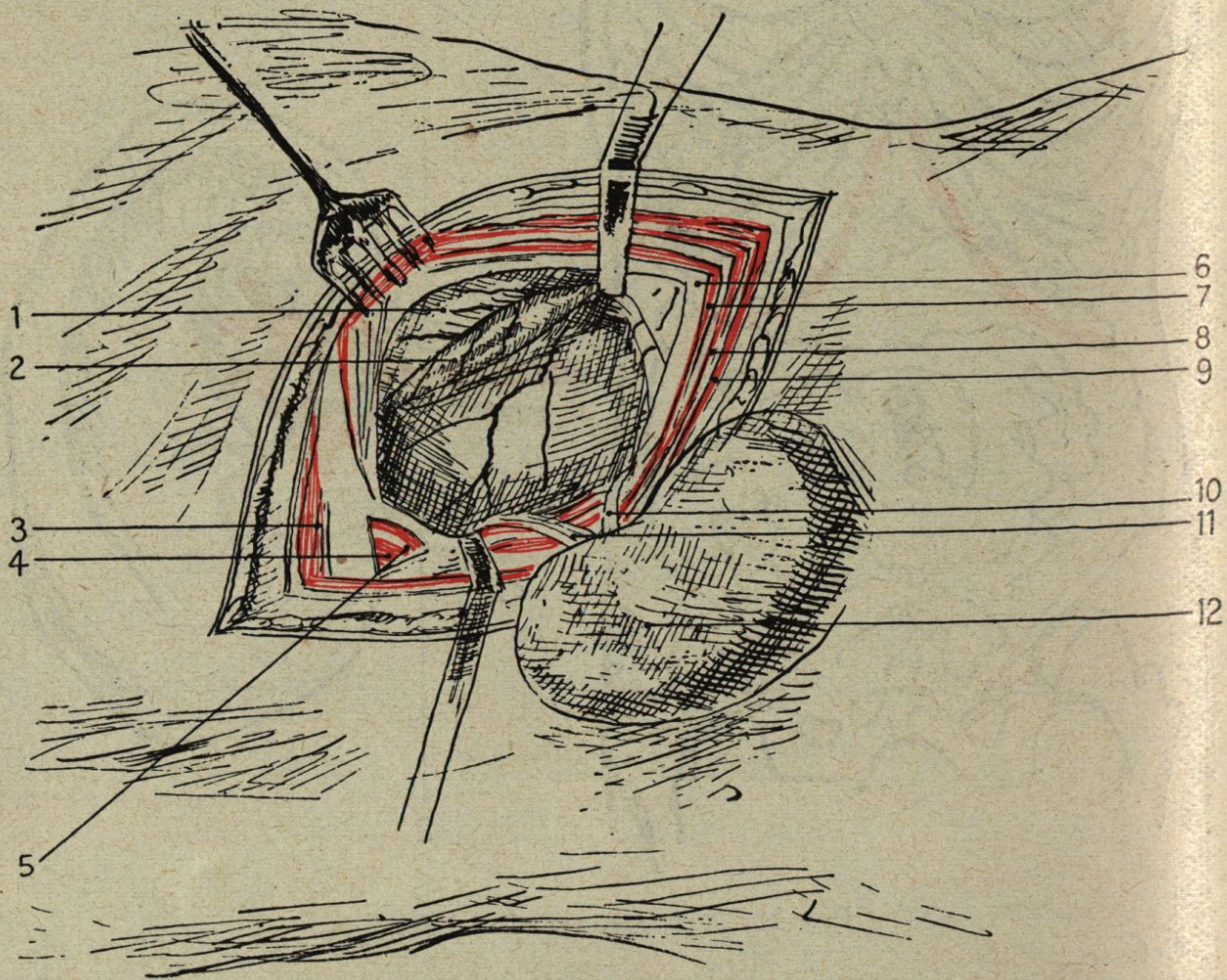
Abquetschung des ganzen Ligamentums und Unterbindung desselben in 3 Portionen, wobei mit der *cranialen* (worin die Gefässe verlaufen) begonnen wird.

2. Resektion möglichst nahe dem Milzhilus, um nicht mit dem Magen in Konflikt zu kommen und denselben nicht zu gefährden.
3. *Doppelte Ligatur* des Hilus lienalis und schichtweiser Bauchverschluss.



Fig. 18:

Freilegung der r. Niere in linker Seitenlage mit dem lumbalen Schrägschnitt.

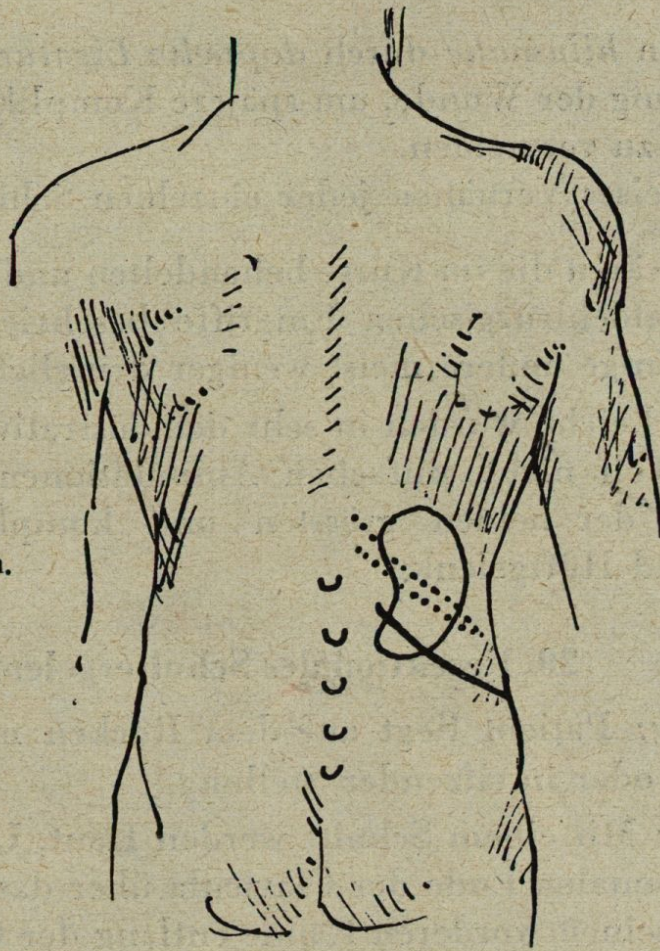


- |                           |                           |                          |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. Praeperitoneales Fett. | 5. N. ilio hypogastricus. | 9. M. obliq. abdom. ext. |
| 2. Nierenfettkapsel.      | 6. Fascia transversalis.  | 10. Ureter.              |
| 3. M. latissimus dorsi.   | 7. M. transversus abdom.  | 11. Nierengefässe.       |
| 4. M. sacrospinalis.      | 8. M. obliq. abdom. int.  | 12. Niere.               |

Verschieben des N. ilio hypogastricus gegen die hintere Wund-  
 lefze. Durchtrennen der fascia lumbo-dorsalis im hinteren Bereich  
 der Wunde.

b) Abschieben der Fettkapsel mit samt der Peritonealumschlagfalte  
 (nicht verletzen!) nach vorn und mit stumpfem Haken weit nach  
 vorn ziehen.

c) Stumpfes Eindringen in die Fettkapsel und Herausschälen und  
 Luxieren der Niere aus der Bauchwunde. Bei der Luxation kann  
 nachgeholfen werden durch Stemmen mit der einen Hand gegen  
 den Bauch, wodurch die Niere herausgedrückt wird.



1. M. sacrospinalis.
2. M. quadratus lumborum.
3. M. latissimus dorsi.
4. M. obliquus ext.
5. M. obliquus int.
6. M. transversus abdom.
7. Niere.
8. Darm.
9. M. psoas major.

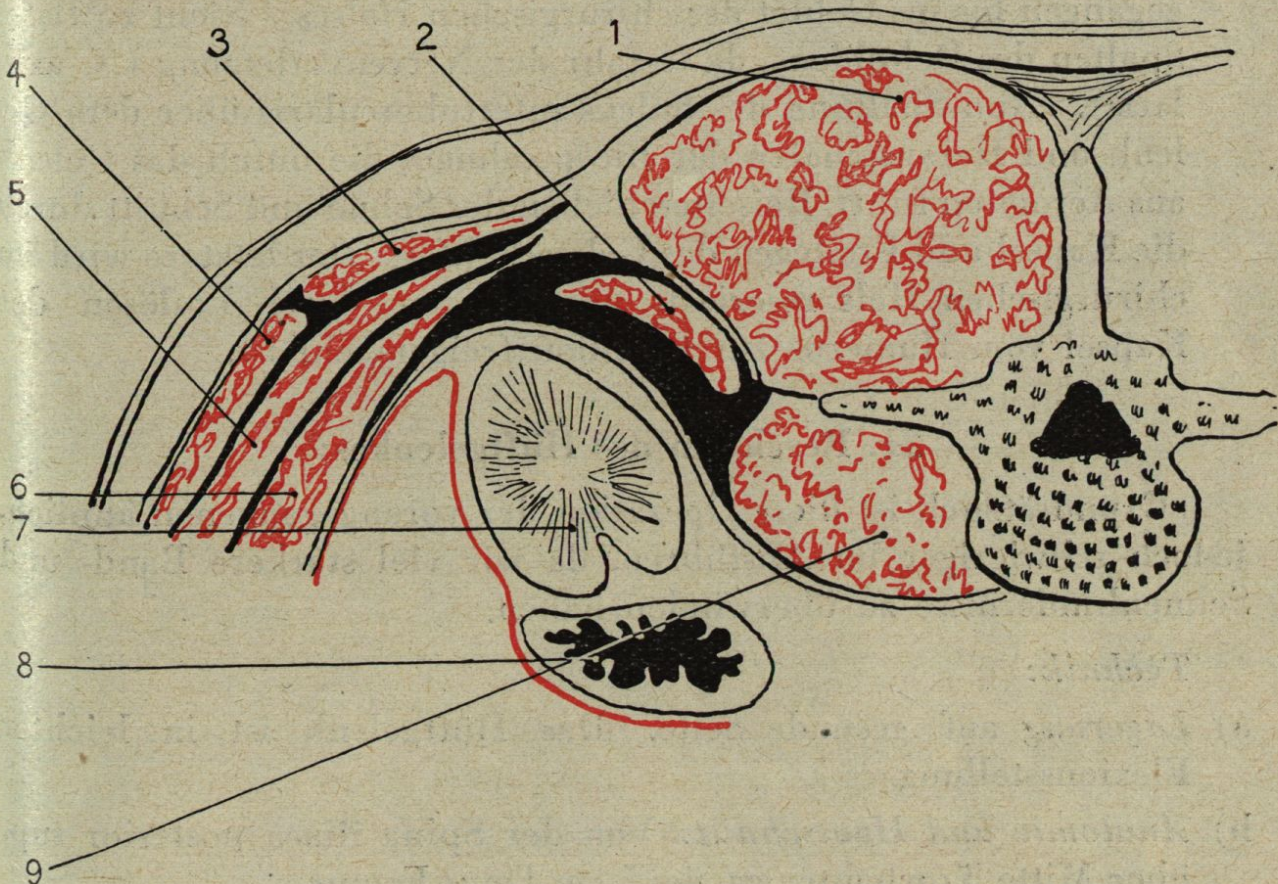


Fig. 18 a: Topographie der Niere, Querschnitt durch die Lendengegend.

- d) Resektion *hilusnahe* durch *doppelte Ligatur* und sehr peinlicher Versorgung der Wunde, um spätere Komplikationen in Form von Hernien zu vermeiden.

Etagenweises Vernähen jeder einzelnen Schicht.

Damit wären die im Kurse behandelten und ausgeführten lebenswichtigen feldchirurgischen Eingriffe beschrieben und es würden sich noch einige andere meist weniger dringliche anreihen.

An der Leiche wurden in sehr demonstrativer Weise die häufigsten, zum Teil nicht einfachen Amputationen gezeigt, ferner die Resektionen der beiden grössten und kompliziertesten Gelenke: Schulter- und Hüftgelenk.

### 20. Resektion des Schultergelenkes:

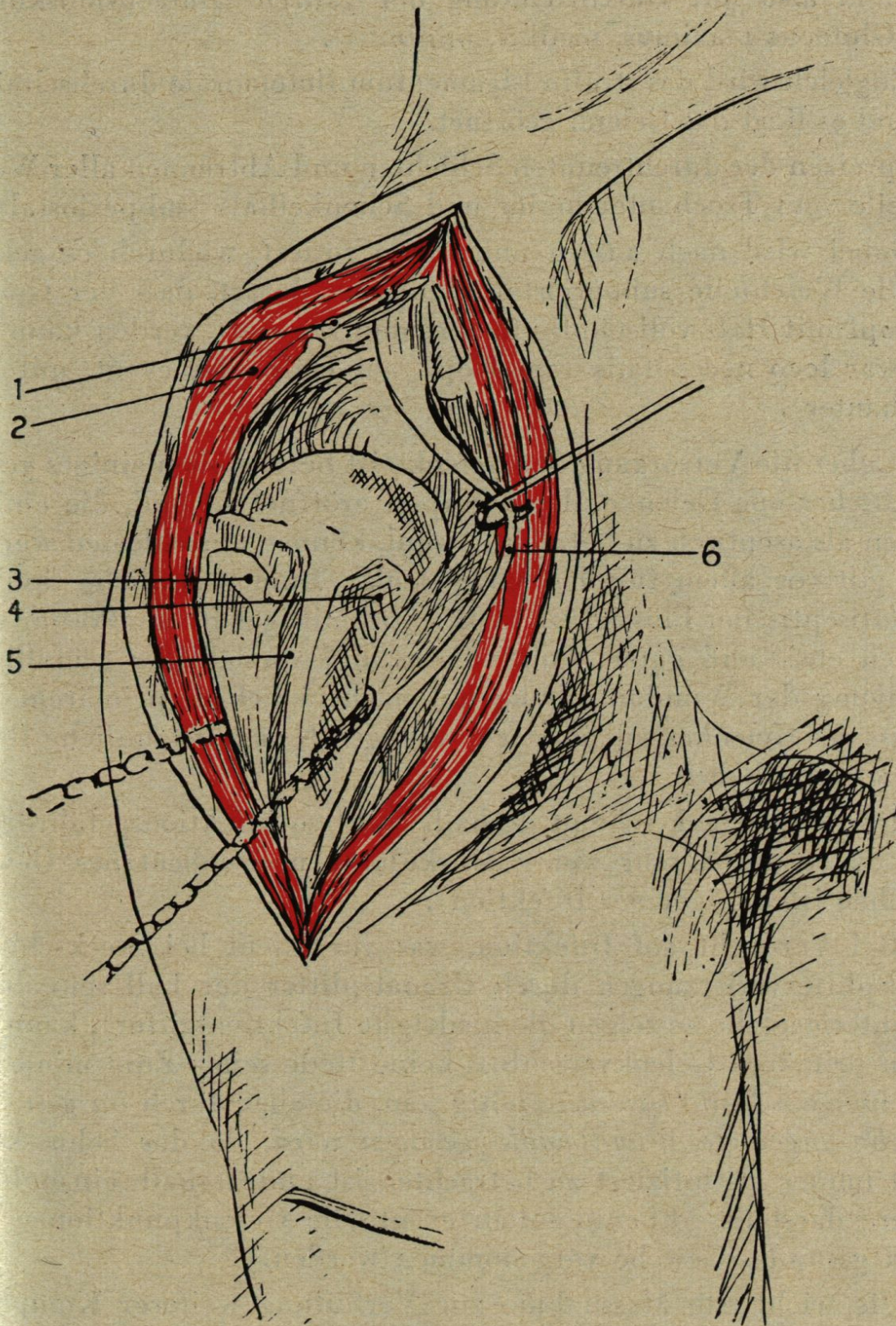
- a) *Lagerung*: Patient liegt auf dem Rücken mit Kissen unter der Scapula, oder in sitzender Stellung.
- b) *Technik*: Mit einem Schnitt werden Haut, Unterhaut-Zellgewebe vom acromialen Ende der Clavicula über das Tuberculum majus, d. h. an seinem vorderen Rande entlang der Crista tuberculi maj. bis Höhe vordere Achselfalte durchtrennt. Dann wird der Schnitt vertieft und oben das Lig. coracoacromiale durchtrennt. Weiter abwärts werden die Ansatzfasern des Deltoideus getrennt und eingegangen bis ins Gebiet des chirurgischen Halses. Nicht zu tiefes Spalten des Deltoideus, da Gefahr der Nervenverletzung (N. axillaris). Nun Spaltung des Sulcus intertubercularis über dem Gelenk und Herausschälen der Bicepssehnen, die durch das Gelenk ans Acromion führt. Beiseiteschieben der Sehne und Schnitt durch die Kapsel und Freilegen des Gelenkkopfes. Der letztere wird im chirurgischen Hals reseziert, nachdem er durch Loslösen der Kapsel vom Humerus zur Luxation freigemacht ist.

### 21. Resektion des Hüftgelenkes:

Grundsätzlich ist diese Operation der vorangegangenen ähnlich, jedoch schwieriger im Ausführen, da wir viel stärkere Band- und Sehnenhindernisse zu überwinden haben.

*Technik*:

- a) *Lagerung* auf gesunde Seite. Das Hüftgelenk ist in leichter Flexionsstellung.
- b) *Anatomie und Hautschnitt*: Von der Spina iliaca posterior sup. über Mitte Trochanter ca. 4—5 cm längs Femur.



*Fig. 19: Resection des Schultergelenkes im collum chirurgicum.*

- |                           |                   |                              |
|---------------------------|-------------------|------------------------------|
| 1. Lig. coraco acromiale. | 3. Tubercul. maj. | 5. Sulcus intertubercularis. |
| 2. M. deltoideus.         | 4. Tubercul. min. | 6. Caput longum bicipitis.   |

- c) Schnitt mit starkem Resektionsmesser direkt bis auf die Knochen, d. h. also mit Durchtrennung der ganzen Glutaeusmuskulatur (Glutaeus maximus, medius, minimus).
- d) Zugleich wird das straffe Ligamentum iliofemorale durchschnitten und es liegt das Gelenk geöffnet.
- e) Spreizen der durchtrennten Schichten und Abtrennen aller Weichteile vom Trochanter major und Schenkelhals (subperiostal).

Dabei wird nach aussen und innen rotiert, wodurch es gelingt, alle Weichteile subperiostal abzulösen, derart, dass der Gelenkkopf mit Hals vollständig luxiert und reseziert werden kann und zwar loco necessitatis (am Kopf, am Hals oder event. mit Trochanter).

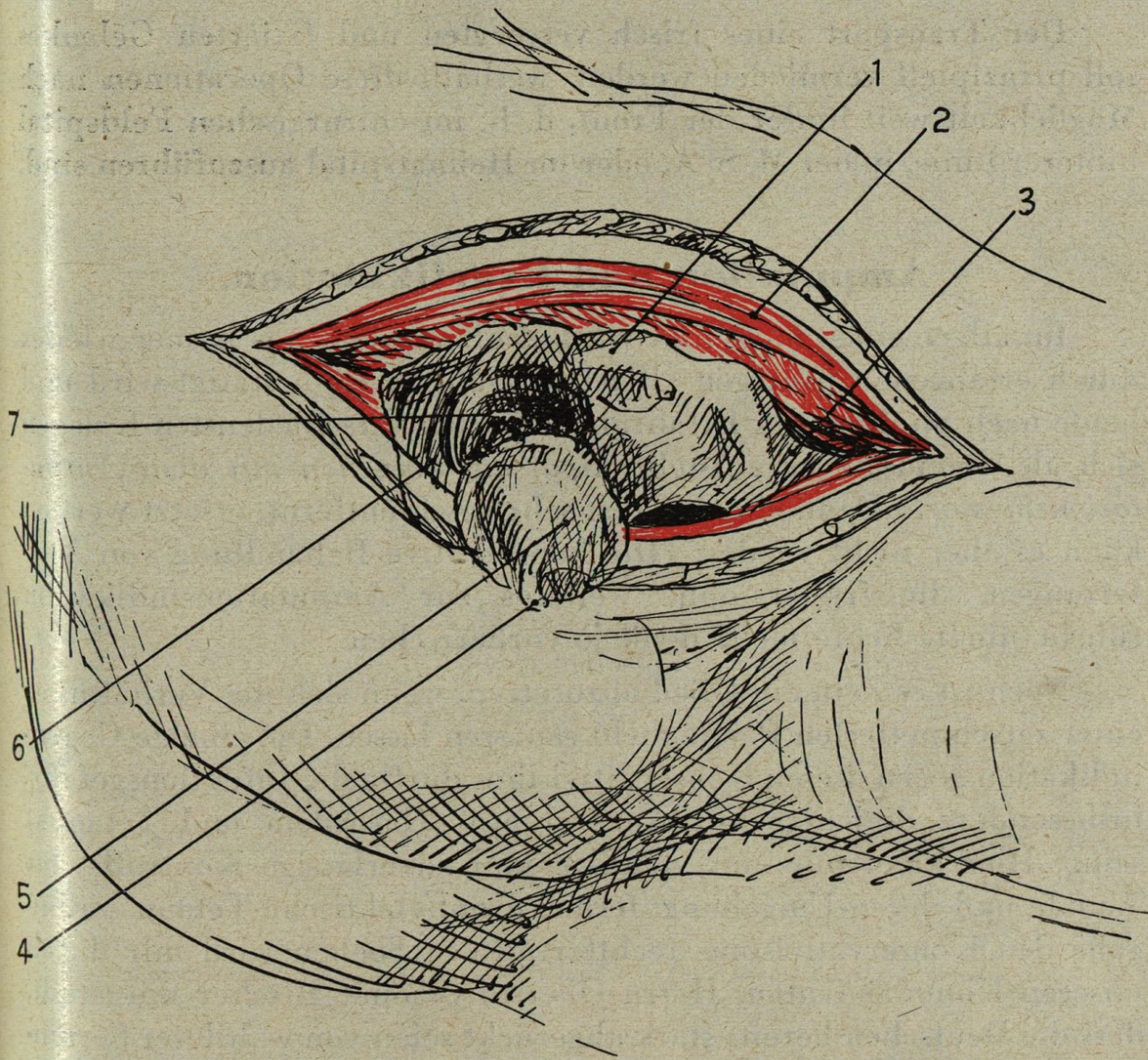
Ueber die Versorgung der Gelenke ist bereits oben einiges gesagt. Durchschossene Gelenke, deren Kapsel eröffnet ist und, die einigermaßen als aseptisch zu betrachten sind, können verschlossen werden. Dies gilt vor allem für das Kniegelenk. Eine gründliche Spülung mit antiseptischer Flüssigkeit (z. B.  $\frac{1}{2}$ promilliger Rivanollösung oder Merfen etc.) und guter Wundtoilette und vorsichtiger gründlicher Reinigung der Wundumgebung mit nachträglichem primärem Verschluss des Gelenkes soll im gegenwärtigen Krieg erstaunliche Resultate gezeitigt haben.

Das Kniegelenk scheint deshalb nicht so infektionsgefährdet zu sein, da es durch sehr wenig Muskulatur und subcutanes Gewebe umgeben ist (Träger der Infektion).

Bei Verdacht auf Infektion, was vor allem bei Steckschüssen und Splitterverletzungen durch Granatsplitter der Fall sein dürfte (Infanteriegeschosse zeigen die niedrigste Infektionsziffer), kann von einem primären Gelenkverschluss keine Rede sein. Zum mindesten wird hier *eine gute Drainage* nötig sein, die aber durch *im gesunden Gewebe angelegte Wundkanäle gezogen wird*, da der Schusskanal selbst immer als infiziert zu betrachten ist und deshalb ein noli me tangere darstellt. Ebenso sollen eventuelle Gelenkpunktionen nur durch gesundes Gewebe vorgenommen werden.

Die wichtigste Massnahme zur Verhütung weiterer Komplikationen ist nun auch hier eine absolute Ruhigstellung des Gelenkes, und zwar soll diese auf das Risiko hin, dass dadurch eine Versteifung eintreten könnte, in derjenigen Stellung erfolgen, die der Funktion des betreffenden Gliedes am meisten Rücksicht trägt, d. h.:

- a) Hand und Vorderarm bei Ellbogenverletzung sind in einer Zwischenstellung von Pro- und Supination rechtwinklig gebeugt,



*Fig. 20: Resection des Hüftgelenkes.*

- |                        |                |                  |
|------------------------|----------------|------------------|
| 1. Trochanter major.   | 3. Femur.      | 5. Femurkopf.    |
| 2. M. gluteus maximus. | 4. Lig. teres. | 6. Gelenkkapsel. |
|                        |                | 7. Gelenkpfanne. |

- b) Der Oberarm bei Schultergelenkverletzung liegt in leicht abduzierter, d. h. Mittelstellung zur Horizontalen mit nach vorn elevierter Stellung in ca.  $30^\circ$ ,
- c) Das Fussgelenk soll in einer Stellung, die einen späteren Spitzfuss ausschliesst, also in möglichst starker Extensionsstellung, d. h. im Winkel von  $90^\circ$ ,
- d) Das Knie in leichter Flexionsstellung.
- e) Das Hüftgelenk in Abduktions, Semiflexions- und leichter Aussenrotations-Stellung fixiert werden.

Der Transport eines frisch versorgten und fixierten Gelenkes soll prinzipiell vermieden werden, weshalb diese Operationen nach Möglichkeit weit hinter der Front, d. h. im chirurgischen Feldspital hinterer Linie, in der M. S. A. oder im Heimatspital auszuführen sind.

### **Amputation und Exartikulation.**

Im allgemeinen muss hier wiederholt werden, was immer wieder durch erfahrene Chirurgen (Bircher, Dubs u. a.) bestätigt wird und heute nach Studium der Erfahrungen in den verschiedensten Kriegen sich als Grundsatz herausstellt: *Sparsam umgehen mit dem Amputationsmesser!* Denn ein Glied ist sehr rasch entfernt, ersetzt werden kann es aber nicht wieder. Die konservative Behandlung von Verletzungen, die früher ohne weiteres zur Amputationsindikation führte, dürfte heute mehr denn je vorherrschen.

Noch ist es Zeit, ein Glied abzusetzen, wenn sich die Verhältnisse einer zerschmetterten Partie nicht sanieren lassen. Die einzige Gegenindikation gegen diesen Konservatismus dürfte die Infektionsgefahr, insbesondere diejenige mit Anaerobiern (Gasödem und Tetanus) sein. Hier kann nur eine ständige und zuverlässige Kontrolle der Wunde und deren Umgebung, ferner prophylaktische Tetanusserumgabe den Konservatismus rechtfertigen. (Soeben wird mir durch unseren Kommandanten, Herrn Oberstdivisionär Bircher mitgeteilt, dass die Deutschen bereits stark abgerückt seien von wahlloser Serumprophylaxe und erst durch Ausschneidung der Wunde im Gesunden und Untersuchung der zerfetzten Wundpartien auf Tetanussporen, im Falle der Anwesenheit von letzteren, Serum gespritzt werde. Dies werde damit begründet, *dass das Risiko des anaphylaktischen Schocks zu gross sei im Verhältnis zu den relativ seltenen Tetanusinfektionen.*

Es sollen hier behandelt werden:

1. Die Amputation.
2. Die Exartikulation einiger spezieller Gelenke, die besondere anatomische Verhältnisse aufweisen.

**Die Amputation, d. h. das Absetzen eines Gliedteiles aus seiner knöchernen Kontinuität.**

Es sind zwei Methoden, die je nach Verhältnissen angewandt werden. Dort, wo die Möglichkeit der Bildung eines ausreichenden Lappens als Stumpfhaube besteht, wird der

1. *Lappenschnitt* bevorzugt, der darin besteht, dass ein hinterer kleinerer und ein vorderer grösserer Lappen gebildet wird, was

ermöglicht, die Narbe, statt direkt über dem Stumpf, auf den hinteren Stumpftrand zu verlegen.

*Technik:* Prinzipiell soll die Amputation und Exarticulation in Esmarchscher Blutleere ausgeführt werden, die ermöglicht, sorgfältig, ohne auf gefährliche oder die Operation störende Blutungen Rücksicht nehmen zu müssen, zu operieren. Schnitt beidseits Mitte Seitenfläche mit abgerundeter Hautlappenbildung, wovon der vordere Lappen doppelt so lang wie der hintere sein soll. Das übrige Weichteilgewebe wird am Ort der Amputation mit Zirkelschnitt durchtrennt.

2. *Zirkelschnitt:* Wo die Verhältnisse einen Lappenschnitt nicht gestatten (bei allzu starker Zertrümmerung und hoher Amputation).

*Technik:* Mit scharfem, starkem Amputationsmesser wird der Schnitt so ausgeführt, dass das Messer unter dem zu amputierenden Glied durchgeführt wird und durch *einen* kräftigen Schnitt die Weichteile im ganzen Umfang durchtrennt werden, wobei der Schnitt so oft wiederholt wird, bis der Knochen allseits frei liegt.

*Das wichtigste Problem bei der Amputation, wie bei der Exarticulation ist nun die Stumpfversorgung und -Bildung.* Der Stumpf muss belastet werden können; er muss auch frühzeitig belastet werden, um einer Atrophie der Lappen wie des Knochenendes vorzubeugen.

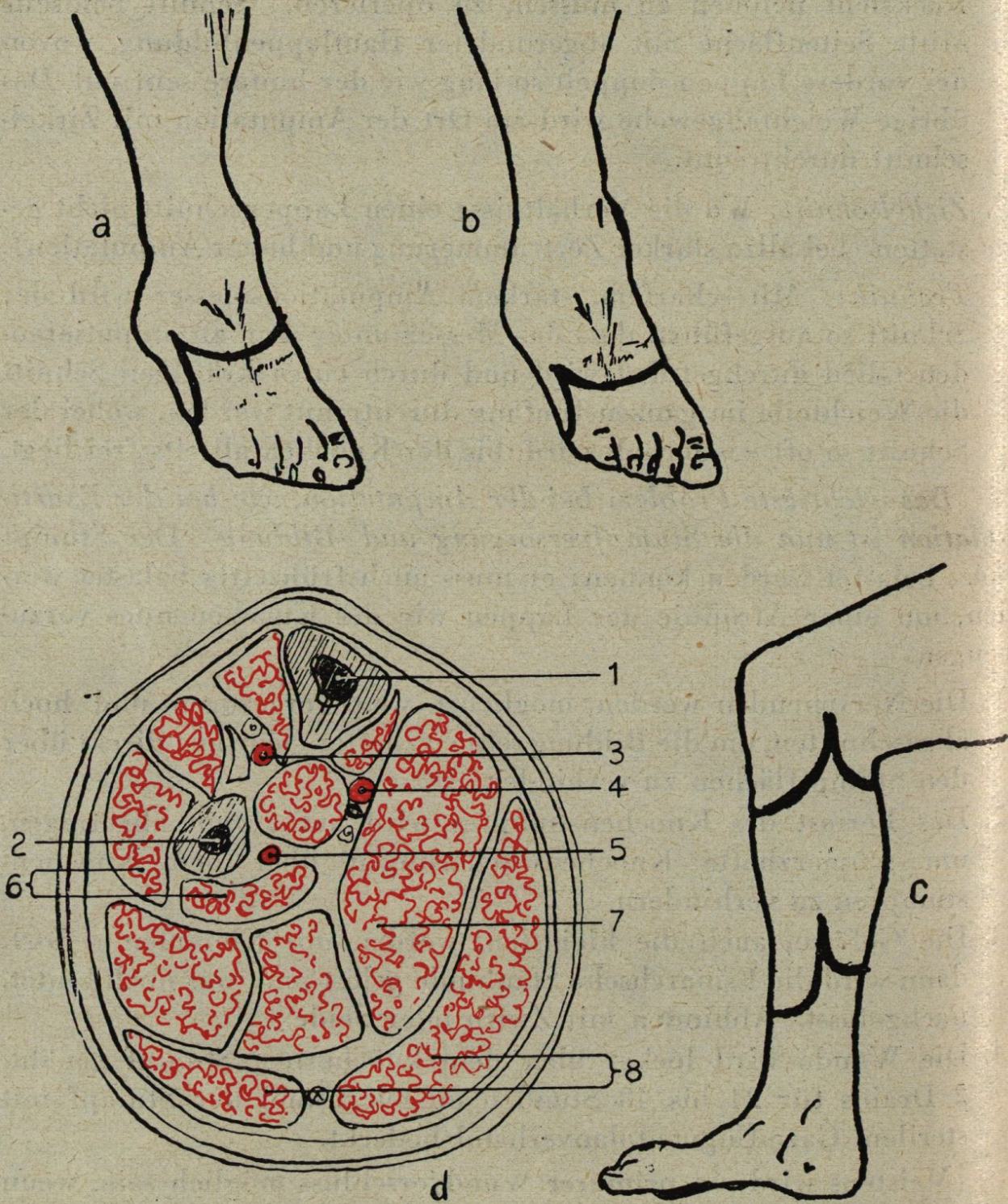
1. Die Nervenenden werden möglichst weit vorgezogen und hoch abgeschnitten, um die Bildung schmerzhafter Neurome direkt über den Stumpfflächen zu verhindern.
2. Das Periost des Knochenstumpfes wird auf 2 mm abgetragen, um schmerzhaftes Knochenwucherungen über den Knochenstümpfen zu verhindern.
3. Die Gefäße, auch die kleinsten, werden mit Klemmen gefasst, dann wird die Esmarchsche Staubinde gelöst und, was noch blutet, nachgefasst. Abbinden mit Zwirn oder Seide.
4. Die Wunde wird locker über dem knöchernen Stumpf genäht, 2 Drains für 24 bis 48 Stunden eingelegt und der Stumpf mit sterilem Gaze-Unguentolanverband bedeckt.

Meistens wird ein primärer Wundverschluss möglich sein, wenn weit im Gesunden amputiert werden kann. Amputationsstümpfe zu nahe der Verletzung müssen gelegentlich offen bleiben.

*Wichtig:* Hautlappen beim Lappenschnitt etwas zu gross machen, da sie immer noch geformt, aber nicht verlängert werden können.

Fig. 21: Schnittführung für:

- a) Exartikulation im Chopart'schen Gelenk.
- b) Exartikulation im Lisfranc'schen Gelenk.
- c) Amputation des Unterschenkels.
- d) Querschnitt durch Unterschenkel.



- 1. Tibia.
- 2. Fibula.
- 3. A. tibialis ant.

- 4. A. tibialis post.
- 5. A. peronea..
- 6. Mm. Peronei.

- 7. M. soleus.
- 8. M. gastrocnemius..

### a) Amputation nach Pirogoff:

Zweck dieser genialen, aber technisch schweren Operation ist, einen möglichst tragfähigen Stumpf zu erhalten und vor allem die knöcherne Stumpffläche zu stärken und für die Weichteilfläche druckfeste Haut zu verwenden.

#### *Technik:*

Der eine Hautschnitt wird vom unteren Rand der Malleolen in horizontalem Bogen über den Rist, der andere von Mitte Unterrand der Malleolen parallel der Achillessehne rund um die Ferse geführt. Nach Auslösung des Gelenkes vom Fussrücken her entsprechend dem ersten Schnitt wird der Calcaneus in der Ebene des Sohlenschnittes durchsägt. Damit fällt der Fuss ab und es resultiert ein hinterer gestielter Hautknochenlappen, der auf die Sägefläche der beiden Unterschenkelknochen knapp über der Sprunggelenklinie heraufgeklappt und fixiert wird. Dabei ist darauf zu achten, dass die Art. tibialis posterior, die hinter dem Mal. medialis verläuft, nicht verletzt wird, damit die Blutversorgung des Calcaneuslappens gesichert bleibt.

### b) Exarticulation nach Chopart:

Das Chopart'sche Gelenk wird gebildet einerseits durch die distale Fläche des Calcaneus und Talus, andererseits durch die proximale Fläche des Cuboids und des Naviculare.

#### *Technik:*

Erster Schnitt von der Tuberositas nav. am medialen Fusssohlenrand entlang bis zum Grundgelenk der Grosszehe, quer über die Fusssohle auf der Höhe der Zehengrundgelenke und am lateralen Fussrand entlang zurück, bis 2 Querfinger proximal von der Tuberositas ossis metatarsi V.

Zweiter Schnitt vom lateralen zum medialen Schnittende in leicht gezogenem distal gewölbtem Bogen über den Rist.

Absetzen des distalen Fussfragmentes im Chopart'schen Gelenk und Vereinigung der Lappen, so dass die Narbe auf die Schnittlinie 2 zu liegen kommt.

Diese Exarticulation wird wenig ausgeführt, da die Resultate der Fussstellung (Spitzfuss!) im allgemeinen ungünstig sind.

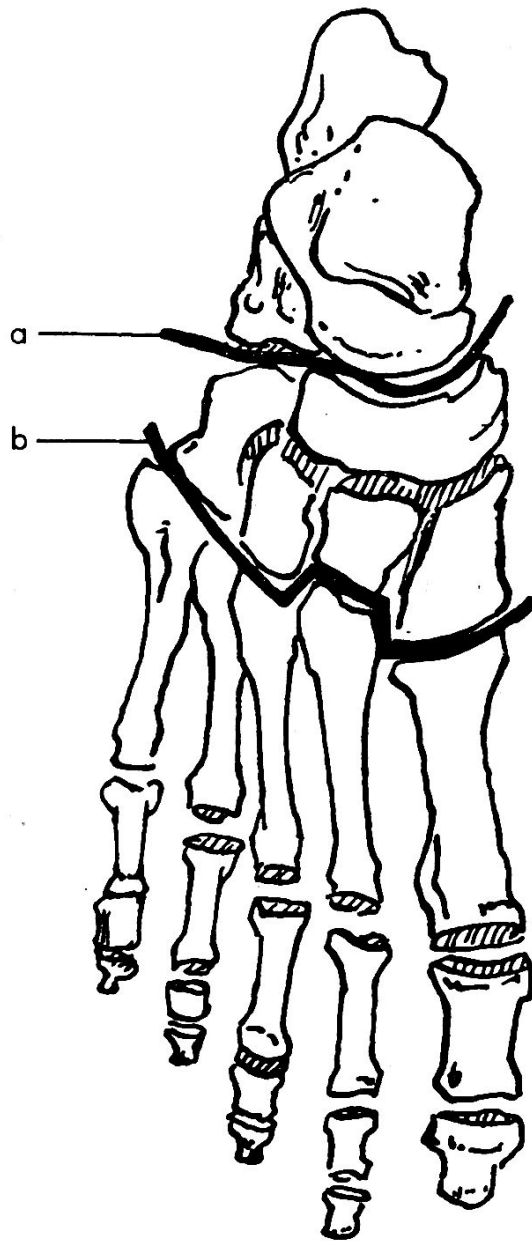


Fig. 22: Exartikulation im: a) Chopart'schen Gelenk, b) Lisfranc'schen Gelenk.

**c) Exarticulation im Lisfranc'schen Gelenk:**

Das Lisfranc'sche Gelenk wird gebildet durch die distalen Flächen des Cuboids und der Cuneiformia I, II und III, andererseits durch die proximalen Flächen der 5 Metatarsalia.

**Technik:**

Erster Schnitt von der Tuberositas metatarsi V am lateralen Rand des Fusses nach vorn bis über das Grundgelenk der Kleinzehe, quer über die planta pedis distal der Zehengrundgelenke und am

medialen Fussrand bis 2 Querfinger distal der Tuberositas ossis navicularis. Zweiter Schnitt über den Rist in distal gewölbtem Bogen von einem Schnittpunkte zum anderen.

*M e r k e:* Das 2. Tarso-metatarsalgelenk liegt proximal den übrigen vier.

Absetzen des distalen Fussfragmentes geschieht nach Durchtrennen der Weichteile bis auf die Knochen folgendermassen:

Senkrechter Einstich mit dem Resektionsmesser auf das Gelenk am Metatarsus V, dann das 4. und 3. Gelenk öffnen.

Senkrechter Einstich 2 Querfinger distal von der Tuberositas navicularis, Eröffnen des 1. Gelenkes und unter maximaler Plantarflexion des distalen Fussfragmentes kann man das 2. etwas proximal gelegene Gelenk öffnen.

Auch hier sollte womöglich nach guter Blutstillung der Plantarlappenstumpf angestrebt werden.

\* \* \*

Mit diesen Eingriffen hat der militärchirurgische Kurs der 5. Division sein Ende genommen und ich möchte nicht unterlassen, unter nochmaligem Dank an die Adressen unseres Kommandanten wie auch Prof. Clairmonts festzustellen, dass alle Teilnehmer hochbefriedigt über das Resultat sich äusserten. Vielleicht wird die Gelegenheit früher oder später geboten, auch andere Equipen unserer oder benachbarter Divisionen an einem Kurse teilhaftig werden zu lassen und ich möchte hier nochmals die Anregung meines Chefs dringend der Berücksichtigung empfehlen, die militärchirurgische Ausbildung der Militärärzte zum obligatorischen Fach für das medizinische Staatsexamen zu erklären, sei es in Form eines Kollegs mit Kurs oder nur als Kurs.

Dabei muss ferner gefordert werden, dass besonderes Gewicht bei der Lehre über Frakturbehandlung, in den entsprechenden Unterrichtsstunden auf die anatomisch und funktionell richtige Fixation gelegt wird, da dieses Kapitel, im Verlaufe des Aktivdienstes, als ein zu nebensächlich gewürdigtes, erkannt wurde. Die Fixationsverbände anlässlich einer Sanitätsdienstübung des 2. Armeekorps haben nicht befriedigt, da grundlegende Fehler, wie Eingipsen des Vorderarmes in totaler Pronationsstellung oder des Fusses in Spitzfussstellung, konstatiert werden mussten.

Es dürfte deshalb auch nicht überflüssig sein, wenn sich in nächster Zeit ein Kurs für die Gipstechnik dem chirurgischen anreihen würde.

\* \* \*

Wenn ich in meinen Ausführungen oft mich allzu stichwortartiger Kürze beflissen habe, geschah dies einerseits deshalb, weil die schweizerische Militärzeitung in Verbindung mit der Kasse der 5. Division nicht über Gebühr durch einen einzigen Dienstzweig in Anspruch genommen werden soll, andererseits würde ich damit gerne erreichen, dass die besonders für Sanitätsoffiziere trockene und zum Teil genügend genossene Kost etwas verdaulicher wird. Als Resultat dieser zur Diskussion stehenden Schrift möchte ich immerhin wünschen:

1. Dass den heutigen Verhältnissen, d. h. dem uns durch den modernen Krieg aufgezwungene Verteidigungssystem, auch sanitätstaktisch und -dienstlich gebührend Rechnung getragen wird.
2. Dass die Ausbildung der Sanitätsoffiziere, wie dies längst in andern Staaten geschieht, dahin ergänzt wird, dass während dem Medizinstudium kriegschirurgische Ausbildung in diesem Rahmen Erfordernis wird.
3. Dass dadurch unsere Sanitätsoffiziere wieder einmal angeregt werden, der fachtechnischen Ausbildung ihrer selbst und derjenigen ihres subalternen Sanitätspersonals mehr Beachtung zu schenken.

*Quellenangabe:*

*Bircher:* Vortrag über sanitätsdienstliche Erfahrungen im Polenfeldzug.

*Clairmont:* Militärchirurgischer Operationskurs und Erfahrungen im bulgarischen Krieg, Chirurgenkongress 1913.

*Läwen:* Grundsätzliches in der Kriegschirurgie.

*Schmieden:* Chirurgischer Operationskurs.

*Tandler:* Anatomie dringlicher Operationen.

\* \* \*

Als Anhang und um die noch z. V. stehenden Blätter auszunützen, möchte ich noch kurz referieren über einige mir von meinem Kommandanten befohlene Handgranatenversuche in bezug auf ihre Wirkung auf die tierische Leiche.

Die mir seinerzeit durch Herrn Prof. Uehlinger, Prosektor in St. Gallen, gütigst zur Verfügung gestellten 7 Sektionsprotokolle des pathologisch-anatomischen Institutes der Universität Zürich über Todesfälle durch Handgranatensplitter dürften einen weiteren Beitrag zu diesem Thema liefern.

Die Handgranatenversuche wurden unter kundiger Leitung von Herrn Oberst Schmid, Kommandant des Infanterieregimentes 4, durchgeführt und ergaben folgendes Bild: