

**Amputation und Resection bei Gelenksverletzungen : ihre Anzeigen, ihre technische Ausführung und ihr Werth Vergleichungsweise : gekrönte Preisschrift / von Wilhelm Scholz ; bevorwortet von Prof. von Pitha.**

**Contributors**

Scholz, Wilhelm.  
Royal College of Surgeons of England

**Publication/Creation**

Wien : Karl Czermak, 1866.

**Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/y7jgkcvn>

**Provider**

Royal College of Surgeons

**License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

6

AMPUTATION  
UND  
RESECTION  
BEI  
GELENKSVERLETZUNGEN,

IHRE ANZEIGEN, IHRE TECHNISCHE AUSFÜHRUNG

UND

IHR WERTH VERGLEICHUNGSWEISE.

---

GEKRÖNTE PREISSCHRIFT

VON

DR. WILHELM SCHOLZ

K. K. REGIMENTSARZT, OPERATEUR UND EMER. ASSISTENT DER CHIRURGISCHEN KLINIK AN  
DER K. K. MED.-CHIR. JOSEFS-AKADEMIE.

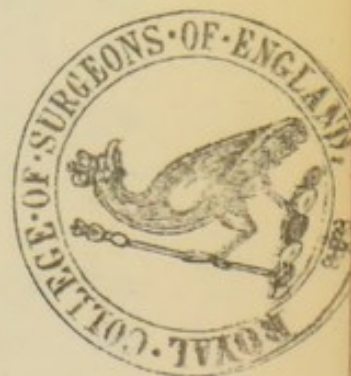
BEVORWORTET VON PROF. VON PITHA.

MIT 7 FIGUREN IN HOLZSCHNITT.

---

WIEN, 1866.

VERLAG VON KARL CZERMAK.





„Nulla est alia pro certo noscendi via, nisi quam plurimas et morborum et dissectionum historias, tum aliorum, tum proprias, collectas habere et inter se comparare.“

*Morgagni:* „De sedibus et causis morborum 1760.“

„Il est important plus encore, de bien saisir les indications, de gouverner habilement les suites d'une opération, que d'en effectuer le manuel avec adresse et précision.“

*Velpeau:* „Medecine operatoire.“

## VORWORT.

---

Vorstehende Schrift ist durch eine von dem k. k. Militär-Sanitäts-Comité ausgeschriebene Preisfrage: „Amputation und Resection bei Gelenksverletzungen“ veranlasst worden. Herr Dr. W. Scholz, Elève der Josefs-Akademie und seit 4 Jahren Assistent an der chirurgischen Klinik und dem damit verbundenen Operations-Institute dieser Lehranstalt, hat die obige Frage mit Eifer und Vorliebe erfasst und die Gelegenheit benützt, um seine an der Akademie erlangte wissenschaftliche Bildung, seine in verhältnissmässig kurzer Zeit erworbene reiche klinische Erfahrung und praktische Tüchtigkeit zu documentiren. Wir constatiren mit Befriedigung, wie glücklich ihm diess gelungen. Herr Scholz hat seine Aufgabe rühmlich gelöst und die ebenso gewichtige als umfangreiche Preisfrage mit einer Gründlichkeit beantwortet, welche ihm den einstimmigen Applaus der Preiscommission erwarb und den wohl verdienten Preis vindicirte.

Ein flüchtiger Blick auf den Index lässt schon den reichen Inhalt der gekrönten Preisschrift übersehen, die im kleinen Rahmen alle Details des grossen wichtigen Gebietes der Amputationen und Resectionen entwickelt; und bei näherer Würdigung der einzelnen Kapitel tritt

die innere Gediegenheit der Arbeit, die reiche Literatur- und Sachkenntniss, sowie das reife Urtheil des talentvollen Verfassers allenthalben zu Tage. Jeder Sachverständige wird es der fleissigen Arbeit sofort ansehen, dass sie kein blosses Compilat des Gegebenen, sondern durchweg auf lebendige klinische Anschauungen basirt, und insbesondere die klare, precise und praktische Darstellung der Operationstechnicismen — aus jahrelangen, eifrigen, eigenen Studien an Leichen und aus selbstständigen Erfahrungen am Operationstische hervorgegangen ist.

Dem Unterzeichneten, der Herrn Scholz zu seinen ausgezeichnetsten Schülern zählt, gereicht es zum wahren Vergnügen, seiner Bitte um eine Befürwortung der vorliegenden Preisschrift nachzukommen, und die gediegene Abhandlung eines so inhaltsschweren Kapitels der Chirurgie, dessen praktische Wichtigkeit besonders unter den heutigen Verhältnissen mächtiger als je an uns herantritt, — allen jüngeren Fachgenossen, insbesondere unseren feldärztlichen Collegen auf das Wärmste zu empfehlen.

Wien, am 31. Mai 1866.

**Prof. v. Pitha.**



# I N H A L T.

	Seite
Vorwort . . . . .	III
Einleitung. — Wichtigkeit der Gelenksverletzungen; conservative Richtung der modernen Chirurgie . . . . .	1
<b>I. Abschnitt. Pathologie.</b>	
1. Ueber Gelenksverletzungen im Allgemeinen, Gefährlichkeit derselben . . . . .	5
2. Eintheilung . . . . .	9
A. Verletzungen der Gelenkgegenden . . . . .	10
B. Eigentliche Gelenksverletzungen:	
a. Contusionen . . . . .	14
b. Stich-, Schnitt- und Hiebwunden . . . . .	16
c. Biss-, Riss- und Quetschwunden . . . . .	17
d. Complicirte Luxationen mit Zerreißung der Weichtheile und Vorstehen der Gelenkenden . . . . .	25
e. Schusswunden . . . . .	26
α. Schusswunden durch Schrot . . . . .	29
β.         "         "         grobes Geschütz . . . . .	31
γ.         "         "         Kleingewehrfeuer . . . . .	32
αα. Schusswunden mit blos Einer Eintrittsöffnung . . . . .	33
ββ.         "         "         Eintritts- und einer oder mehreren Austrittsöffnungen . . . . .	34
Mehrfache Verletzungen . . . . .	37
3. Diagnose der Gelenksverletzungen . . . . .	38
4. Verlauf und Heilung der Gelenksverletzungen . . . . .	41
<b>II. Abschnitt. Therapie.</b>	
Primäre Anzeigen zur Amputation . . . . .	50
Allgemein operativer Theil:	
1. Indicationen (secundäre) zur Amputation . . . . .	52
a. Gangrän . . . . .	52
b. Nosocomialgangrän . . . . .	52
c. Heftige auf keine andere Weise zu stillende Hämorrhagien . . . . .	52
d. Erschöpfende Eiterung . . . . .	53
e. Difformitäten . . . . .	53

	Seite
2. Contraindicationen . . . . .	54
a. Mehrfache Verletzungen . . . . .	54
b. Allgemeine Erschütterung (Stupor, Torpor, Shok, Alarm, Ebranlement) . . . . .	55
c. Hochgradige Schwäche, Allgemeinerkrankungen als: weiter fortgeschrittene Tuberkulose, Typhus, Blattern etc., Pyämie, Syphilis, hohes Alter . . . . .	62
3. Zeit der Operation:	
bei Amputationen . . . . .	65
bei Resectionen . . . . .	70
4. Ort der Operation . . . . .	73
5. Methode der Operation . . . . .	75
bei Amputationen . . . . .	75
bei Resectionen . . . . .	78
6. Vorbereitungen zur Operation (Lage, Instrumente, Gehilfen, Narcose) . . . . .	80
7. Verband und Nachbehandlung:	
bei Amputationen . . . . .	89
bei Resectionen . . . . .	96
8. Ueble Zufälle nach der Operation . . . . .	99
9. Vergleichung der Amputationen, Exarticulationen und Resectionen, Heilungsergebnisse . . . . .	106

### III. Abschnitt. Einzelne Gelenke.

#### A. Untere Extremität.

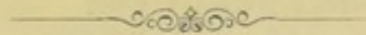
1. Zehen . . . . .	116
2. Mittelfuss . . . . .	118
Exarticulation im Lisfranc'schen Gelenke . . . . .	118
3. Tarsus und Fussgelenk . . . . .	120
Resection des Fussgelenkes . . . . .	129
Exarticulation im Chopart'schen Gelenke . . . . .	130
Amputatio talo-calcanea . . . . .	131
Amputatio sub astragalo . . . . .	131
Amputation nach Pirogoff . . . . .	132
"       "       Syme . . . . .	140
Amputatio supramalleolaris . . . . .	140
Amputation des Unterschenkels an der Wahlstelle . . . . .	141
Zweizeitiger Zirkelschnitt . . . . .	142
Lappenschnitt . . . . .	145
Ovalairschnitt . . . . .	145
Vergleichung und Werth dieser Operationen . . . . .	146
4. Kniegelenk . . . . .	151
Resection des Kniegelenkes . . . . .	156
Exarticulation im Kniegelenke . . . . .	159
Amputation nach Gritti . . . . .	160
Amputation des Oberschenkels . . . . .	161
Vergleichung und Werth dieser Operationen . . . . .	163



	Seite
5. Hüftgelenk . . . . .	174
Resection des Hüftgelenkes . . . . .	177
Exarticulation im Hüftgelenke . . . . .	179
Vergleichung und Werth dieser Operationen . . . . .	181

B. Obere Extremität.

1. Finger . . . . .	185
2. Mittelhand, Handwurzel und Handgelenk . . . . .	186
Resection des Handgelenkes . . . . .	191
Exarticulation im Handgelenke . . . . .	194
Amputation des Vorderarmes . . . . .	195
Vergleichung und Werth dieser Operationen . . . . .	196
3. Ellbogengelenk . . . . .	198
Resection des Ellbogengelenkes . . . . .	204
Exarticulation im Ellbogengelenke . . . . .	206
Amputation des Oberarmes . . . . .	207
Vergleichung und Werth dieser Operationen . . . . .	208
4. Schultergelenk . . . . .	210
Resection des Schultergelenkes . . . . .	218
Exarticulation im Schultergelenke . . . . .	220
Vergleichung und Werth beider Operationen . . . . .	222



(Wegen der kriegerischen Verhältnisse und der dadurch bedingten Abwesenheit des Herrn Verfassers vom Druckorte, die auch eine Verzögerung des Druckes verursachte, haben sich leider einige Fehler eingeschlichen, die man zu verbessern bittet.)

### Druckfehler.

Seite 23	Zeile 7 von oben	lies	furibunde	statt	uribunde.	
" 23	" 19	"	"	"	crural	" crunal.
" 31	Anmerkung, Zeile 4	"	tissus	"	fissus.	
" 65	Zeile 9 von unten	lies	Ledran	"	Ledrau.	
" 65	" 2	"	"	"	Gescher	" Geschner.
" 66	" 1	"	oben	"	Percy	" Perey.
" 75	" 9	"	"	"	Larrey	" Larrex.
" 76	" 14	"	"	"	stumps	" stums.
" 77	" 6	"	"	"	Stumpf	" Rumpf.
" 77	" 19	"	"	"	nach	" nacl.
" 82	" 7	"	"	"	35	" 3 : 5.
" 82	" 8	"	"	"	25 %	" 2 : 5.
" 82	Anmerk., Z. 3 v. unten	easy	"	"	easy.	
" 82	" 2	"	"	"	follow	" follow.
" 95	Zeile 19 von oben	lies	Stumpf	"	Rumpf.	
" 96	" 14	"	unten	"	Linhart	" Linhardt.
" 110	" 12	"	oben	"	Er	" Es.
" 143	" 17	"	"	"	Feektistow	" Teektistow.

## EINLEITUNG.

Für den Militärarzt ist das Kapitel der Verletzungen das wichtigste in der ganzen Chirurgie, und unter diesen nehmen wieder die Schusswunden den ersten Rang ein. Dies gilt ganz besonders in Kriegszeiten. Sieht man sich nach der beiläufigen Häufigkeit um, in welcher die verschiedenen Theile des Körpers betroffen werden, so werden allerdings nach der Art der Kampfweise (offene Schlacht, Belagerung, Strassenkampf), nach der Stellung und dem Terrain, das die kämpfenden Parteien einnehmen, nach der Art und dem Gebrauche der Waffen etc. Schwankungen vorkommen; doch hat *Demme* \*) durch Vergleichung verschiedener Zusammenstellungen gezeigt, dass diese Schwankungen geringer sind, als man vielleicht anzunehmen geneigt wäre.

*Demme* berechnete unter einer sehr grossen Anzahl von Schusswunden für die Extremitäten folgendes Verhältniss:

Bei Oesterreichern: Oberschenkel . . . 14 %			Franco-Sarden 13 %		
	Unterschenkel . . . 9 „	„		10 „	
	Füsse . . . . . 4 „	„		3 „	
	Oberarm u. Schulter 9 „	„		10 „	
	Vorderarm . . . . . 8 „	„		11 „	
	Hände . . . . . 7 „	„		8.2 „	
	Hüftgelenk . . . . . 1 „	„		1 „	
	Kniegelenk . . . . . 2 „	„		2.2 „	
	Fussgelenk . . . . . 1 „	„		1.6 „	
	Schultergelenk . . . 3 „	„		3 „	
	Ellbogengelenk. . . 3 „	„		4 „	
	Handgelenk . . . . 2 „	„		3 „	
	Gelenke zusammen . 12 „	„		14.8 „	
	Extremitäten zusammen 63 „	„		70 „	

\*) Militär-chirurgische Studien I. p. 32, 33.



Die Schusswunden der Extremitäten betragen daher 63 und 70 %, und zwar für die untern 31 und 30.8 %, für die obern 32 und 39.2 %; schon daraus ergibt sich die Wichtigkeit derselben und die Aufforderung für den Militärarzt, sich das Studium dieser Verletzungen sehr angelegen sein zu lassen.

Ausser der Häufigkeit des Vorkommens ist jedoch noch ein anderer Umstand, der gerade für diese Verletzungen ein eingehendes Studium nothwendig macht.

Während nämlich von den Schusswunden, die den Kopf, die Brust, den Bauch, oder das Becken und deren Eingeweide treffen, viele unmittelbar tödtlich sind, oder doch die eingreifende Thätigkeit des Arztes nicht in so hohem Grade erfordern, während es hier viel leichter ist, allgemein giltige Vorschriften zur Richtschnur des Handelns aufzustellen, sind es gerade die Verletzungen der Extremitäten, die in jeder Phase ihres Verlaufes die ganze Aufmerksamkeit des Arztes in Anspruch nehmen, die fast das ganze Feld der chirurgischen Operationen abgeben, bei denen die Entscheidung principieller Fragen sowohl für den Einzelnen, als für das ganze Spital von der grössten Wichtigkeit und den weittragendsten Folgen ist. Während z. B. bei einer durchdringenden Schusswunde der Brust sich das chirurgische Handeln auf die Untersuchung der Wunde; Extraction etwa vorhandener fremder Körper (wenn dieselbe leicht möglich ist), Schliessung und Verband der Wunde beschränkt, kommt bei einer complicirten Schussverletzung einer Extremität vor Allem die Frage der Erhaltung des Gliedes oder der Aufopferung desselben (die Erhaltung des Lebens als höchstes Ziel gestellt), ein etwaiger Transport, der gerade für diese Verletzungen die meisten Schwierigkeiten und übelsten Folgen involvirt, die zahlreichen üblen Zufälle (Blutungen, Eitersenkungen etc.) im weiteren Verlaufe, die Nothwendigkeit späterer operativer Eingriffe etc. in Betracht, lauter Fragen, die von zahlreichen Verhältnissen beeinflusst werden, weshalb auch die Aufstellung allgemeiner Grundsätze hier viel schwieriger ist; es ist dies ein Gebiet, in dem die Erfahrung, das Wissen und die Geschicklichkeit des Militärarztes wohl für immer einen entscheidenden Factor abgeben wird.

Unter den Verletzungen der Extremitäten ist der Abschnitt über die Verletzungen der Gelenke zwar nicht durch die Häufigkeit, — im Ganzen machen die Gelenkverletzungen nach



Demme 12 und 14 % aus, an der obern Extremität 4, an der untern 8 und 10 % — wol aber durch die Folgen und Gefährlichkeit derselben einerseits und durch die Nothwendigkeit und die Erfolge eines rationellen chirurgischen Handelns andererseits ausgezeichnet, und gerade hier ist es, wo die humanen Bestrebungen der fortschreitenden Wissenschaft ihre schönsten Triumphe feiern. Der von *Fergusson* in die Wissenschaft eingeführte Ausdruck „conservative Chirurgie“ ist die Devise, welche die moderne Chirurgie auf ihre Fahne geschrieben,\*) und deren Gebiet sie immer weiter auszu dehnen trachtet.

Beim Durchlesen der neueren militär-chirurgischen Werke trifft man jedoch hie und da auf die Warnung, in dieser Richtung nicht zu weit zu gehen, und selbst derjenige, dem nur einige Erfahrung über den Verlauf von complicirten Beinbrüchen, von Resectionen, besonders an den untern Extremitäten, unter den günstigsten Verhältnissen in Friedenspitalern zu Gebote steht, der sich nur die im Kriege oft vorkommenden aussergewöhnlichen Verhältnisse und enormen Schwierigkeiten (geringes ärztliches Personal, Masse der Verwundeten, unzureichendes und ungeeignetes Wartpersonal, Mangel nothwendiger Geräthschaften und Utensilien), die sich auch durch die musterhafteste und geordnetste Einrichtung des Sanitätsdienstes selten werden ganz vermeiden lassen, lebhaft im Geiste vorstellt, wird die Wichtigkeit dieser Mahnung leicht einsehen und zur Ueberzeugung kommen, dass die conservative Chirurgie ihr Gebiet nur durch genaues Eingehen und richtige Würdigung aller Verhältnisse erweitern kann.

Einer der wichtigsten Factoren, die den Verlauf und schliesslichen Ausgang einer Verletzung bedingen, und nach dem sich das Handeln des Arztes richten muss, bildet die Art, Ausdehnung und der Ort derselben.

Freilich gehört zur rechten Würdigung immer eine gewisse Menge gut benützter Erfahrung; diese kann sich derjenige, dem sie noch nicht zu Gebote steht, nur erwerben, wenn er bereits

---

\*) *Malgaigne* sagt: „*C'est une des plus heureuses tendances de la chirurgie de ce siècle, quand la nécessité lui met le couteau à la main, de ne lui concéder, que ce qu'elle ne peut lui ravir, de sacrifier aussi peu et de conserver autant que possible.*“



eine genaue Kenntniss der möglichen Verhältnisse, so wie die manuelle Fertigkeit im Operiren mitbringt.

Da ich für meinen Theil zwar schon an dem Feldzuge in Italien 1859 Theil genommen, hier jedoch fast die ganze Zeit mit der Leitung der Typhus-Abtheilung des 1. Feldspitals in Verona betraut war, und die im Frieden vorkommenden Gelenksverletzungen doch immer nur ein geringes Contingent stellen, so ist die mir zu Gebote stehende eigene Erfahrung noch eine geringe und die Beantwortung der oben gestellten Frage wird daher ein Zusammenfassen der jetzt geltenden, von den grössten chirurgischen Autoritäten vertretenen Grundsätze sein müssen.

# I. ABSCHNITT.

## PATHOLOGIE.

---

### 1. Ueber Gelenksverletzungen im Allgemeinen.

Die Gelenke gehören zu den passiven Bewegungsorganen und bestehen im Wesentlichen aus den überknorpelten Knochenenden, einer fibrösen Kapsel mit accessorischen Bändern an ihrer äussern und einem Synovialhaut-Ueberzug an ihrer innern Seite; in manchen finden sich noch sogenannte Zwischenknorpel, die mit der Kapsel in Verbindung stehen.

Je nach der Zahl der Knochen, welche in die Gelenkverbindung eintreten, nach der Form und Grösse der überknorpelten Knochenenden, nach der Zahl und Anordnung der Bänder, nach etwa vorhandenen Zwischenknorpeln sind die Gelenke einfach oder complicirt und es ist einleuchtend, dass diese Verhältnisse bei Verletzungen derselben von Wichtigkeit sein werden.

So gilt es als Regel, dass die Verletzungen der Winkelgelenke (*Ginglymi*) gefährlicher sind, als die der Kugelgelenke, weil erstere im Allgemeinen eine complicirtere Zusammensetzung haben.

Unter Gelenksverletzungen im eigentlichen Sinne versteht man solche, wo die die Gelenkhöhle constituirenden Theile selbst verletzt sind; doch müssen hier auch solche Verletzungen zur Sprache kommen, die nur die Gelenkgegenden betreffen, ohne dass die Gelenkhöhle selbst eröffnet ist, (penetrirende und nicht penetrirende Verletzungen), und zwar deswegen, weil die genaue Diagnose oft bei eingehender Untersuchung



schwer, weil diese Untersuchung wegen der dadurch bedingten üblen Folgen in vielen Fällen nicht gestattet ist, weil bei einer Quetschwunde z. B. die tieferen Theile zwar nicht ursprünglich in ihrer Continuität getrennt, doch später durch Necrose und Gangrän absterben und so die anfangs nicht penetrirende Wunde zu einer penetrirenden machen, weil sich auch bei nicht penetrirenden Wunden die folgende Entzündung auf die Synovialhaut fortsetzen und Gelenkeiterung herbeiführen, und weil endlich durch die Folgen äusserer Verletzung die Functionsfähigkeit des betreffenden Gelenkes in hohem Grade alterirt und gestört werden kann. Es erfordern daher diese Verletzungen meist dieselbe Behandlung wie penetrirende, da Alles darauf ankommt, eine Entzündung des Gelenkes selbst, die so leicht zur Gelenkeiterung führt, zu verhindern.

Die eigentlichen Gelenksverletzungen werden seit jeher zu den schwersten Verletzungen gezählt \*) und als Prototyp einer solchen gewöhnlich die Verletzung des Kniegelenkes — des grössten und complicirtesten im menschlichen Körper — aufgestellt.

Die Ursache dieser Gefährlichkeit ist jedenfalls in der anatomischen Structur der Gelenke begründet. Sobald in Folge der Verletzung die innere Auskleidung der Kapsel sich entzündet, breitet sich die Entzündung, wie bei allen serösen Häuten, leicht und rasch über die ganze Ausdehnung derselben aus; neben einer bald folgenden vermehrten Secretion von Synovia kommt es leicht zur Eiterung; die Synovialfläche liefert dabei keine zur Adhäsion und Verwachsung tendirenden Granulationen, sondern erzeugt massenhafte, zum Zerfall geneigte Wucherungen; die Eiterung ist daher copiös und von langer Dauer, um so mehr, je grösser der Synovialsack, je unregelmässiger die Gelenkhöhle ist, je mehr Taschen und Ausbuchtungen vorhanden sind, die den freien Abfluss des Secretes hemmen und theilweise unmöglich machen.

Man hat namentlich zwei Umstände bei Gelenksverletzungen als Ursache der Gefährlichkeit hervorgehoben: das in der Gelenkhöhle angesammelte Blut, dann die in dieselbe eingetretene Luft, und die grössere Bedeutung bald dem einen,

---

\*) John Bell sagt: „*As for a wounded joint, we may take the united experience of all surgeons, which has established this as the true prognostic, that wounds of the joints are mortal.*“



bald dem andern Umstande vindicirt. So sagt *Larrey* \*): „Die Schwere der Gelenkwunden hängt weniger ab von dem Eintritte der Luft in die Gelenkhöhle, wie die Autoren behaupten, als von der Ergiessung und Ansammlung von Blut in dieser Höhle, von der Zerreißung der Nervenfasern in den verletzten Partien, von der Einklemmung und Zerrung der ungleich zerrissenen aponeurotischen und fibrösen Theile der Wände des Gelenkes.“ Sein dafür gegebener Beweis hinkt etwas, indem er darauf hinweist, dass bei Exarticulationen die zurückbleibende Gelenkfläche oft längere Zeit ohne üble Folgen der Luft ausgesetzt bleibt. — In einer nur theilweise eröffneten Gelenkhöhle wird wol die eingetretene Luft eine andere Bedeutung haben? — Nach *Larrey* wird die Luft nur in so weit schädlich, als sie zur Zersetzung der angesammelten Flüssigkeiten beiträgt und das Uebel vergrößert.

Die Ursache der Schädlichkeit des angesammelten Blutes soll in der Reizung der Membranen durch dasselbe und in dem Grade der Veränderung liegen, welche dasselbe durch den langen Aufenthalt im Gelenke erleidet.

Dass jedoch beiden Umständen eine so bedeutende Rolle nicht zukommt, beweisen einerseits Fälle, wo ohne Lufteintritt und ohne merkliche Ergiessung von Blut in die Gelenkhöhle (feine Stichwunden) die acuteste Gelenkeiterung mit funestem Ausgang folgt, so wie anderseits Fälle, wo oft ansehnliche Blutergüsse (z. B. bei subcutanen Zerreißungen des Lig. patellae oder der Sehne des Quadriceps in's Kniegelenk), ohne dass eine Gelenksentzündung folgt, resorbirt werden, so wie solche Fälle, wo die Gelenkhöhle behufs Entfernung einer Gelenksmaus oft in bedeutender Ausdehnung geöffnet werden muss, eine starke Blutung in's Gelenk erfolgt, und die Luft einen freien Zutritt in die Höhle hat, und wo trotzdem keine Eiterung des Gelenkes eintritt \*\*). Erst durch den eigenthümlichen Bau und die anatomische Structur erlangen beide Umstände die verderbliche Wirkung und hohe Bedeutung.

---

\*) *Clinique chirurgicale tom. I. p. 371.*

\*\*) Siehe: *Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie* 6. B. 2. Heft, *Simon: Extirpation einer sehr grossen, mit dickem Stiele angewachsenen Kniegelenksmaus mit glücklichem Erfolge.*



Da ferner die Gefahr von der Ausbreitung der Entzündung von dem ursprünglich verletzten Punkte aus und von der Heftigkeit derselben abhängt, wird — abgesehen von einer für eine begrenzte abschliessende Entzündung nicht tauglichen, zur Eiterung leicht geneigten Constitution — alles diese Gefahr steigern, was eine weitere Reizung der verletzten Partien bedingt. Dahin gehören Untersuchungen mit dem Finger oder der Sonde, äussere Verhältnisse, besonders Bewegungen des verletzten Gelenkes — nicht entsprechender Transport. Dieser Umstand hat eine solche Wichtigkeit, dass *Alcock* darauf eine Eintheilung der Gelenksverletzungen basirte und drei Kategorien unterschied: solche unter günstigen, unter theilweise günstigen und unter ungünstigen äussern Verhältnissen.

Ausser der Grösse, dem mehr oder weniger complicirten Bau des Gelenkes, der Menge und Beschaffenheit der bedeckenden Weichtheile kommt endlich die Art und Ausdehnung der Verletzung in Betracht; es wird eine Wunde mit einfacher Eröffnung der Kapsel weniger gefährlich sein, als eine solche, die zugleich mit Zertrümmerung der Gelenkenden der Knochen complicirt ist. Allgemein lässt sich jedoch nicht behaupten, dass hier die Gefahr im proportionalen Verhältnisse mit der Ausdehnung der Verletzung steige. Eine grössere, das Gelenk weit öffnende Wunde wird unter sonst gleichen Verhältnissen, besonders wenn sie an einer für den Abfluss des Secretes günstigen Stelle situirt ist, weniger gefährlich sein und leichter zur Heilung kommen, als eine kleine Wunde. (*Macleod, Alcock, Ledran* \*).

Als Beispiel möge folgender Fall dienen: Abreissung des Daumens im Gelenke zwischen Metacarpus und os multang. maj. sowie eines grossen Theiles der Weichtheile der Vola manus, Eröffnung der Gelenke zwischen Metacarpus und 1. Reihe der Carpusknochen, Splitterung des Köpfchens des 2. Metacarpusknochen, des os multang. minus und capitatum, — Pyämie — Heilung in 80 Tagen.

Der 18jährige Kadetkanonier F. M. wurde am 22. September 1864 bei einem Manöver durch zu frühes Abfeuern einer bloss mit Pulver geladenen Kanone, während er noch mit dem Laden beschäftigt war, derart verwundet, dass ihm durch die an der Ladstange angebrachte Blechbüchse, die sich im Momente des

\*) *Ledran* sagt: „Sur ce principe j'ajouterai, qu'une plaie, dans laquelle toute la moitié d'une jointure serait emportée, doit être regardée comme beaucoup moins dangereuse, qu'une plaie, qui la percerait de part en part.“



Schusses gerade an der Mündung der Kanone befand, der ganze rechte Daumen im Gelenke mit dem os multang. maj., der grösste Theil der Weichtheile der Vola manus abgerissen, die Metacarpo-Carpalgelenke eröffnet und das Köpfchen des 2. Mittelhandknochen, so wie das os multang. minus und capitatum gesplittert wurden. Die Blutung war eine sehr heftige und wiederholte sich auf dem Transport in's Spital. Schon am nächsten Tage starke Anschwellung der ganzen Hand und des Vorderarmes. Am 3. Tage musste ein spritzendes Gefäss unterbunden werden. Heftiges Fieber, starke Schmerzen; die Wunde nahm ein schlechtes brandiges Aussehen an; Pat. verfiel rasch, war sehr anämisch und hatte zeitweise Frostanfälle. Es wurde daher die Amputationsfrage aufgeworfen. Prof. v. Pitha erklärte sich für die Conservirung der Hand und Pat. kam am 6. October auf die chirurgische Klinik. Die Hand wurde auf einer Schiene und einem Kissen entsprechend gelagert, innerlich Chinin gereicht und die Wunde mit in Kali chloric. getauchter Charpie verbunden. Die Wunde reinigte sich allmählig, die Geschwulst nahm rasch ab, da der Eiter sich unmittelbar entleeren konnte; es stiessen sich wiederholt kleine Knochensplitter ab, die beim Offenstehen der Wunde leicht entfernt wurden, die Kräfte hoben sich und nur eine einzige Incision wurde am Rücken der Hand erforderlich. Heilung in 80 Tagen mit Ankylose im Handgelenke und in den Carpalgelenken.

Durch den freien Abfluss des Eiters wird die Unterminirung der Weichtheile hintangehalten, die Entzündung und ödematöse Geschwulst der Umgebung, und so die Hemmung namentlich der venösen Circulation verhindert, die bei den Affectionen und Verletzungen der Hand und des Fusses das hauptsächlichste Hinderniss der Heilung abgeben, wie wir später sehen werden.

Endlich ist zu erwähnen, dass die Eröffnung oder Verletzung eines bereits erkrankten oder theilweise destruirten und zu Grunde gegangenen Gelenkes weniger gefährlich ist, eine geringere Reaction bedingt, als die eines gesunden Gelenkes.

## 2. Eintheilung.

- A. Verletzungen der Gelenkgegenden ohne Eröffnung der Gelenkhöhle (nicht penetrirende).
- B. Eigentliche Gelenksverletzungen.
  - a. Contusionen,
  - b. Stich-, Schnitt- und Hiebwunden,
  - c. Biss-, Riss- und Quetschwunden,
  - d. complicirte Luxationen mit Wunden der Weichtheile und Vorstehen der Gelenkenden,
  - e. Schusswunden:
    - α. durch Schrot,
    - β. durch grobes Geschütz,
    - γ. durch Kleingewehrfeuer.



## A. Verletzungen der Gelenkgegenden.

Diese bieten nichts Besonderes, sofern auch im weiteren Verlaufe eine Betheiligung der Gelenkskapsel an der Entzündung nicht eintritt.

Es können sich Substanzverluste der Haut- und der Weichtheile von entfernten Partien bis in die Gelenksgegenden erstrecken, das Gelenk selbst zwar frei bleiben, doch kann durch Narben, Verwachsung von Sehnen etc. eine Beeinträchtigung der Function des Gelenkes entstehen.

Grosser Substanzverlust der Weichtheile an der äusseren Seite des Oberschenkels und Kniegelenkes durch einen Schuss — zurückbleibende Geschwürsfläche mit Ankylosis spura des Kniegelenkes.

Lieut. Sch. erhielt am 5. Mai 1859 bei Valenza einen Streifschuss durch eine Kanonenkugel an der äusseren Seite des rechten Oberschenkels, wodurch sämtliche Weichtheile vom Trochanter bis über das Kniegelenk abgerissen, und der Femur theilweise entblösst wurde. Die Länge der Wunde soll anfangs 22" betragen haben und im Verlaufe noch Haut durch wiederholtes Auftreten von Gangrän zu Grunde gegangen sein.

Als er nach  $1\frac{1}{2}$  Jahren auf die Klinik kam, hatte die eiternde Fläche noch eine Länge von 5" und eine Breite von  $1\frac{1}{2}$ "; die Umgebung auf  $1\frac{1}{2}$ " verdichtet, callös und namentlich in der untern Partie (um das Kniegelenk) stark eczematös.

Vom 8. October bis 15. Januar war trotz aller angewendeten Mittel keine merkliche Verkleinerung der Geschwürsfläche eingetreten. Das Kniegelenk gesund, die Beugung jedoch im hohen Grade behindert.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen namentlich diejenigen Fälle, bei denen ein um das Gelenk gelegener Schleimbeutel, der mit dem Gelenk nicht communicirt, verletzt ist weil sie auch für einen erfahrenen Chirurgen leicht eine Verletzung des Gelenkes selbst vortäuschen können. *Pirogoff* \*) macht besonders darauf aufmerksam und citirt 4 Fälle, von denen wir zwei als Beispiele folgen lassen.

1. Ein Soldat stiess im betrunkenen Zustande mit dem Ellbogen an einen scharfen Körper. Nach einigen Tagen entwickelte sich ein subaponeurotisches acutes Oedem. Die Wunde sitzt oberhalb des Olecranon, sie ist einige Linien tief und secernirt eine reichliche Synovialflüssigkeit. Der Vorderarm flektirt, die ganze Gelenkgegend angedrungen. Die Bewegungen sehr schmerzhaft. Kalte Cataplasmata acetatis plumbi.

Erleichterung und Heilung in 2 Wochen.

2. Eine einige Linien tiefe Rissquetschwunde oberhalb der Kniescheibe. Eine sehr gespannte Anschwellung der ganzen Kniegegend. Das Gelenk etwas

\*) Grundzüge der Kriegschirurgie p. 647.



flectirt. Schmerzhafte Bewegungen. Acutes subcutanes Oedem des Oberschenkels. Anschwellung der Leistendrüsen. Die Wunde ist verklebt und secernirt gar nicht. Kalte Cataplasmata acetatis plumbi. Es bildet sich in der Nähe der Wunde eine fluctuirende Geschwulst, bricht auf, entleert eine eitrige Synovialflüssigkeit. Die Anschwellung und das acute Oedem nehmen ab. Sinusbildung. Erweiterung. Der Finger dringt in eine kleine Höhle oberhalb der Kniescheibe. Heilung nach 4 Wochen ohne üble Nachfolgen.

Hierher gehören ferner die Umkreisungen der Gelenke durch Kugeln ohne Verletzung der Gelenkhöhle (Contour-schüsse, Ringelschüsse, Umgangsschusskanäle).

Bekanntlich hängt die Richtung des Schusskanales nebst dem Einfallswinkel auch von dem Widerstande ab, den die getroffenen Gewebe dem Weiterdringen des Projectiles entgegen-setzen; daher kommt es, dass Kugeln von ihrer Bahn öfter abgelenkt werden, ja, dass sie einen Körpertheil, nachdem sie eingedrungen, in einer grösseren oder geringeren Strecke umkreisen, ohne die tieferen Gewebe zu verletzen. Obwol einige neuere Beobachter (*Macleod*) dieses Vorkommen bei den jetzt gebräuchlichen cylindro-conischen Geschossen — in gelinder Uebertreibung der zerstörenden Wirkung dieser Projectile — läugnen, werden solche Fälle doch von Andern als unzweifelhaft berichtet. So hat *Neudörfer* \*) in dem letzten schleswig-holsteinischen Kriege am Schädel 4, an der Brust 19 und am Bauche 7 wohlconstatirte Contourirungen gesehen.

Nach physikalischen Gesetzen wird diess am leichtesten an solchen Stellen geschehen, wo sich eine feste, kräftigeren Widerstand bietende Schichte in grösserer Ausbreitung vorfindet, die mit den oberflächlichen Theilen durch eine lockere, leicht zu trennende Schichte verbunden ist. (Am Schädel: Oberfläche des Knochens und Galea aponeurotica etc.) An den Gelenken ist diess meist nicht der Fall; wegen der verschiedenartig angeordneten Gewebe wird auch der Widerstand ein sehr ungleicher sein, daher werden hier Umkreisungen seltener vorkommen. Prof. v. *Pitha* erzählte uns aus seiner reichen Erfahrung einen solchen Fall von Umkreisung am Kniegelenke und *Lücke* \*\*) erwähnt, dass er diese Ringelschüsse im letzten schleswig-

---

\*) Aus dem feldärztlichen Berichte über die Verwundeten in Schleswig, *Langenbeck's Archiv*, 6. B.

\*\*) Kriegschirurgische Aphorismen, *Langenbeck's Archiv f. klin. Chir.* 7. B. 1. Heft p. 43.



holstein'schen Kriege auffallend häufig beobachtete. Bei den Gelenkringelschüssen liess sich in einigen Fällen wol durch veränderte Stellung der Extremität ein ursprünglich geradliniger Verlauf des Schusskanales demonstrieren, aber in andern musste *Lücke* dieselbe Entstehungsweise, wie bei den Ringelschüssen des Thorax und des Abdomen annehmen. Er führt zwei Fälle von Ringelschüssen um das Schultergelenk und einen Fall um das Ellbogengelenk an. Alle drei endeten in Heilung. Das Gelenk blieb intact.

Die Richtung die das verletzende Werkzeug genommen, ist bei den Wunden der Gelenkgegenden besonders zu berücksichtigen, namentlich bei Stich- und Schusswunden. Es kann das Projectil in unmittelbarer Nähe des Gelenkes eintreten, in den unterhalb gelegenen Partien bedeutende Zerstörungen veranlassen und das Gelenk doch intact bleiben. So war es in einem im April 1865 auf der chirurg. Klinik beobachteten Falle, wo die Kugel an der Spina tibiae, sogar etwas oberhalb derselben eintrat, so dass sie das Lig. patellae von der Insertion abriss, die Tibia im obern Drittel splitterte, und wo das Kniegelenk selbst dennoch frei blieb. Wir theilen den in mehrfacher Beziehung interessanten Fall mit.

Schussfractur der Tibia unmittelbar unter dem Kniegelenke, Heilung.

Ant. H., 20 Jahre alt, Patrouillenführer des 18. Jäger-Bataillons wurde am 3. Februar 1864 beim Sturme auf den Königsberg von einer Spitzkugel in den rechten Unterschenkel getroffen. Pat. sank augenblicklich nieder und blieb, allen Unbilden der Witterung in dieser rauhen Jahreszeit ausgesetzt, bis zum 6. Febr. auf dem Schlachtfelde liegen. An diesem Tage wurde er ganz ermattet und ohnmächtig von einem Bauer getroffen und nach Schleswig in's Spital gebracht. Sein verwundetes Bein hing beim Tragen kraftlos herab und bewegte sich unter dem Gelenke hin und her, was ihm die grössten Schmerzen verursachte. Im Spitale wurden einige Tage Eisumschläge gemacht und sodann ein Schienenverband angelegt, der 50 Tage liegen blieb. Nach der Abnahme desselben fand man an der innern Seite etwas unter der Mitte des Unterschenkels die Kugel unter der Haut, von wo sie durch einen Einschnitt entfernt wurde. Die Eiterung dauerte noch fort, doch scheint die Fractur schon consolidirt gewesen zu sein, da seitdem nur einfach verbunden wurde. Am 5. August kam er nach Baden; auf den Gebrauch der Bäder trat jedoch eine Verschlimmerung ein, daher trockener Verband.

Am 12. April 1865 kam er auf *v. Pitha's* Klinik und bot folgenden Zustand:

Pat. ist klein, schwach gebaut, anämisch und bedeutend abgemagert. Die zwei obern Drittheile des rechten Unterschenkels sind stark geschwellt; die Geschwulst fassförmig, betrifft den Unterschenkel in seiner ganzen Peripherie und ist am stärksten etwas unterhalb der Spina tibiae entwickelt; hier beträgt der



Umfang rechts 36 Cm., an der entsprechenden Stelle links 27 Cm. Nach oben begrenzt sich die Geschwulst in der Gegend der Kniegelenkscapsel, diese selbst ist nicht geschwellt, obwol die Contouren des Gelenkes, besonders zu beiden Seiten der Patella und des Lig. patellae nicht so ausgesprochen sind, wie links. Bei der Palpation lässt sich auch das Lig. patellae nicht durchfühlen und begrenzen wie links, man kann mit dem Finger ober der Spina tibiae tiefer eindringen. Nach abwärts verliert sich die Geschwulst ganz allmählig. Die Haut ist geröthet, stellenweise stärker pigmentirt, am Knochen fest angeheftet, zeigt an verschiedenen Stellen oberflächliche Geschwüre und etwas unter der Spina tibiae, entsprechend der innern Fläche eine grosse, mit eingezogenen, glatten narbigen Rändern versehene Fistelöffnung (Cloake); eine ähnliche etwas kleinere ist beiläufig 2" tiefer an der äussern Seite; aus derselben entleert sich missfärbiger, stark übelriechender Eiter. Beide Oeffnungen führen in eine gemeinschaftliche, hühnerei grosse Höhle im Knochen, in die man durch die innere grosse Oeffnung mit dem Finger eingehen kann. Die Wände derselben sind fast allenthalben glatt, nur die obere Partie fühlt sich uneben und rauh an (Knochentrümmer). Die Bewegungen im Kniegelenke sind etwas beeinträchtigt. Verband und Ausspritzung der Höhle mit einer Lösung von Kali hypermangan., energische Einpinselungen der ganzen Partie mit Jodtinctur; innerlich 1 gr. Chinin 2mal des Tages.

Am 17. wurden mit der Kornzange mehrere Knochenstücke (darunter eines von 2" 5''' Länge und 1" Breite) aus der Höhle entfernt: sie waren weich, mürbe, schmutzig grau, und verbreiteten einen fürchterlichen Gestank. Ausserdem wurde noch ein Stück der Kugel herausbefördert. Von dieser Zeit an nahm der Eiter eine gute Beschaffenheit an, wurde in der Quantität geringer, die Höhle und Fisteln verkleinerten sich rasch, Pat. erholte sich, da auch ein lebhafter Appetit sich einstellte, bei kräftiger Nahrung und Wein rasch und konnte am 2. Mai schon auf Krücken herumgehen. Die Extremität zeigt mit Ausnahme der Verdickung im obern Theile die normale Form, Richtung und Länge, und die Beweglichkeit im Kniegelenke stellte sich vollkommen her. Pat. wurde am 17. Mai reconvalescirt.

Im Gegensatze hiezu kann wieder das Projectil in grosser Entfernung vom Gelenke eintreten, und das Gelenk selbst doch verletzt sein. Einen interessanten derartigen Fall theilt *Cortese* \*) mit:

Ein Soldat des 10. Inf.-Regts. wurde in der Schlacht bei Castelfidardo von einer sphärischen Kugel am untern Theile der rechten Wade getroffen. Der Schuss ging von unten nach oben und die Kugel verlief längs des Lig. interosseum bis zum Kopfe der Tibia, durchbohrte diesen vertical, so dass sie durch die Spina tibiae austrat und in einer Vertiefung der Gelenkfläche der Kniescheibe stecken blieb. Es war zugleich die Art. tib. post. zerrissen; es folgten Hämorrhagien, die die Amputation erforderten. Die Ligg. cruciata waren grösstentheils von ihrer Insertion losgerissen und der Knorpel an diesen Stellen zertrümmert. Tod 2 Tage nach der Amputation in Folge der früher erlittenen Blutverluste.

\*) *Guido teorico-pratico del medico militare in campagna* p. 69.



## B. Eigentliche Gelenkverletzungen.

### a. Contusionen.

Diese entstehen durch Fall, Schlag, Stoss stumpfer Körper, durch matte Kugeln und haben eine verschiedene Bedeutung je nach dem Grade und der Tiefe der Quetschung. Es können sämtliche Weichtheile nur unbedeutend gequetscht sein, so dass auch nachträglich kein übler Zufall eintritt und alle Gewebe zur Norm zurückkehren; bei höheren Graden kann nachträglich erst durch gangränöse Abstossung eine Eröffnung des Gelenkes herbeigeführt, oder durch chronische Entzündung des contundirten Knochens mit folgender partieller Necrose das Gelenk in Gefahr gebracht werden. Beides kann auch durch matte Gewehr- und Geschützprojectile bedingt werden. (*Demme, Esmarch*).

Nach einer heftigen Quetschung und Erschütterung des Kniegelenkes durch eine Kartätsche, welche *Demme* bei einem franz. Artilleristen nach der Amputation des Oberschenkels zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand sich eine eitrige Arthromeningitis, die Gelenkenden durch Ostitis aufgetrieben. In der porösen Diploë derselben zeigten sich ältere apoplektische Heerde. Einer war vollständig verjaucht und hatte cariöse Zerstörung der entsprechenden Partie des Gelenkknorpels angeregt. Es konnte kaum bezweifelt werden, dass diese Extravasate eine directe Folge der Quetschung und Contusion gewesen waren \*).

Es können ferner bei unverletzter Haut einzelne Knochenvorsprünge abgesprengt, oder in den höchsten Graden (durch matte Projectile aus grobem Geschütz) alle tieferen Gewebe zertrümmert sein. Besonders merkwürdig ist in ersterer Beziehung, dass auch bei Schussverletzungen ein solches Absprengen von Knochenvorsprüngen ohne Hautwunde vorkommen kann; (*Lotzbeck* \*\*) beobachtete einen solchen Fall, den wir der Seltenheit wegen mittheilen.

Fractur des Processus coronoideus der Ulna durch einen Schuss ohne Wunde.

M. K. Soldat im k. k. österr. Tyrol. Kaiser-Jäger-Regt. hatte während des italienischen Feldzuges im Juni 1859 einen Contusionsschuss durch ein bereits abgeschwächtes Granatstück erhalten, welches den rechten Arm, als eben die Bewegung des Ladens ausgeführt wurde, — wie Pat. selbst ganz deutlich bemerkte — gerade in der Ellbogenbeuge traf. Mit Ausnahme oberflächlicher Excoriationen an dieser Stelle und einer ziemlich beträchtlichen Blutunterlaufung

\*) *Demme*, militär-chirurgische Studien, I. p. 77.

\*\*) Die Fractur des processus coronoid. der Ulna, 1865, p. 52.



des Armes bis gegen das Schulter- und Handgelenk, sowie starker Anschwellung der Ellbogengegend (welche Erscheinung in verschiedenen Spitälern mit kalten und feuchtwarmen Ueberschlägen behandelt worden waren) hatten sich keine Gefahr drohenden Symptome von localen Veränderungen oder von Seite des Gesamtorganismus bemerklich gemacht. Der Arm war etwas stumpfwinklich, zwischen Pro- und Supination gebeugt gehalten und fast immer in einer Armschlinge getragen worden; die Geschwulst hatte langsam abgenommen, die Gebrauchsfähigkeit war jedoch nicht im entsprechenden Maasse zurückgekehrt, namentlich war die vollkommene Streckung hintangehalten und die Beugung bis zum vollständigen rechten Winkel nicht möglich. Als *Lotzbeck* den ziemlich schwächlichen, mit schlaffer Muskulatur versehenen und leicht erregbaren Mann Mitte August desselben Jahres in Behandlung übernahm, war die Ellbogengegend, namentlich in der Beuge, noch im mässigen Grade geschwollen, die Haut jedoch verschieblich und in Falten erhebbar, der Vorderarm in der Gegend des Handgelenkes leicht ödematös. Die Stellung des Vorderarmes fast ganz in Pronation in einem Winkel von c.  $110^{\circ}$  zum Oberarm; die active Streckung war bis zu einem Winkel von  $140^{\circ}$ , die active Beugung jedoch nur um einige Grade ergiebiger, wobei beim Auflegen der Finger in der Ellbogenbeuge ein deutliches knackendes Geräusch und ein nicht zu verkennender Ruck (so wie vom Anstossen zweier Knochentheile an einander) vernommen und gefühlt werden konnte. Die passiven Bewegungsversuche waren mit intensiven Schmerzensäusserungen verbunden. Die Pro- und Supination ging activ zwar langsamer von Statten, war jedoch nicht erheblich beeinträchtigt. Die Stellung der einzelnen Knochenvorsprünge in der Ellbogengegend (Condylen, Radiusköpfchen, Olecranon) boten hinsichtlich der Configuration und ihres gegenseitigen Lagerungsverhältnisses keine Abnormität, so dass eine Luxation in irgend einer Richtung ausgeschlossen werden konnte, wie auch die Messungen vom Acromion zum Höcker des Olecranon und den Condylen, sowie zum Processus styl. radii keine Differenzen zeigten.

Compressionsverbände, feuchtwarme Einwicklungen mit Bleiwasser, ruhige Lagerung auf Spreukissen hatten bald die Anschwellung zum Weichen gebracht, so dass die Ellbogenbeuge der Untersuchung noch leichter zugänglich war. In der Tiefe derselben, genau der Richtung und Lagerung des Kronenfortsatzes entsprechend, fand sich ein etwa wallnussgrosser, beim Drucke schmerzhafter Körper, welcher bei leicht knarrendem Geräusche, — besonders wenn er nach abwärts und gegen die innere Seite der Ulna hin gedrückt wurde — noch eine geringe Beweglichkeit erkennen liess. Zur Sicherung der Diagnose, dass man es nämlich mit dem abgebrochenen und theilweise in Zusammenheilung begriffenen Kronenfortsatze zu thun hatte, wurde die Acupunctur nach dem Vorgange von *Middeldorpf* unter sorgfältiger Vermeidung der Hautgefässe etc. von der innern Seite her vorgenommen und die knöcherne Beschaffenheit des erwähnten Körpers mit Leichtigkeit constatirt.

Der Arm wurde in der Narcose in einen rechten Winkel gebracht, oberhalb des Proc. coronoid. eine graduirte Compresse angebracht und der ganze Arm mit einer gekleisterten Binde umgeben, welche durch 3 Wochen liegen blieb, nach welchem Zeitraume sich bei Abnahme des Verbandes an der er-



wählten Stelle absolut keine abnorme Beweglichkeit mehr auffinden liess. Pat. konnte seinen Arm zu den gewöhnlichen Verrichtungen gebrauchen und wurde Mitte October entlassen.

## b. Stich-, Schnitt- und Hiebwunden.

Bei diesen Wunden kann die Diagnose leicht und schwer sein, je nach den Verhältnissen der Wunde; es kann entweder die Gelenkhöhle einfach eröffnet oder zugleich mit Verletzung der Knorpel und Knochen complicirt sein: — Abhauen eines Knochenstückes, Stich im Knochen, wobei das verletzende Instrument leicht abbrechen und als fremder Körper eingekeilt zurückbleiben kann.

Hiebwunde des Ellbogengelenkes mit Abhauen des Olecranon, acute Gelenkeiterung, Resection, Extraction des nekrotischen Endes des Humerus, Heilung.

M. Pf. Unterpionier des k. k. 1. Pionier-Bataillons, 26 Jahre alt, erhielt in einem Raufhandel am 17. Febr. 1863 mit einem Faschinenmesser eine Wunde von  $2\frac{1}{2}$ “ Länge mit ganz scharfen Rändern an der Streckseite des linken Ellbogengelenkes, welche von einem Condylus zum andern reichte, das Olecranon an seiner Basis vollkommen abtrennte, das Gelenk somit eröffnete. Am 19. früh — nach beiläufig 36 Stunden — kam er auf *v. Pitha's* Klinik, und da die Wunde noch ein ganz frisches Aussehen hatte, keine Geschwulst der Ränder und der Umgebung darbot, wurde der Versuch gemacht, Heilung durch prima intentio zu erzielen. Die Wunde wurde durch Knopfhefte genau vereinigt, und der Arm in gestreckter Lage auf einer Schiene befestigt.

Die Reaction wurde jedoch bald sehr heftig; es trat starke Geschwulst und Eiterung ein, welche die Entfernung der Naht nothwendig machte. Die Eiterung wurde profus und jauchig; es traten öfter parenchymatöse Blutungen auf, die Ränder der Wunde schwellen stark an und wurden von den von der Synovialis ausgehenden mit ungemeiner Raschheit sich entwickelnden Wucherungen auseinander gedrängt, so dass die Wunde eine Breite von 4“ erlangte und die Ränder nach aussen umgestülpt wurden. Die Geschwulst nahm die ganze Extremität ein und Pat. klagte über sehr heftige Schmerzen, fieberte beständig sehr stark, litt an Appetit- und Schlaflosigkeit, und kam rasch herab. Schon nach 4 Wochen fühlte man bei leichten Bewegungen ein crepitirendes Geräusch, weshalb Prof. *v. Pitha* am 17. März zur Resection des Gelenkes schritt. Er machte einen Längsschnitt an der hintern Seite des Gelenkes, der senkrecht auf die bestehende Wunde fiel, und der zugleich eine Eiteransammlung an der hintern Seite des Oberarmes eröffnete. Alle Weichtheile waren stark verdickt und die Blutung aus den fungösen Wucherungen, welche die ganze Gelenkkapsel ausfüllten, ziemlich profus. Diese wurden daher mit den Fingern rasch ausgeräumt, und der Oberarm bloss gelegt, was bald geschehen war, da die Bänder und die Kapsel theils zerstört, theils enorm ausgedehnt waren. Die Gelenkfläche in der Mitte der Trochlea so wie die des Radius war vom Knorpel



entblösst, der blossliegende Knochen rauh, mit Jauche infiltrirt. Das Periost am Oberarm weit nach aufwärts verdickt, stark durchfeuchtet und vom Knochen sehr leicht ablösbar. Der Humerus wurde etwa  $2\frac{1}{2}$ " nach aufwärts von der Gelenkfläche abgesägt, sodann die Vorderarmknochen entblösst und unter der Gelenkfläche des Radius abgesägt. Die blossliegende Hiebfläche des Olecranon und der Ulna waren rauh und eitrig infiltrirt. — Die Blutung stillte sich bald; Unterbindung war keine nothwendig; die ganze Wunde blieb offen; Lagerung im stumpfen Winkel auf einer Winkelschiene.

Nach der Operation besserte sich der locale und Allgemeinzustand sehr bald, die Geschwulst nahm ab, die Eiterung wurde geringer und gutartig, der Appetit hob sich, Schlaf kehrte zurück und die Kräfte nahmen bei dem sonst stark gebauten Manne rasch zu. Da aber Anfangs Juni noch immer eine ziemlich bedeutende Eiterung vorhanden war, wurde am 2. Juni in der Narcose eine Untersuchung vorgenommen und von *v. Pitha* das necrotische Ende des Humerus in seiner ganzen Dicke, oben unregelmässig ausgezackt, in der Länge eines Zolles ausgezogen. Die Heilung ging dann rascher von Statten, doch war bis 26. Juni — Schluss der Klinik — die Wunde noch nicht vollkommen verheilt. Active Bewegungen konnten nicht ausgeführt werden, passive wol in geringem Grade, die man jedoch noch nicht regelmässig vornehmen konnte. Pat. entzog sich später der Beobachtung, so dass uns das definitive Resultat unbekannt blieb.

### c. Biss-, Riss- und Quetschwunden.

Diese Arten von Verletzungen kommen auch im Frieden, besonders an der Hand und den Fingern öfter zur Beobachtung. Die Bisswunden namentlich bei der Cavallerie durch Pferdebisse, die Riss- und Quetschwunden bei der Zeugs-Artillerie bedingt durch Maschinen.

Bei den Pferdebisswunden ist häufig die eine oder die andere Phalanx entweder im Gelenke selbst oder entfernt von diesem total abgetrennt, die bleibende Knochenfläche bisweilen glatt und regelmässig, so dass man sich auf die Abtragung fetziger, nicht lebensfähiger Stücke der Weichtheile — Vereinfachung der Wunde — beschränken kann. Oefters geschieht es dann, dass nachträglich erst noch eine Strecke weit sich brandig abstösst und zum operativen Einschreiten — Amputation oder Exarticulation — Gelegenheit geboten wird. Im übrigen heilten alle derartigen Wunden, die auf der chirurgischen Klinik Prof. *v. Pitha's* seit dem Jahre 1857 behandelt wurden, ohne üble Folgen, im Gegensatze zu weit unbedeutenderen Verletzungen, die oft einen unerwartet schlimmen Ausgang nahmen.



Unvergesslich wird mir in dieser Beziehung ein Fall bleiben, den wir im Jahre 1863 auf der Klinik beobachteten und den *Podrazki* in der Wiener allg. med. Zeitung 1863, No. 18 veröffentlicht hat.

Der 26jährige Corporal K. S. des k. k. 7. Kürassier-Regts., eine wahrhaft athletisch gebaute Gestalt, wurde am 17. Febr. 1863 um 6 Uhr früh von seinem Pferde gebissen. Dasselbe hatte seine rechte Hand mit dem Maule erfaßt; sie wurde sogleich wieder aus dieser Klemme befreit und war an derselben mit Ausnahme einer ganz oberflächlichen 7''' langen, 2—3''' breiten Hautabschürfung am Ulnarrande der Hand keine Wunde, keine Continuitätstrennung entstanden. Pat. hatte auch unmittelbar darauf keine Schmerzen, er machte seinen Dienst, ritt spaziren bis gegen 12 Uhr; zu dieser Zeit begann die Hand anzuschwellen und heftig zu schmerzen, so dass er sogleich dem Spitale übergeben wurde. Als er um 2 Uhr ankam, fand sich die rechte Hand besonders am Handrücken bis zu den 2. Fingergliedern, so wie die untere Hälfte des Vorderarmes bedeutend geschwellt, die Geschwulst weich, nachgiebig, am Handrücken obscur fluctuirend, die Haut stark geröthet, sehr heiss und schmerzhaft; Röthe und Geschwulst der Haut hörten gegen die Mitte des Vorderarmes mit einer scharfen Grenze auf, erstreckten sich aber an der innern und hintern Seite des Oberarmes bis gegen die Achselhöhle hinauf. Ich war auf den ersten Blick der Ansicht, dass hier bei erhaltener Haut bedeutende Zerstörungen der tiefer liegenden Gebilde durch die Quetschung erzeugt worden seien, fand jedoch bei der genauesten Untersuchung jedes einzelnen Knochens ausser der oben erwähnten epidermislosen kleinen Stelle, an der das entblösste, geröthete Corion bloss lag, keine weitere Verletzung. Der Puls war 120, Pat. sehr aufgeregt, unruhig, beklagte sich über Schmerzen im ganzen Körper, Zunge in der Mitte trocken, an den Seitenwänden feucht, cephalische Erscheinungen keine.

Da im weitem Verlaufe die Fiebererscheinungen rasch sich steigerten, die Geschwulst und die Schmerzen sich mit grosser Rapidität längs der ganzen Extremität und auf die rechte Thoraxhälfte ausbreiteten, — überhaupt der ganze Verlauf für eine stattgehabte acute Vergiftung zu sprechen schien, stellte ich an das Regiments-Commando das Ersuchen, das betreffende Pferd thierärztlich untersuchen zu lassen und das Parere der Klinik zu übermitteln. In demselben wurde das Pferd — eine Remonte — als vollkommen gesund, nur etwas bissig bezeichnet. Die Therapie bestand in Eisumschlägen, innerlich Morphium. Gegen 4 Uhr Früh wurden die Hand und der Vorderarm, so weit er erysipelatös geröthet und geschwellt war, blau und kalt, empfindungslos, der Puls an beiden Radialarterien nicht mehr zu fühlen; um 9 Uhr zählte man an der Femoralis mit Mühe 148 Schläge; Zunge trocken, Pat. unbesinnlich; die Finger konnte er noch ein wenig bewegen. Unter Zunahme dieser Erscheinungen erfolgte 2 Uhr Nachmittags — 30 Stunden nach erfolgtem Bisse — der Tod.

Bei der am 20. Febr. vorgenommenen Section fand sich ausser einer nicht bedeutenden Sugillation der Musculi interossei und, so weit sich die Röthe und Geschwulst erstreckt hatte, jauchiger Infiltration des subcutanen Bindegewebes an der Extremität, in allen Organen nichts abnormes. — Der Tod erfolgte also in Folge einer acutest verlaufenden Septicämie.



In einem andern Falle erlitt ein Cavallerist eine Bisswunde an der vordern Seite des Oberarmes, die nur die Weichtheile betraf. Die Wunde wurde bald brandig und nahm rasch an Umfang zu; — Glüheisen, — secundäre Blutung aus der Brachialis, — Unterbindung derselben, — Fortschreiten des Brandes; — Tod durch Septicämie.

Solche Fälle, wie namentlich der erstere, dürften es sein, welche Vidal \*) zu dem Ausspruche: „*Peut-être aussi la colère imprime-t-elle à la salive de l'animal qui mord des qualités irritantes*“ veranlasste, der darnach wenigstens Berechtigung findet.

Die langsame Heilung und Schmerzhaftigkeit solcher Wunden kann allerdings durch die Quetschung der Ränder mittelst stumpfer Zähne erklärt werden (*Bardleben* \*\*); das obige Krankheitsbild erfordert aber jedenfalls einen andern Erklärungsgrund, der sich freilich schwer angeben lässt. Es muss daher auch auffallen, dass bei den viel zahlreicher beobachteten Verletzungen der Finger, wo meist der Theil ganz abgebissen wurde, nichts Derartiges beobachtet wurde. Es liesse sich denken, dass in solchen Fällen, wo durch den Druck der Zähne die Gewebe vollkommen abgequetscht werden, eben die Schichte des mortificirten Gewebes als Decke die Aufsaugung irgend welchen Stoffes hindert.

Die Riss- und Quetschwunden, die durch Maschinen hervorgebracht werden, sind oft sehr complicirt, betreffen ein oder mehrere Gelenke und Finger, so dass oft ein grosser Theil der Hand geopfert werden muss. Alle derartigen Fälle, so wie die vorgekommenen Schusswunden der Finger heilten ohne Hinzutritt nervöser Erscheinungen; wir konnten also die Behauptung, dass derartige Verletzungen, auch die mit Splitterung der Knochen complicirten besonders zu Tetanus disponiren, nicht bestätigt finden. Dabei ist oft bei scheinbar unbedeutenden Verletzungen die Reaction eine heftige, der Verlauf durch Auftreten von Eiterinfiltrationen, besonders längs der Sehnenscheiden, nothwendige Contraaperturen, Lymphangoitis gestört, die Schmerzen heftig und die Heilung eine langsame, wie in folgendem Falle.

\*) *Traité de Pathologie ext. tom. I. p. 270.*

Flower (*The Lancet*, 22. Oct. 1859, p. 411) erwähnt dieselbe Thatsache, ohne eine Erklärung zu geben: „*The wounds produced by the bites of animals, often take on a most unhealthy action, and, besides destroying the parts, which have been injured, occasionally prove fatal; and this even, when the animal is healthy.*“

\*\*) *Chirurgie 1. B. p. 493.*



Risswunde des linken Daumens mit Eröffnung des Interphalangealgelenkes, zweimalige Lymphangoitis, Eiterinfiltration am Handrücken und Vorderarme, Heilung.

Der 24jähr. Gemeine der Zeugs-Artillerie H. S. kam am 10. Nov. 1864, an einer Maschine arbeitend, mit dem linken Daumen zwischen zwei gezähnte Räder, und zeigte, bald darauf der Klinik überbracht, an der Rückenfläche des linken Daumens, gerade über dem Interphalangealgelenke, eine 2 Cm. lange, 1½ Cm. breite, nach aufwärts in vier mit gezackten, unebenen Rändern versehene Lappen auslaufende Wunde, die Strecksehne des Daumens zerquetscht, das Gelenk geöffnet, die articulirenden Knochenenden entblösst und oberflächlich gesplittert, wie es ein an der Basis zwischen zertrümmerten Zellgewebsresten befindliches, loses, linsengrosses überknorpeltes Knochenstückchen und die Untersuchung mit der Sonde erwies. — Während des Tages prolongirte laue Bäder, über Nacht gewöhnlicher Verband.

Am 12. traten schon heftige Schmerzen, bedeutende Geschwulst der Ränder und der ganzen Umgebung auf; am 13. fand sich die Wunde mit einem schmutzig grauen diphtheritischen Exsudate belegt. 16. Lymphangoitis an der Hand und am Vorderarm, 17. bis in die Achselhöhle (Einreibungen von Ung. mercurial., Einwicklung mit Watta). — Pat. fiebert, klagt über grosse Schmerzen und Schlaflosigkeit. Am 19. war die Lymphangoitis zurückgegangen, Eiterung profus, von übler Beschaffenheit. Irrigation wird wegen excessiver Empfindlichkeit der Wunde nicht vertragen. Am 23. trat abermals Lymphangoitis auf, jedoch in geringerem Grade. 29. Zwei Incisionen; die eine entsprechend dem Zwischenraum zwischen dem 3. und 4. Metacarpalknochen, die andere zwischen dem Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers. Einführung eines Drainageröhrchens. Die Gelenkwunde hatte sich durch die Wucherungen von der Synovialis aus stark vergrössert und doch entleerte sich das Secret eben wegen dieser massenhaften Wucherungen sehr schwer; deshalb wurde von der Wunde aus nach oben eine ausgiebige Spaltung bis auf's Periost gemacht und das erkrankte Gelenk blossgelegt. 30. Schmerzen geringer, Geschwulst abgefallen, Eiterung gutartig. 7. December. Ein nekrotisches Knochenstück der 2. Phalanx wird entfernt. 14. Eiterinfiltration am Vorderarm, etwas nach aufwärts vom Handgelenk — Incision. 21. Entfernung der Drainage. Allmälige Besserung. Am 29. wurde er auf die Abtheilung transferirt. Die Wunde ist der Schliessung nahe, daher an der baldigen Heilung mit Ankylose nicht mehr zu zweifeln. Allgemeinbefinden sehr gut.

Grossartig und ähnlich den Verletzungen durch grobes Geschütz sind die Zermalmungen oft ganzer Glieder durch Ueberfahrenwerden, besonders auf Eisenbahnen, wie in dem folgenden Falle.

Totale Abquetschung des linken Armes und linken Unterschenkels, mehrere Wunden an verschiedenen Stellen des Körpers; Amputation des Oberarmes, Pyämie, Tod nach 16 Tagen.

Th. B. Gem. des 8. Jäger-Bataillons, 25 Jahr alt, gerieth am 14. Juni 1863 von Wien nach Mauer heimkehrend, ausserhalb der Bahnstation Atzgersdorf durch Abspringen von der Wagentreppe, während der Zug mit voller



Schnelligkeit fuhr, fallend theilweise auf das Schienengeleise. An beiden linken Extremitäten von den Rädern erfasst und geschleift, blieb er hierauf durch  $\frac{3}{4}$  Stunden bewusstlos, und wurde, nach Stillung der Blutung, die jedoch nicht bedeutend gewesen sein soll, und nach Anlegung einiger Nothverbände auf einem Wagen in das Garnisonsspital gebracht, wo er 5 Uhr Früh ankam. Bei der Aufnahme fand sich folgender Zustand:

Pat. ist mittelgross, von kräftigem Knochenbau und gut entwickelter Musculatur. Die allg. Decken blass und kühl, Puls klein, fadenförmig 140, Pat. apathisch. Von den zahlreichen Verletzungen, die der Verunglückte an sich trägt, finden sich:

1. Der linke Unterschenkel ist etwa 1" unter der Spina tibiae vollkommen durchgequetscht, so dass der Zusammenhang zwischen den höher und tiefer gelegenen Theilen nur durch lose, schmale, gequetschte Hautbrücken unterhalten wird. Die zwei untern Drittheile dieses Unterschenkels so wie der Fuss sind zu einer mit Sand und Erde verunreinigten fast unkennbaren Fleisch- und Knochenmasse zermalmt. Das obere Ende der Fibula aus der Gelenksverbindung mit der Tibia gerissen; diese etwas tiefer unten schief und splittrig abgebrochen. Die Wadenmusculatur in verschiedener Höhe durchrissen, ihre, so wie die Enden der Haut, der Fascien, der Nerven und der mit obturirenden Gerinseln versehenen Gefässe fransig gequetscht, blutig suffundirt, und durch Torsion in ihrem engen Aneinanderliegen gelockert. Die Gegend des Kniegelenkes so wie das untere Drittel des Oberschenkels mässig geschwollen, und beim Betasten namentlich an der äussern Seite ein knisterndes Geräusch zeigend (Emphysem).

2. In ähnlicher Weise ist die linke obere Extremität bis zur Mitte des Oberarmes — einschliesslich des Ellbogengelenks — breiartig zermalmt und mit Fremdstoffen verunreinigt; auch hier vermitteln nur ein Paar dünne Hautstränge den Zusammenhang der abgequetschten Theile mit dem kurzen, am Rande emphysematös angeschwollenen Stumpfe. Die ziemlich ebene Trennungsfläche verläuft etwas schief von unten hinten nach vorn oben. Auch hier sieht man die am abgequetschten Ende verstopfte Art. brach. eine Strecke weit blossliegen und pulsiren.

3. Eine über den vordern Umfang des rechten Kniegelenkes schief verlaufende  $1\frac{1}{2}$ " lange, wenig klaffende, gequetschte Wunde hat mit Eröffnung der bursa mucosa patellae die Kniescheibe blossgelegt. Mit der Gelenkhöhle steht sie nicht im Zusammenhange.

4. An der behaarten Kopfhaut in der Scheitelgegend zwei Wunden, eine  $1\frac{1}{2}$ ", die andere 2" lang mit gequetschten Rändern, eine bis zum Periost, die andere bis zum entblössten aber nicht verletzten Knochen reichend.

5. An der innern Fläche der Unterlippe ist ein rundlicher, etwas ausgebuchteter mit theilweise noch anhaftenden Gewebstrümmern und coagulirtem Blute bedeckter Substanzverlust, durch die Dicke der Schleimhaut und einen Theil der Muskelschicht dringend.

6. An verschiedenen Stellen des Gesichtes, wie am Kinn, an der rechten Wange, Stirn und am Nasenrücken finden sich grössere und kleinere mit eingetrockneten Krusten bedeckte Hautabschürfungen.



Es war eigentlich die Anzeige zur unmittelbaren Amputation beider Glieder gegeben, doch wurde wegen des hohen Grades des vorhandenen Stupors und wegen des weit verbreiteten Emphysems am Oberschenkel nur der Oberarm etwas unterhalb des Ansatzes des M. deltoid. mittelst des einseitigen Cirkelschnittes amputirt, die Ränder beiderseits durch die Naht vereinigt, die Wunde in der Mitte offen gelassen, mit Charpie, feuchten Compressen, Watta und einer Binde verbunden. Am Unterschenkel wurde die Wunde bedeutend vereinfacht; die Hautbrücken wurden durchschnitten, das vorragende, obere splittrige Bruchende der Tibia wurde abgesägt, alle Fremdstoffe und gequetschten Partien entfernt, die Gefässe unterbunden, die Wunde wie oben verbunden. — Die Wunde über der rechten Patellae wurde durch Nähte geschlossen, mit Compressen und Watta bedeckt und da eine Communication mit dem Kniegelenke doch nicht ausser Zweifel war, ein Schienenverband zur Herstellung vollkommener Ruhe angelegt. Die Verletzungen am Schädel wurden entsprechend verbunden. Dann wurde Pat. in's Bett überbracht und die beiden Stümpfe auf's Kissen gelagert. Nach der Operation etwas Wein löffelweise. — Chinin mit Opium; Puls 140, subjectives Befinden gut.

15. Juni. Puls 136.

16. Während der Nacht ruhiger Schlaf, Morgens Puls 130, Bewusstsein klar. Der Verband am Unterschenkel mit blutigem Serum stark durchnässt, daher Wechsel des Verbandes; einzelne Muskelzuckungen; Abends wurde auch am Oberarm der Verband gewechselt, Wunde rein, Schmerzen keine, Appetit gut, 6mal Suppe, 2 Eier.

17. Nacht ziemlich ruhig, Haut blass von normaler Temperatur; die Schädelverletzungen eitern mässig, auch der Oberarmstumpf secernirt guten Eiter; am Unterschenkel das Secret übelriechend. — Verband mit Chlorkalklösung.

18. Gestörter Schlaf, Puls 112. Wunde am Knie etwas schmerzhaft, Entfernung der Schiene, einfache Binde. Lebhafter Appetit,  $\frac{1}{3}$  Eing. 1 Seidel Milch.

19. Allgemeinbefinden nach einer ruhigen Nacht gut; — auf den Unterschenkelstumpf Irrigation.

20. Schlaf angeblich durch beängstigende Traumbilder gestört, Zunge feucht, Puls 100; Eiterung an allen Wunden gutartig, nur am Unterschenkelstumpf übelriechend; die necrotischen Theile beginnen sich abzustossen.

21. In der Nacht zeitweilig Delirien, Morgens Puls 108, Pat. fühlt sich abgeschlagen. Am Oberarm wurden Hefte und Ligaturen entfernt.

22. Das subcutane Bindegewebe am Unterschenkelstumpf bis in die Kniekehle zerstört; Eiterung copiös. Die blossliegenden Weichtheile am Oberarm theilweise brandig zerfallend. Puls 100. — Nachmittags Frostanfall, Abends Hitze und Schweiss.

23. Puls 100, die früher vereinigten Hautränder am Oberarmstumpf haben sich wieder gelöst, die Weichtheile zurückgezogen. Eiterung in der Wunde am Kniegelenk reichlich, Patella etwas abgehoben; Periferie des Gelenkes ödematös geschwellt.

24. Nachts ruhige Delirien, Morgens leichte Unbesinnlichkeit, Puls 110.

25. Frostanfall von 1 Stunde Dauer.



26. In der Nacht Delirien, profuser Schweiss, Puls 112, die ganze hintere und äussere Oberschenkelfläche bei Druck schmerzhaft, Secretion am Stumpfe gering, missfärbig, übelriechend. Das rechte Kniegelenk stark geschwollen, Appetit gering; Nachmittags heftiger Schüttelfrost, Puls 136.

27. Gänzliche Bewusstlosigkeit; Zunge dick belegt, Extremitätswunden missfärbig, wenig secernirend, Ränder geschwellt; — Verletzungen am Schädel ganz trocken; Nachmittags Schüttelfrost, in der Nacht uribunde Delirien — Irrigation ausgesetzt.

28. Anhaltender Sopor, Irrreden; einzelne Gesichtsmuskeln, die Beuger der rechten Extremität in steten convulsivischen Zuckungen begriffen, Athmen sehr frequent, die hintere Fläche des Oberschenkels, so weit das Emphysem reichte, eitrig infiltrirt; unwillkürlicher Harn- und Stuhlabgang.

30. Puls 130, doppelschlägig, gänzlich aufgehobenes Bewusstsein, schnarrendes Athmen, Wundsecretion fast stillestehend. — Nachts 1 Uhr Tod.

Die Obduction ergab:

Beginnende Necrose des rechten Seitenwandbeines (entsprechend der einen Kopfwunde), Hyperämie und Oedem der Gehirnhäute, Lungenoedem, eitrige Entzündung beider Kniegelenke, subkutane Eiterinfiltration an der hintern Fläche beider Oberschenkel, Thrombose der Vena crural. sinistra, Gangrän beider Amputationsstümpfe. —

Der fatale Ausgang in diesem Falle wird gewiss Niemanden wundern, und doch zeigt der ganze Verlauf, dass eine Heilung möglich gewesen wäre, wenn sich die Verletzung auf die sichtbar zertrümmerten Theile beschränkt hätte und wenn die zerquetschten Partien mit Zurücklassung vollkommen gesunder Theile hätten entfernt werden können. Denn die ersten Tage befand sich Pat. relativ überraschend wol, hatte guten Appetit, die Eiterung zeigte meist einen guten Charakter und erst, als die Folgen der sich weit über die Grenzen der sichtbaren Verletzung erstreckenden Erschütterung der Gewebe und der durch die rollende Bewegung und Zerrung bedingten weiten Ablösung der Haut von den tieferen Theilen, eintraten, verschlechterte sich der Zustand sehr rasch und führte das lethale Ende herbei. Dabei ist das Missliche, dass sich die Ausdehnung dieser Veränderungen anfangs nicht taxiren lässt; man kann daraus ableiten, dass man in Bezug auf den Ort eines operativen Eingriffes die Art der Verletzung im Auge behalten, und, wenn nach der Entstehungsweise eine weitergehende Erschütterung wahrscheinlich wird, nicht zu nahe an der Verletzung operirt.

Die beiderseitige eitrige Entzündung des Kniegelenkes dürfte als Metastase (durch die Pyämie bedingt) aufzufassen sein, obwol sie auch durch die Verletzung hervorgerufen sein konnte; denn links wurde das Wadenbein aus seiner Gelenkverbindung mit dem Schienbein herausgerissen, deren Synovialkapsel in unmittelbarer Nähe der Kniegelenkscapsel sich befindet, auch wenn sie nicht direct communiciren, und rechts war die Quetschwunde entsprechend der Patella mit Eröffnung des Schleimbeutels an derselben.

Endlich ist hier noch der Platz, jener Fälle zu erwähnen, wo bei Abreissung irgend einer Phalanx eines Fingers im Gelenke oder in der Continuität des Knochens die Sehnen, beson-



ders die Beugesehnen nicht an der Stelle der Verletzung, sondern höher oben, meist an dem Uebergangspunkte zum Muskel subcutan abreißen. Einen solchen Fall beobachteten wir im Ambulatorium der Klinik 1863.

Abreissung des linken Ringfingers in der Gegend des Köpfchens der zweiten Phalanx mit einem 9" langen Stück der Beugesehne, langdauernde Eiterung, Heilung.

Eine 46jährige Frau sollte beim Hinabgehen über Stiegen fallen; seitlich befand sich ein mit einem engmaschigen Drahtgitter versehenes Fenster; sie suchte sich daran festzuhalten, der linke Ringfinger wurde in einer Masche des Drahtnetzes eingeklemmt, und bei dem später doch erfolgten Falle die 3. und das Köpfchen der 2. Phalanx dieses Fingers abgerissen, an dem ein 9" langes Stück der Beugesehne hing.

Als wir sie 2 Tage nach der Verletzung sahen, sah die Wunde ganz gut aus, die Knochenfläche eben, wie mit einer Knochenzange abgetragen, keine Geschwulst oder Infiltration längs der entleerten Sehnenscheide am Vorderarm, so dass man schon hoffte, es werde eine solche nicht mehr eintreten. Verband, Einwicklung des ganzen Vorderarmes, Lagerung auf einer Schiene. Erst nach 8 Tagen trat eine bedeutende Geschwulst der Hohlhand und des ganzen Vorderarmes ein, es kam zur Eiterung, die mehrfache Incisionen an verschiedenen Stellen erforderte und erst nach 3 Monaten vollständig sistirte. Die Finger waren in ziemlichem Grade unbeweglich, steif, die Vola manus und Volarseite des Vorderarmes hart durch verdichtetes Exsudat, zu dessen Schmelzung und Aufsaugung animalische Bäder, fleissige passive und active Bewegungen empfohlen wurden.

Derartige Verletzungen können auch durch Pferdebisse entstehen. *Gherini* \*) berichtet einen Fall, in dem einem jungen Manne durch einen Pferdebiss die letzte Phalanx des Daumens abgerissen und die ganze Sehne des Flexor poll. longus mit herausgerissen wurde. Die Sehne hing an dem getrennten Fingergliede herab; an ihrem freien Ende waren die abgerissenen Muskelfasern deutlich zu erkennen. Die Heilung erfolgte ohne Störung. *Gherini* beobachtete auch einen Fall, wo einem Manne, der eine Kuh an einem Stricke führte, den er sich um den Zeigefinger geschlungen hatte, durch eine heftige Bewegung des Thieres die beiden letzten Phalangen des Zeigefingers abgerissen und die dazu gehörigen Streck- und Beugesehnen herausgerissen wurden. Auch in diesem Falle waren die Sehnen an ihrer Vereinigungsstelle mit dem Muskel getrennt. Die Heilung erfolgte

---

\*) *Strappamento del tendine del muscolo flessor lungo del pollice. Gaz. med. ital. Lombard.* (Bericht über Leistungen der Kriegschirurgie im Jahre 1863, p. 90).



in 4 Wochen. *Bardleben* hat dieselbe Verletzung in derselben Weise entstanden, zweimal beobachtet.

#### d. Complicirte Luxationen mit Zerreißung der Weichtheile und Vorstehen der Gelenkenden.

Diese Gattung von Gelenkverletzungen muss erwähnt werden, weil die Reposition der vorstehenden Knochenenden oft nicht gelingt, ja wegen der meist bedeutenden Quetschung nicht einmal rathsam ist und daher die Anzeige zur Resection der vorstehenden Knochenenden geben. Die Resection muss ausgeführt werden, wenn die Knochen des Periost's beraubt, gebrochen sind etc., ob es nun an der obern oder untern Extremität geschieht. Die Resultate derselben sind meistens sehr günstige. Unter 17 von *Velpeau* \*) zusammengestellten Fällen von Resection bei complicirten Luxationen im Fussgelenk ist nur Einer gestorben.

*Vidal* \*\*) theilt aus dem *Bulletin de la Société de la faculté de médecine* einen interessanten Fall mit.

Ein Mädchen war mit Erde verschüttet worden, und hatte an beiden Füßen Luxationen mit Vorstehen der Knochen erlitten; links ragte Tibia und Fibula über die Planta pedis hinaus, rechts stand bloß die Tibia vor; doppelte Resection; — 2" von der rechten Tibia, 1½" von der linken Tibia und Fibula; nach 3 Monaten ging das Mädchen mit einem Stocke; später konnte sie diesen entbehren, hinkte jedoch etwas.

In einem ausgezeichneten Aufsatze über die Resection des Handgelenkes citirt *Lister* \*\*\*) einen Fall, wo ein 17jähr. Mann 50' tief in den Schacht einer Kohlenmine gefallen war, und neben einem Bruche des linken Oberschenkels eine complicirte Luxation des Handgelenkes derselben Seite erlitten hatte. Die Gelenkenden des Radius und der Ulna waren beinahe 1½" durch eine unregelmässige Wunde hervorgetrieben. *Lister* sägte die vorstehenden Knochen ab und legte die Extremität auf eine Schiene. Er begann die passiven Bewegungen der Finger sehr frühe und nach 5 Monaten war die Hand fast so stark als die andere.

Auch nach Schussverletzungen kommt diese complicirte Luxation vor, obwol höchst selten: „Man beobachtet sie höchstens an Fingerphalangen, an der Ulna, am Köpfchen des Schlüsselbeines und am Oberarmkopfe (nach Verwundungen von grossem Geschoss)“; *Pirogoff* †). — Er ertheilt zugleich den

\*) *Nouveaux éléments de médecine opératoire* 1839, tom. 2. p. 311.

\*\*) l. c. tom. 5. p. 577.

\*\*\*) *The Lancet* 1865, No. 12.

†) *Grundzüge der Kriegschirurgie* p. 772.



Rath, in solchen Fällen den promenirenden Kopf sogleich zu reseciren und die Reposition nie zu versuchen.

Auch einfache Luxationen kommen durch Projectileinwirkung ausnahmsweise zu Stande. *Demme* \*) beobachtete einen solchen Fall von Luxation des Schlüsselbeines nach hinten. Ein matter Granatsplitter fiel auf die Portio sternalis clavicul. dextr., sprengte die hintere Kapselwand, und drängte das Gelenkende zwischen die Sehnen des Sterno-hyo-thyreo und mastoideus. Gleichzeitig war eine bedeutende Quetschung des Brustbeins vorhanden, welche einige Wochen später zu mehreren Abscessen der spongiösen Substanz Veranlassung gab. Es bestand jedoch kein Bruch. Der Fall war durch Respirationsbeschwerden, durch bläuliche Färbung des Gesichtes, dysästhetische Erscheinungen an den obern Extremitäten und im Gesicht ausgezeichnet, Zufälle, welche durch Druck auf Gefäss- und Nervenstämme erklärt werden müssen. Die Diagnose schwankte anfänglich zwischen einer Fractur des Sternalendes der Clavicula und einer Luxation. Die Behandlung beschränkte sich auf Rückwärtsbewegung und Erhebung der Schulter. Trotz der genannten Complication erfolgte die Heilung im Laufe der 7. Woche. Es blieben mehrere, nach der Tiefe des Brustbeins führende Fistelgänge zurück.

*Legouest* \*\*) beobachtete im Krimkriege zwei merkwürdige Fälle. Ein Soldat, der in den Schanzgräben von Sebastopol auf einem Sack mit Erde sass, wurde unter dem Knie an der Tuberosität der Tibia durch eine Kanonenkugel getroffen, welche den Unterschenkel gerade nach hinten luxirte, ohne Wunde und Fractur; ein anderer, der gerade beim Herabsteigen über einen Hügel den Unterschenkel gebeugt hatte, wurde von einem grossen Granatsplitter getroffen, der ihm die Kniescheibe vertical entzwei brach und das äussere Ende nach aussen luxirte, ohne dass die äussere Haut getrennt war. Beide heilten unter *Legouest's* Behandlung mit Ankylose nach gefahrvollen Zufällen.

#### e. Schusswunden.

Bei diesen hängt bekanntlich die Art und Ausbreitung der Verletzung einerseits ab von der Kraft, Richtung, Form und

\*) l. c. II. p. 289.

\*\*) *Traité de Chirurgie d' Armée* p. 619.



Grösse des Projectiles, von der Entfernung, aus der geschossen wird, anderseits von dem Bau der getroffenen Theile und der Wichtigkeit der verletzten Organe. In letzterer Beziehung kommt bei den Schussverletzungen der Gelenke die Einwirkung der Geschosse auf die mannigfachen Gewebe zur Sprache, welche in die Constitution eines Gelenkes eintreten oder dasselbe bedecken: Haut, Muskeln, Sehnen, Gefässe und Nerven, fibröses Gewebe, Periost, Knorpel und Knochen.

Eine besondere Erwähnung verdienen namentlich das Periost und der Knochen, da doch weitaus die meisten Gelenkschusswunden mit Verletzung dieser Theile complicirt sind, und weil die Einwirkung der Geschosse sammt den Folgen sich wegen der besonderen Struktur auch eigenthümlich gestaltet.

Die Gelenkenden der Röhrenknochen — die Epiphysen — sind bis zum vollendeten Wachsthum durch eine in Verknöcherung begriffene Knorpelschicht von den Diaphysen getrennt, schon ein Umstand, der auf die Art der Verletzung vor eingetretener Verwachsung, so wie bei Resectionen der Gelenkenden zu dieser Zeit (bei jüngern Individuen) auf die weitere Entwicklung des Knochens von Einfluss sein wird.

Die Gelenkenden bestehen aus spongiöser, weicher und weniger spröder Knochensubstanz, während die Diaphyse aus fester, compacter und spröder Knochensubstanz gebildet wird; deshalb wird sich auch die Art der Einwirkung der Projectile auf beide unterscheiden. Es wird im Allgemeinen bei der spongiösen Substanz wegen der grösseren Weichheit und des geringeren Widerstandes die Zerstörung an Ort und Stelle eine stärkere sein. Die Trennung der Cohäsion ist hier eine leichtere und daher eine so weite Ausbreitung der Erschütterung und Splitterung nicht in dem Grade möglich, wie bei der compacten, sehr harten und spröden Substanz des Schaftes.

Daraus ergibt sich ferner, dass die Verletzungsverhältnisse an den spongiösen Gelenkenden je nach verschiedenen Umständen viel mannigfaltiger sein werden, als an den compacten Diaphysen. Während in der That eine die Diaphyse eines Röhrenknochens treffende Kugel (ausser den von *Neudörfer* beobachteten gewiss seltenen Infractionen, ferner den einfachen Fracturen ohne Splitterung, die gleichfalls nur sehr selten zur Beobachtung kommen) fast in allen Fällen eine weitgehende



Splitterung, die sich öfter über die ganze Diaphyse erstreckt, so dass die Zahl der Splitter auf 30—40 steigt, erzeugt, kommen an den spongiösen Gelenkenden viel mannigfaltigere Verhältnisse zur Beobachtung\*: einfache Rinnen, blind endigende Kanäle ohne Splitterung mit Zurückbleiben der Kugel, durchgehende Kanäle ohne Splitterung oder mit Fissuren bis zum Knorpelüberzug oder bis in's Gelenk etc.

Das Periost ist an den Gelenkenden, wo meist Muskeln entspringen und Sehnen ihren Anheftungspunkt haben, mit dem Knochen in viel festerer Verbindung als an dem Schafte (wie man sich bei Operationen an der Leiche und an Lebenden, wo bei osteoporotischer Erweichung des Knochens beim Versuche, das Periost zu erhalten, oft die ganz dünne Rindensubstanz mit demselben abgerissen wird, überzeugt). Es wird daher auch die Loslösung desselben in Folge der Erschütterung (*Neudörfer, Pirogoff*), die oft in grösserer Entfernung zwischen Periost und Knochen entstehenden Blutextravasate nicht so zur Beobachtung kommen, wie an den Diaphysen, wo dasselbe in weniger fester Verbindung mit dem Knochen und leichter lösbar ist.

Auch das Absterben (*Necrose*) grösserer Stücke der Fracturenden im weiteren Verlaufe, wie es bei Schussfracturen der Diaphyse in Folge dieser Periostablösung geschieht, und worauf *Lücke* \*) besonders aufmerksam machte, wird hier nicht zur Beobachtung kommen. Uebrigens ist die weite Loslösung des Periosts am Schafte der Röhrenknochen, die man bei secundären Resectionen nach Gelenksverletzungen häufig findet, gewiss nicht immer der ursprünglichen Erschütterung durch das Projectil zuzuschreiben, da sich dies auch bei Gelenkeiterungen — besonders acut auftretenden —, wo keine Erschütterung Statt gefunden hat, findet, wie in dem oben mitgetheilten Falle von Hieb- wunde des Ellbogengelenkes, wo der Humerus von dem Instrument gar nicht getroffen wurde, und wo sich doch das Periost am Humerusschafte weit hinauf infiltrirt und leicht ablösbar zeigte und wo gleichfalls eine solche *Necrose* des abgesägten Humerusendes eintrat; ferner bei organischen Gelenkkrankheiten, wo gar keine Verletzung des Gelenkes oder des Knochens vorausging, wie in einem Ende Juni 1865 wegen *Podarthrocace*

\*) Kriegschirurgische Aphorismen aus dem 2. schleswig-holsteinischen Kriege 1864. (*Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie.* 7. Band.)



amputirten Unterschenkel, wo man die ganze Fibula und einen grossen Theil der Tibia — auch ohne dass eine scorbutische Blutentmischung erkennbar gewesen wäre — aus ihrer Periosthülle mit der grössten Leichtigkeit mit dem Scalpellhefte ohne Druck entfernen konnte.

#### α. Schusswunden durch Schrot.

Bei diesen hängt die Bedeutung namentlich von der Entfernung ab, aus welcher die Schrotkörner die Gewebe treffen. Ist die Entfernung eine grosse, so sind dieselben schon sehr zerstreut und ihre Kraft ist eine so geringe, dass sie meist in oder unter der Haut stecken bleiben, von wo sie entweder entfernt werden oder auch ohne weiteren Schaden stecken bleiben können. Nur wenn sie die um ein Gelenk gelegenen grösseren Arterien- und Nervenäste unmittelbar treffen, können dieselben zur Entstehung heftiger Neuralgien und Ausbildung von Aneurysmen Veranlassung geben.

„Die Gelenkswunden dieser Art gleichen subcutanen Punktionen und schliessen sich bald; nach der Heilung liegen die eingedrungenen Schrote frei in den Gelenken und verhalten sich wie *Corpuscula mobilia*.“ (*Lohmeyer*\*).

Anders verhält sich die Sache, wenn der Schuss aus unmittelbarer Nähe trifft. Dann treten die einzelnen Schrotkörner durch eine einzige Oeffnung ein, fahren erst in den Geweben auseinander und können die schwersten Verletzungen — Splitterung der Knochen etc. — hervorrufen, wie in folgendem Falle:

Schrotschuss aus unmittelbarer Nähe durch die Weichtheile der linken Thoraxwand und durch den Oberarm mit Splitterung des Humerus am chirurgischen Halse, ausgebreitete Unterminirung am Thorax, Consolidation der Fractur, secundäre Entzündung des Schultergelenkes, Verjauchung, Pyämie, Tod.

Der 27jähr. Gem. J. Sch. des k. k. 4. Inf. Regts., ein grosser, stark gebauter Mann, wollte am 14. Sept. 1864 mit einem mit Schrot geladenen Gewehr seinem Leben ein Ende machen; er setzte dasselbe auf eine Bank an und drückte mit der rechten Hand los, indem er die Mündung auf die Herzgegend ansetzte. Das Gewehr verschob sich jedoch und der Schuss ging von innen, unten und vorn nach aussen, oben und hinten durch die Weichtheile der Brustwand, den linken Oberarm, splitterte den Knochen am chirurgischen Halse und trat an der hintern Fläche des Oberarms aus. Pat. blieb bei vollkommenem Bewusstsein, gab keine besondere Sensation im Momente des Schusses an, die Blutung war nicht

\*) Die Schusswunden und ihre Behandlung, 1855, p. 10.



bedeutend. Nach seiner sogleichen Uebergabe in's Spital fand man den Oberarm verlängert, abnorm beweglich und deutliche Crepitation; Schienenverband durch 6 Wochen, nach welcher Zeit die Fractur sich consolidirt zeigte. An der Brustwand fand sich eine ausgebreitete Eiterhöhle, die stark jauchte, aus welcher nach einer Erweiterung ein Stück Baumwolle von der Ladung entfernt wurde. An der Austrittsstelle des Schusses am Oberarm waren anfangs 5 kleine Oeffnungen, die sich allmählig in eine einzige grosse umwandelten, aus der später ungefähr 20 Schrotkörner und bei 14 Knochensplitter entfernt wurden; die Eiterung war auch am Arm sehr copiös und wurden an verschiedenen Stellen bis gegen die Mitte des Oberarmes Incisionen nothwendig, aus einer derselben wurde noch am 15. März 1865 ein Schrotkorn entfernt; es bildeten sich ferner Eitersenkungen von der grossen Höhle an der Thoraxwand aus, die gleichfalls mehrfache Incisionen nothwendig machten; aus einer derselben entleerte sich im November ein Stück vom Hemde. Am 20. April 1865 kam er auf die chirurg. Klinik.

Der Zustand war folgender: Die Gegend des linken Schultergelenkes, der Oberarm bedeutend geschwellt, der äussere Theil der Clavicula, die Spina scapulae dadurch maskirt, schwer durchzufühlen, die Circumferenz durch die Achselhöhle über das Acromion gemessen ergibt links 85, rechts 66 Cm. Bei Druck klagt Pat. namentlich dem Gelenke entsprechend über starke Schmerzen; am Oberarm setzt sich die Geschwulst bis zum Ellbogengelenk fort. Die Continuität des Oberarmes nicht unterbrochen, Bewegungen im Schultergelenke sowol active als passive ganz unmöglich, die Versuche dazu sehr schmerzhaft. An der linken Brusthälfte zwischen der 3. und 5. Rippe etwas nach aussen von der Mamilla eine unregelmässige, glatte, ausgebreitete Narbe. Am Oberarm an verschiedenen Stellen Fistelöffnungen; durch die oberste (an der Stelle der frühern Fractur) kommt die Sonde auf den rauhen Knochen.

Die Eiterung verschlechterte sich im Verlaufe wieder, wurde profuser, an der Brustfläche brachen mehrere Fisteln wieder auf; Ende Mai wurde die Secretion jauchig, die Fistelöffnungen vergrösserten sich und waren mit einem missfärbigen Belege versehen. Pat. fieberte, verlor Appetit und Schlaf. Am 7. Juni extrahirte Prof. v. Pitha in der Narcose von der erweiterten Ausgangsöffnung aus mehrere lose, rauhe Knochensplitter und fand dabei den Knochen unter dem chirurgischen Halse in seiner vordern Hälfte fehlend, und die Continuität nach hinten durch eine schmale Knochenspange hergestellt. Zur Resection im Schultergelenke wollte er sich wegen der grossen Jauchehöhle an der Thoraxwand nicht entschliessen. Die Secretion behielt trotz aller angewendeten antiseptischen Mittel (Kali hypermang. Kali chloric. etc.) den schlechten Charakter bei, es traten Frostanfälle auf und Pat. starb am 23. Juni unter den Erscheinungen der Erschöpfung und Pyämie.

Die Section ergab:

Schusswunde des linken Oberarmes unmittelbar unter dem Tuberculum majus; an dieser Stelle zeigt sich der Knochen namentlich an der innern Seite in der Länge eines Zolles fehlend und ist die Continuität nur an der äussern Seite durch zwei schmale Knochenspangen (angeheilte Splitter) hergestellt. Die Knochenwände der dadurch gebildeten Höhle rau, mit Jauche infiltrirt. In der



Schultergelenkscapsel eine geringe Menge schlechten dunkelgrau gefärbten Eiters; der Gelenkkopf fast zur Hälfte des Knorpels beraubt, der Knochen rau; die gleiche Beschaffenheit zeigt die Gelenkfläche der Scapula. Die Jauchehöhle an der Thoraxwand communicirt unter dem Pectoralis major mit der Höhle an der Bruchstelle und setzt sich nach aufwärts bis über das Schlüsselbein fort. — Pneumonie beider untern Lungenlappen, — Croup des Dickdarmes und acuter Darmkatarrh; — Schwellung der Milz, — Anwachsung der linken Lunge.

Dieser Fall gleicht nach der Art und Ausdehnung der Zerstörung ganz einem im April 1863 auf der Klinik beobachteten und in der allg. milit. Zeitung 1864, Nro. 13 und 14 veröffentlichten Falle, wo gleichfalls aus unmittelbarer Nähe — mit angedrückter Schusswaffe — geschossen wurde, und in dem wegen durch Thrombose der Vena subclavia eingetretenen Blutungen nach 10 Tagen der Tod erfolgte. In diesem Falle hatte sich die Zerstörung zwischen M. pectoral. maj. und minor über die ganze Brustfläche bis zum Sternum ausgedehnt.

Es lässt sich auch hier diese bedeutende Zerstörung nur durch den Eintritt der explodirenden Gase in den Schusskanal erklären, wie es in jenem geschah \*).

Dieser Fall ist ausserdem insofern von Interesse, als er zeigt, dass bei Splitterungen der Epiphyse ohne Fissuren bis in's Gelenk eine Entzündung des Gelenkes noch im späteren Verlaufe eintreten und die Resection des Gelenkes selbst nach geheilter Fractur nothwendig machen kann.

### β. Schusswunden durch grobes Geschütz.

Diese kommen nach den Gefechten und Schlachten der Landarmee vergleichsweise selten zur Beobachtung, viel häufiger bei Belagerungen (Sebastopol) und in der Marine bei Seegefechten, wo zugleich durch abgeschossenes Takelwerk, Holzbalken etc. ausgebreitete Zerstörungen hervorgebracht werden, die der conservativen Chirurgie nur ein geringes Feld übrig lassen.

Die Zermalmungen der tiefern Schichten mit Erhaltung der Haut, wie sie durch matte Kanonenkugeln hervorgerufen werden, wurden schon erwähnt.

Die durch grobes Geschütz erzeugten Wunden haben meist eine grosse Ausdehnung; ganze Glieder werden abgerissen, wobei die Wundfläche entweder sehr unregelmässig ist, die verschiedenen Gewebe in sehr verschiedenen Ebenen getrennt sind, oder aber die Fläche ist ziemlich regelmässig, so dass

\*) Baudens (*Clinique des Plaies d'armes a feu*, p. 19) erwähnt gleichfalls diesen Umstand und sagt: „*Quand le coup est parti de très près, l'évasement est le double, produit de la présence du projectile et de la déflagration des gazes, qui laissent sur les fissus un résidu charbonneux.*“ Er sagt, dass in diesen Fällen die Verletzung der Haut und der Weichtheile sehr ausgebreitet ist. —



man oft die Amputation umgehen zu können meint. (*Dupuytren*\*). *Larrey* empfiehlt sie jedoch auch in solchen Fällen vorzunehmen.

Die Symptome der localen und allgemeinen Erschütterung sind in diesen Fällen oft in hohem Grade ausgebildet, bisweilen jedoch auch nicht vorhanden; ein Umstand, der mit der Kraft und Schnelligkeit, mit der das Geschoss wirkt, im Zusammenhange stehen dürfte. Je rascher und mit je mehr Kraft das Geschoss trifft, desto geringer wird die Erschütterung der entfernter liegenden Theile, desto regelmässiger wird auch die Wunde sein.

Ein fernerer bemerkenswerther Umstand ist noch der, dass bei solchen Verletzungen, auch wenn grössere Gefässstämme gerissen sind, primäre starke Blutungen nicht immer vorkommen; man sieht oft die Gefässe als pulsirende an ihrem abgerissenen Ende durch Thromben verstopfte Stränge eine Strecke weit in der gerissenen Wunde verlaufen. In kürzerer oder längerer Zeit kann jedoch eine heftige Blutung — besonders beim Transporte — eintreten, und es ist daher rathsam, dieselben trotzdem sogleich zu unterbinden (*Dupuytren*).

#### γ. Schusswunden durch Kleingewehrfeuer.

Diese bilden, als die im Kriege am häufigsten vorkommenden, für den Militärarzt die wichtigsten Verletzungen und fast Alles, was in den Werken über Kriegschirurgie über Schusswunden geschrieben wurde, bezieht sich auf sie.

Bei den jetzt gebräuchlichen cylindro-conischen Voll- und Hohlprojectilen ist das mechanische Moment (Geschwindigkeit und Kraft) bei sonst gleichen Verhältnissen grösser, als bei den frühern sphärischen Kugeln; sie werden daher weniger leicht von ihrer Bahn abgelenkt, es kommen seltener Umkreisungen von Körpertheilen vor, sie durchdringen directer die Gewebe des Körpers (wozu auch ihre Form beitragen mag) und bringen namentlich an den Knochen grössere Zerstörungen hervor \*\*).

---

\*) Theoretisch-praktische Vorlesungen über die Verletzungen durch Kriegswaffen, deutsch von Kalisch.

\*\*) So sagt Macleod (*Notes on the Surgery of the war in the Crimea*, p. 284) von der schweren, conischen, russischen Kugel: „It never rests in a bone, channels, or perforates its substance, without splitting it, like a wedge.“



Wir theilen die durch Kugeln bedingten Schusswunden der Gelenke ein:

- αα. in solche mit blos einer Eintrittsöffnung,
- ββ. in solche mit Eintritts- und einer oder mehreren Austrittsöffnungen.

Beide können einfache Kapseleröffnungen, oder mit Knochen-, Gefäss- und Nervenverletzungen complicirt sein. Wir erwähnen hier nur die allgemeinen Verhältnisse und führen nähere Details bei den einzelnen Gelenken an, weil sie sich je nach der Localität auch verschieden gestalten. Die complicirteren Verhältnisse kommen nur an den grösseren Gelenken zur Beobachtung; bei den kleineren sind sie viel einfacher, die Diagnose daher auch leichter.

αα. Schusswunden mit bloss einer Eintrittsöffnung.

Es kann dabei die Kapsel eröffnet und der Knochen bloss contundirt sein.

So beobachtete *Esmarch* \*) einen Fall, in welchem eine matte Spitzkugel die Innenseite des Kniegelenkes getroffen hatte, und nachdem sie die Haut und den darunter liegenden Theil der Gelenkkapsel durchbohrt, sogleich wieder aus der Wunde herausgefallen war.

Oder die Kugel bohrt sich einen Kanal in den spongiösen Gelenkenden entweder bis in die Nähe des Gelenkes oder gelangt in's Gelenk selbst; von dem Kanal aus können sich Fissuren bis in's Gelenk erstrecken. Das Projectil kann wieder herausfallen, oder beim Entkleiden mit den eingestülpten Kleidern aus der Wunde entfernt worden sein; es können sich einzelne Bleistückchen von der Kugel getrennt haben und zurückbleiben, oder es bleibt die Kugel mit andern fremden Körpern (Kleidungsstücken etc.) am Ende des Kanales, im Gelenkkopfe, oder im Gelenke selbst, bei Splitterungen zwischen den Fragmenten stecken.

Wenn auch für alle Schusswunden die Regel gilt, immer auch die Kleider des Verletzten zu untersuchen, so kann dies namentlich in diesen Fällen wichtige Aufschlüsse geben, ist daher nicht zu verabsäumen.

---

\*) Ueber Resectionen nach Schusswunden 1851 p. 31.



Zur besseren Versinnlichung, so wie als Beispiele der Schwierigkeit der Diagnose in manchen solchen Fällen, lassen wir zwei Fälle von *Macleod* \*) folgen.

A. M. Phail, 33 Jahre alt, wurde am 24. März 1843 bei Dubla verwundet durch eine Kugel, die rechts etwas oberhalb des Trochanter major eindrang. Als er am 26. April nach Colaba kam, beklagte er sich über keine besonderen Schmerzen, ausser wenn das Hüftgelenk bewegt wurde. Eine leichte Geschwulst über der Gelenkgegend war das einzige Zeichen der Verletzung; Blutegel und Gegenreize wurden angewendet, worauf er sich besser zu befinden schien. Am 6. Mai trat Trismus auf, am 9. Mai — 46 Tage nach der Verletzung — Tod. — Die Kugel fand sich eingebettet im Kopfe des Femur, der mit der Hälfte des Randes von Acetabulum zerbrochen war; in der Kapsel eine bedeutende Menge Eiter und Knochenfragmente.

Ein 19jähriger Officier bekam am 21. October einen Schuss mittelst eines Revolvers, der mit einer kleinen Kugel geladen war, in den rechten Oberschenkel. Die Kugel drang an der äussern Seite des untern Drittels 3" oberhalb des Randes der Patella ein, und war nicht zu finden; sie schien in's Kniegelenk gedrungen zu sein. Als ihn *Macleod* sah, war die Gegend der Wunde geschwellt, die Bewegung des Gelenkes frei, beinahe kein Schmerz und keine Geschwulst des Gelenkes. Schmerzhaft war namentlich nur eine kleine Stelle am Kopfe der Fibula, wo man die Kugel vermuthete. Aufmerksame Behandlung.

24. Schwellung des Gelenkes mit Schmerz; die Eintrittswunde eiterte, Synovia war keine ausgetreten. Antiphlogistica.

30. Grosse Geschwulst; viel Schmerz; Abscess am Oberschenkel eröffnet, keine Communication mit dem Gelenke. Der Schmerz nahm zu und das Gelenk bekam das Aussehen wie bei Tumor albus.

19. Nov. (nach 4 Wochen) Amputation in der Mitte des Oberschenkels.

4. Dec. leichte Kälte, Dyspnoe, Diarrhoe, 8. Tod (19 Tage nach der Operation).

Die Kugel lag hinter der Patella in der Vertiefung zwischen den beiden Condylen. Die Knochen waren nicht weiter verletzt, der Knorpel am Kopfe der Tibia, an der hintern Fläche der Patella und am Femur absorhirt.

### ββ. Schusswunden mit Eintritts- und einer oder mehreren Austrittsöffnungen.

Die Projectile durchdringen meist die Gelenke in einer oder der andern Richtung, Kapsel und Knochen gleichzeitig verletzend, quer mit kurzem Schusskanal oder in mehr weniger schiefer Richtung mit Verletzung weiterer Umgebungen; es ist entweder nur Ein Knochen oder es sind alle das Gelenk bildenden Knochen gesplittert; dabei sind bei scheinbar geringfügiger äusserer

---

\*) *Notes on the Surgery of the war in the Crimea, p. 309 und 318.*



Verletzung die Zerstörungen der tieferen Gebilde — Splitterung der Knochen etc. — oft hochgradig.

Es kann die Kugel in der Nähe des Gelenkes eine offene Rinne aus dem Knochen herausschlagen, oder es kann die Kugel, wenn sie Kraft genug hat, den spongiösen Knochen durchdringen und einen in der ganzen Länge fast gleichweiten Kanal erzeugen, ohne primär die Kapsel zu verletzen. *Lücke* (l. c. p. 66) erzählt einen solchen Fall:

Lochschuss durch den *Condylus internus Tibiae*, Ausmeisselung, Heilung.

R. L. vom 3. dän. Inf.-Regt. wurde bei Düppel am 18. April 1864 verwundet. Die Kugel hatte den Condyl. int. der linken Tibia von vorn nach hinten perforirt, ohne eine weitere Splitterung zu machen. Das Gelenk blieb frei, obgleich der Schuss keinen Zoll von der Gelenkfläche der Tibia entfernt war. Es stiessen sich ein Paar kleine Sequester aus, doch wollte der Knochenkanal nicht granuliren, seine Wandungen bestanden aus rauhem, cariösem Knochen. *Lücke* trug deshalb die Wandungen des Kanales mit einem Hohlmeissel ab. Es erfolgte keine Reaction, wol aber begannen nun lebhaft Granulationen vom Knochen, so dass Ende Juni die eine Wundöffnung geschlossen war. Im Juli wurde Pat. geheilt entlassen.

Von diesen Rinnen oder Kanälen können sich Fissuren bis unter den Knorpelüberzug oder bis in's Gelenk erstrecken.

Es kann ferner der Gelenkhals theilweise oder total zerbrochen, vorspringende Knochentheile können abgesprengt sein, wobei gleichfalls Fissuren bis in's Gelenk dringen können.

Einfache Eröffnung der Kapsel (durch einen Haarseilschuss) ohne Verletzung der Knochen, kommt selten vor und ist nur am Kniegelenke — an der Ausbuchtung der Kapsel oberhalb der Patella — beobachtet.

*Legouest* \*) behandelte in der Krimm (1855) einen Soldaten, dem das Kniegelenk augenscheinlich geöffnet worden war durch eine Kugel, welche unmittelbar oberhalb der Patella zwischen der Sehne und den Condylen des Femur durchgegangen war, ohne die Knochen zu brechen, ja ohne schwere Zufälle zu bedingen.

Die etwa vorkommenden Complicationen mit Gefäss- und Nervenverletzungen sind natürlich von der grössten Wichtigkeit und erfordern in der Prognose und Therapie specielle Berücksichtigung; ja, die Entfernung, in welcher sich der Schusskanal von dem Gefäss- und Nervenbündel hält, entscheidet oft über den Ausgang.

\*) l. c. p. 613.



Dass auch die Verletzungen kleiner Glieder nicht gering geschätzt werden dürfen, beweist folgender Fall:

Schusswunde der zweiten Phalanx des rechten Daumens, Infiltration längs der Sehne des Flexor poll. longus auf den Vorderarm, längs des Gefässbündels auf den Oberarm und in die Achselhöhle, Thrombose und Eiterung in der Vena subclavia, Pyämie, phlebostatische Nachblutungen, Tod am 16. Tage.

Der 21jährige Unterkannonier des k. k. 2. Art.-Regts. C. Sch. wurde am 28. October 1864 beim Laden einer Kanone durch zu frühes Abfeuern an mehreren Stellen verwundet. Er wollte gerade die Patrone mit dem Ladstocke in das Geschütz stossen, als der Schuss los ging. Er wurde zu Boden geworfen, kam nach kurzer Betäubung wieder zu sich und wurde nach Anlegung eines Nothverbandes in's Garnisonspital gebracht. Der Verletzte ist ein stark gebauter, gut genährter, gesund aussehender Mann. Die rechte Gesichtshälfte durch Pulver geschwärzt, zeigt stellenweise Verbrennung des 1. Grades. Am Nagelgliede des rechten Daumens der Knochen  $\frac{2}{3}$  weit abgerissen; die Knochenfläche ist eben und die Weichtheile bilden eine Art Volarlappen, der zur Schliessung der Wunde benützt wurde. Am Nagelgliede des linken Mittelfingers ist der Nagel abgehoben, der Knochen im vordern Ende gleichfalls gesplittert. Hier wurde der Knochen mit der Knochenscheere geebnet, und gleichfalls ein Volarlappen gebildet. Der Rücken der linken Hand und selbst das untere Drittel des Vorderarmes stark versengt, durch Pulver geschwärzt. Einwicklung der Finger in Heftpflasterstreifen, Bepinselung der Combustion mit einer Lapislösung. (1 Scrupel auf 1 Unze Wasser.)

28. Puls 82.

29. Puls 110 (2 gr. Chinin, Pot. tart.).

31. Puls 116, Verband abgenommen; die Wunde am Daumen gangränescirt, die Ränder klaffen; Hand und Vorderarm diffus geröthet; Eisüberschläge.

1. November. Verband mit Chlorkalklösung, Irrigation; Chinin mit Morphinum. Röthe und Schwellung bis über das Ellbogengelenk hinausgehend.

2. Schüttelfrost in der Nacht. Wunde am Mittelfinger schön granulirend. Abends grosse Schmerzen im Vorderarme; Oncotomie an der Beugeseite, Entleerung von blutig gefärbtem Eiter.

3. Puls 134. Incision am Thenar des Daumens, Phlegmone bis zur Achselhöhle.

4. Nachts grosse Aufregung, Delirien, gelbliche Färbung der Haut. Früh 8 Uhr starker Schüttelfrost. Im untern Drittel des Vorderarmes an der Radialseite eine 1" lange Incision; Entleerung von mit Luftblasen vermengter Jauche; Lösung von Kali hypermangan.

5. Eiterung sehr copiös; im obern Drittel näher der Ulna Incision.

Vom 6. bis 11. Wiederholte Schüttelfröste, manchmal zwei des Tages.

8. Incisionen und spontaner Aufbruch an der Hand und am Oberarm. Somnolenz, grosse Schwäche, unwillkürlicher Stuhlabgang.

12. Bessere Nacht, 7 Uhr Früh starke venöse Blutung, die bei der Abnahme des Verbandes schon aufgehört hatte; Finger und Handrücken livid



gefärbt, unempfindlich, kalt; längs des Vorder- und Oberarmes livide Streifen, Somnolenz.

13. Delirien, Schüttelfrost, 9 Uhr abermalige Blutung, 9½ Uhr Tod.

Die Section ergab, dass sich die Entzündung und Infiltration längs der Sehne des Flexor poll. longus durch die Hohlhand in die tiefe Schicht der Muskulatur des Vorderarmes verbreitet hatte; diese ganze Schichte war in einen missfärbigen, stinkenden Jauchebrei verwandelt, der Radius und die Ulna vom Periost entblösst, rauh; an verschiedenen Stellen Durchbruchsöffnungen mit weiter Ablösung der Haut. Längs des Verlaufes der Art. brach. hatte sich die Verjauchung auf den Oberarm und in die Achselhöhle bis über das Schlüsselbein verbreitet; die Jauchehöhle mit dicker, chocoladebrauner Masse (zersetztem Blute) gefüllt. Die Vena subclavia nach aussen vom Bulbus Venae jugul. thrombosirt, mit dicker, missfärbiger Jauche gefüllt. Fettentartung der Leber, Milzschwellung, keine metastatischen Herde.

(In derselben Zeit starb auf der chirurgischen Klinik ein Kammerdiener von 57 Jahren wegen eines Panaritium tendinis mit folgender subfascialer Phlegmone der Hohlhand an Pyämie am 20. Tage der Krankheit.)

*Dupuytren* \*) theilt vier Fälle von mit Wunde complicirter Verrenkung des Daumens mit, die tödtlich endeten; in 3 Fällen durch Fortsetzung der Entzündung längs der Beugesehne, ausgedehnte Phlegmone am Vorder- und Oberarm, in einem Falle durch Tetanus, 17 Tage nach der Verletzung.

#### Mehrfache Verletzungen.

Diese kommen entweder durch eine und dieselbe Kugel zu Stande oder es treffen zwei oder mehrere Kugeln zu gleicher Zeit, oder in kurz aufeinander folgenden Zeiträumen, oder es können sich Wunden der blanken Waffen mit Schussverletzungen combiniren.

Am leichtesten werden nahe bei einander liegende Theile gleichzeitig von derselben Kugel verwundet: Schultergelenk (überhaupt obere Extremität) und Brust und Hals, oder Hüftgelenk, Becken und Bauch, beide obere, beide untere Extremitäten, wo die Kugel öfter an beiden eine Fractur erzeugt und noch austritt. Durch verschiedene Stellungen können sehr merkwürdige Combinationen von Verletzungen verschiedener Körpergegenden zu Stande kommen. *Demme* \*\*) beobachtete einen piemontesischen Infanteristen, welcher von 3 Kugeln getroffen

\*) Vorträge über chirurg. Klinik, deutsch von Flies, 2. B. p. 31.

\*\*) l. c. I. p. 35.



war. Eine hatte den linken Oberschenkel perforirt, eine andere war in das linke Schultergelenk eingedrungen, die dritte endlich war rechts zwischen der 4. und 5. Rippe eingetreten und hatte die Lunge verletzt. Einen Monat lang widerstand der Unglückliche und starb dann an Erschöpfung.

### 3. Diagnose der Gelenksverletzungen.

Diese ist bei ausgebreiteteren Verletzungen, bei oberflächlich gelegenen und kleinen Gelenken gewöhnlich leicht, kann jedoch unter andern Verhältnissen, bei einfachen Stich- und Schnittwunden, bei Schusswunden, wo die Kugel in grösserer Entfernung vom Gelenke eintritt, besonders bei tiefliegenden von einer dicken Masse von Weichtheilen bedeckten Gelenken sehr schwer oder ganz unmöglich werden.

Anhaltspunkte geben natürlich der Ort, die Richtung und Tiefe, bis zu welcher das verletzende Instrument eingedrungen; Gewissheit über die erfolgte Kapseleröffnung könnte sodann die genauere Untersuchung verschaffen, obwol auch nicht in allen Fällen, weil die Sonde oder der Finger bei tiefliegenden Gelenken und längeren schiefen Kanälen den Weg oft nicht aufzufinden vermag, den das verletzende Werkzeug genommen. Es ist daher allgemeine Regel, solche Untersuchungen in derjenigen Stellung zu machen, in welcher die Verwundung Statt fand\*). Aber abgesehen davon, dass man diese Stellung in vielen Fällen nicht kennt (da sie der Verletzte selbst nicht anzugeben weiss) wird man auch dadurch z. B. bei engen Wundkanälen nicht immer zum Ziele kommen.

Endlich ist gerade in den Fällen, wo die Diagnose meist zweifelhaft ist — also bei den scheinbar leichteren Verletzungen — eine genaue Untersuchung nicht erlaubt, ja muss geradezu verboten werden, wenn man die ohnedem grosse Gefahr nicht noch steigern und den Zustand bedeutend verschlechtern will, da diese Fälle auch diejenigen sind, die in das Gebiet der expec-

\*) Diesen Grundsatz hielten die alten Chirurgen für so wichtig, dass, wenn der Verwundete ein Reiter war, sie ihn zu Pferde setzten, um zur Kugel zu gelangen, und die Herausziehung des fremden Körpers zu erleichtern. (Hennen, Grundsätze der Militär-Chirurgie; deutsch. Weimar 1822, p. 110).



tativ-conservirenden Chirurgie fallen. Denn gerade hier kömmt Alles darauf an, die entstandene Reizung wo möglich auf den verletzten Punkt beschränkt zu halten und eine weitere Fortpflanzung zu vermeiden, was durch eine längere Untersuchung mit der Sonde oder dem Finger gewiss nicht geschieht. Es kann dabei eine bereits bestehende Anlöthung der kleinen Wunde zerrissen, und dadurch erst zur Entstehung einer Gelenkeiterung Veranlassung geboten werden.

Man muss daher in solchen Fällen auf eine exacte Diagnose zum Wohle des Kranken verzichten und in seiner Handlungsweise die schlimmere Supposition — nämlich Eröffnung des Gelenkes — machen und dergleichen Wunden wie penetrirende behandeln. Dieser Umstand ist es, der manche Zusammenstellungen geheilter Gelenkwunden unverlässlich macht, weil doch auch Fälle unterlaufen können, wo die Gelenkscapsel nicht verletzt ist.

Der Ausfluss von Synovia wird wohl in vielen Fällen, je nach der Stelle der Gelenksverletzung, von grosser Bedeutung sein; vollkommene Sicherheit verschafft er jedoch nicht, da die synoviaartige Flüssigkeit auch aus den in der Nähe des Gelenkes gelegenen Schleimbeuteln und Sehnenscheiden stammen, da ferner bei vorhandener Capseleröffnung dieses Symptom fehlen kann, wenn die Wunde durch die Bedeckungen eine schiefe Richtung, der Parallelismus derselben sich verschoben hat und so der Ausfluss gehindert ist.

Schmerzen sowie gestörte Functionsfähigkeit des Gliedes sind auch nicht immer gleich Anfangs vorhanden, sondern treten oft erst später ein; es kann, wie wir gesehen haben, die Continuität des Knochens bei theilweiser Splitterung noch erhalten sein und dennoch Fissuren bis in's Gelenk dringen, oder es können die Theile auch bei Aufhebung der Continuität noch für eine Zeit durch erhaltene Perioststücke, Bänder etc. zusammengehalten werden, so dass diese Symptome erst mit eingetretener Eiterung deutlich werden \*).

\*) So erzählt Legouest (*Traité de Chirurgie d'Armée p. 620*) einen Fall von einem Zuaven, der bei Alma einen Schuss durch die Hüfte und Backengegend bekam, der noch 10 Tage herumging — *rebelle à toutes nos observations* — mit einer completen Fractur der ganzen obern Partie der Gelenkhöhle; die Fractur wurde erst bei der Autopsie erkannt. „*Cette apparente bénignité induit en erreurs bon nombre de jeunes chirurgiens et les malades eux-mêmes; les premiers n'osent proposer et les seconds repoussent les seuls moyens propres à conjurer une terminaison presque toujours funeste, lorsqu'une grande articulation a été intéressée.*“



*Paul*\*) macht noch auf ein besonderes Zeichen zur Erkennung der Gelenkseröffnung aufmerksam, nämlich auf die Beimischung kleiner Knorpelstückchen von dem Gelenkkopf in dem Wundsecrete, die sich durch ihre eigenthümliche, bläulichmilchweisse Farbe und Glätte auszeichnen und leicht erkennen lassen. Es dürfte jedoch auch dieses Zeichen nur in seltenen Fällen einen besonderen Werth besitzen. Rühren die in der Wunde oder im Secrete beobachteten Knorpelstückchen von der ursprünglichen Verletzung her, so ist dieselbe in solcher Nähe des Gelenkes und von solcher Ausdehnung, dass die Diagnose wohl kaum Schwierigkeiten machen wird; stammen sie von der durch die reactive Entzündung bedingten Zerstörung, so ist natürlich eine länger dauernde Gelenkseiterung vorausgegangen, die schon früher — durch andere Symptome — zur Diagnose der stattgefundenen Gelenksverletzung geführt haben wird.

Die Diagnose, ob sich bei den in einiger Entfernung vom Gelenke stattgefundenen Knochenverletzungen Fissuren, Spalten etc. bis in's Gelenk erstrecken, wird man nach der Entfernung, nach der Stelle, wo das Projectil getroffen, nach dem Alter des Verletzten und der Kraft, mit welcher das Projectil durchdrang, vielleicht vermuthen, Anfangs jedoch nie mit Bestimmtheit stellen können. Auch bei diesen Verletzungen darf man, wenn die Kugel mit Bestimmtheit oder Wahrscheinlichkeit zurückgeblieben ist, die Untersuchungen darnach, so wie die Versuche der Extraction nicht zu hartnäckig und lange Zeit vornehmen, namentlich, wenn schon reactive Entzündung und Schwellung eingetreten ist, weil man damit viel mehr schadet als nützt. Hier kann wieder nur eine längere Erfahrung das „juste milieu“ treffen.

Ist die Verletzung derart, dass an eine conservirende Behandlung nicht zu denken ist, dann ist es auch gerechtfertigt, die Untersuchung — am besten mit dem eingeführten Finger — vorzunehmen, um den Grad und die Ausdehnung der Zerstörung der tieferen Gebilde zu constatiren und die Indicationen entweder zur blossen Extraction der etwa vorhandenen fremden Körper und der Knochensplitter, oder zum operativen Ein-

---

\*) Die conservative Chirurgie der Glieder p. 188.



schreiten — Resection, Exarticulation, Amputation — festzustellen. Oft ist dies auch da nicht möglich, und der wahre Zustand wird erst nach vorheriger weiterer Incision und Blosslegung der verletzten Theile erkannt, welcher dann das Handeln des Chirurgen leiten muss.

Die etwa vorhandenen Complicationen mit Gefäss- und Nervenverletzungen ergeben sich aus den bekannten Symptomen: Blutungen, Pulslosigkeit, Aufhebung der Sensibilität und Motilität unter der verletzten Stelle.

#### 4. Verlauf und Heilung der Gelenksverletzungen.

Bei reinen Stich- und Schnittwunden kann sich die Wunde per primam int. schliessen, die reactive Entzündung bei gesunder Constitution, günstigen äusseren Verhältnissen und Einhaltung der nöthigen Ruhe beschränkt bleiben und das Gelenk in nicht gar langer Zeit vollkommen zur Norm zurückkehren. Immer gehört zu diesem glücklichen Resultat ein Zusammen treffen aller günstigen Momente, und kommt dies daher nicht gar häufig zur Beobachtung.

„Nur höchst ausnahmsweise ist es bei relativ kleinen, penetrirenden Gelenkwunden beobachtet worden, dass die Wunde 8—14 Tage lang, ja zuweilen sogar noch etwas länger, offen blieb und fortwährend Synovia ergoss, ohne dass eine Entzündung im Gelenk entstanden wäre. Man hat in solchen Fällen von einer *Fistula synovialis* gesprochen, analog einer Speichel- oder Gallenfistel, indessen ist die Analogie nur eine sehr oberflächliche, da sich aus solch einer abnormen Oeffnung des Kapselraumes nach aussen nie ein stationärer Zustand entwickeln wird, und dem Kranken die kurze Zeit, welche er besteht, fortwährend die allerernstlichsten Gefahren drohen.“ (*Volkmann* \*).

In einem von *Volkmann* beobachteten Falle einer penetrirenden Schnittwunde der *Articulatio phalang.-metacarp. poll.* floss eine sehr reichliche trübe Synovia 11 Tage lang unausgesetzt aus der Wunde, ehe Schluss derselben erfolgte. Die Function des Gelenkes blieb ungestört.

---

\*) v. Pitha und Billroth's Chirurgie, II. B. p. 608.



Gewöhnlich breitet sich, wie schon oben erwähnt wurde, die Entzündung über die ganze Fläche des Synovialüberzuges aus, es kommt zu einer vermehrten Secretion von Synovia, die sich bei entsprechenden Verhältnissen theilweise durch die Wunde entleert; nebenbei kommt es bald zur Eiterung, zur Wucherung der Synovialis, die Gelenkgegend schwillt an, die Conturen werden maskirt; es treten heftige Schmerzen im Gelenke auf, die einen um so höheren Grad erreichen, je rascher die Wucherung vor sich geht, je acuter im Allgemeinen die Entzündung auftritt. Gelegenheit ist dazu bei tieferen Verletzungen, namentlich Schusswunden, in hinreichendem Maasse gegeben. Die Zersetzung des in der Gelenkhöhle angesammelten Blutes, die Gegenwart der Knochensplitter und vielleicht fremder Körper etc. sind Momente, die immer eine acute Entzündung und Jauchung hervorrufen. Die Schmerzen werden oft äusserst excessiv, dauern constant an und werden durch den leisesten Druck auf die Gelenkgegend oder durch die geringste Bewegung der Extremität enorm gesteigert, so dass die Patienten bei der geringsten Erschütterung des Bettes (beim Vorübergehen) laut aufschreien. Die Haut wird gespannt, oft geröthet und bekommt die ganze Gelenkgegend eine erhöhte Temperatur.

Unter solchen Umständen lässt natürlich die Einwirkung auf den Allgemeinzustand nicht lange auf sich warten; Patient verfällt in heftiges Fieber, oft mit Schüttelfrösten und Delirien, der Puls wird voll und frequent, die Haut heiss, die Zunge trocken, der Durst wird vermehrt, Appetit schwindet, Schlaf mangelt theils wegen der Fiebererscheinungen, theils wegen der Schmerzen. Mit der Zunahme der Geschwulst tritt bald entweder eine blos ödematöse oder acut purulente Infiltration (*Pirogoff*) der tiefer gelegenen Theile, so wie der tieferen Bindegewebsschichten, Thrombose der anliegenden Venen, necrotische Zerstörung der spongiösen Knochensubstanz durch Verjauchung der Blutextravasate, die sich als Folge der Erschütterung häufig in grösserer Ausdehnung im Gewebe vorfinden, ein, die in kurzer Zeit zur Septicämie oder Pyämie und zum letalen Ende führen kann. Bei dieser Schilderung haben wir die grossen Gelenke, namentlich das Kniegelenk im Auge.

„Wenn Fissuren von der getroffenen Stelle der Knochenphiphyse aus, bis unter den Knorpelüberzug drangen, so kann



es verkommen, dass der letztere unversehrt blieb, und die Gelenkhöhle anfangs noch von der Wunde abschloss; wenn sich dann die Eiterung bis in diese Fissuren fortgesetzt hat, so erweicht der Knorpel an dieser Stelle, und sobald er abgestossen ist, dringt die Jauche aus der Wunde in die Gelenkhöhle ein; in solchen Fällen treten die Erscheinungen einer Gelenksentzündung, wenn auch erst spät, gewöhnlich sehr plötzlich und mit grosser Heftigkeit auf, und bisweilen kann ein solcher Patient, dessen Wunde sich vorher in dem befriedigendsten Zustande befand, in wenigen Stunden heftige Krankheitserscheinungen zeigen.“ (*Esmarch.*) \*)

Geht die Entwicklung des Processes minder rasch vor sich, oder tritt bei acuter Ausbildung eine Remission ein, so sind die einzelnen Symptome milder, die Fiebererscheinungen und Schmerzen geringer; das Secret sammelt sich zuerst an den Punkten des Gelenkes, die sich am leichtesten ausdehnen lassen, wo der geringste Widerstand stattfindet; das Glied nimmt diejenige Stellung an, in welcher der Druck des Exudates am geringsten ist, die sogenannte Mittellage (*Langer*) zwischen Beugung und Streckung; die Sekretion nimmt allmähig zu; der Eiter hat jedoch meist keine gute Beschaffenheit und findet auch bei reichlicher Entleerung, meist keine Abnahme der Geschwulst statt, weil diese auch bedingt wird, durch die von der Synovialis ausgehenden Wucherungen, die oft die Ränder einer vorhandenen Wunde auseinander drängen und dem Eiter den Ausfluss versperren.

Die Diagnose der eingetretenen Gelenkseiterung ist nach dieser Auseinandersetzung meist leicht, und kann (nach *Pirogoff*) \*\*) nur in zwei Fällen einige Schwierigkeiten haben: „1. bei Stichwunden, wenn der Stich in die Gelenkskapsel sehr klein und schon verheilt ist, 2. bei traumatischen Verletzungen der Synovialbeutel am Knie- und Ellbogengelenke. In beiden Fällen entwickelt sich das acut purulente Oedem sehr rasch über das ganze Glied und verdeckt die Gelenksgeschwulst, oder die Anschwellung und Spannung verbreitet sich zuweilen nach der Verletzung des Schleimbeutels so stark über die ganze Gelenkgegend, dass sie eine wirkliche Anthropyose nachahmt. In die-

\*) l. c. p. 34.

\*\*) l. c. p. 646.



sem Falle also, kann man die Wunde des Synovialbeutels für eine penetrirende Gelenkwunde und das acut purulente Oedem der Gelenksgegend für eine rechte Gelenkseiterung halten.“ (Vergleiche die oben pag. 10 mitgetheilten Fälle.)

Die Eiterung dauert meist sehr lange. „Nur in seltenen Fällen behält sie ganz den katarrhalischen Charakter (*Volkmann*), \*) und erlischt wieder, nachdem sie eine kurze Zeit, wenngleich mit grosser Lebhaftigkeit angedauert, und vielleicht schon zu Kapselperforationen und zur Bildung periarticulärer Abscesse geführt hatte, ohne bleibende Gewebsveränderungen zu hinterlassen. Tritt dieser glückliche Umstand ein, so wird das aus dem Gelenk abfliessende Secret, während es gleichzeitig sehr an Menge abnimmt, allmähig wieder durchsichtiger, schleimiger, die Production eitriger Elemente hört auf, die vorhandenen Fisteln schliessen sich, die Wunde vernarbt, und nach relativ kurzer Zeit stellen sich die Functionen des Gelenkes so vollständig wieder her, dass nicht die geringste Bewegungsstörung zurückbleibt.“ \*\*)

Gewöhnlich werden jedoch allmähig alle das Gelenk constituirenden Theile in Mitleidenschaft gezogen. Die Kapsel wird ausgedehnt, in ihren Insertionspunkten nach auf- und abwärts verrückt, verdickt, die Bänder ausgedehnt und gelockert, der Knorpel wird langsamer oder schneller absorbirt, löst sich öfter in Stücken los, der Knochen wird blossgelegt, rauh, necrotisch; die Kapsel wird an verschiedenen Stellen durchbrochen und nun folgen Eiterinfiltrationen zwischen den Gewebsschichten oft weit nach auf- und abwärts; der Kranke verfällt in Folge dessen rasch, magert ab, und wird nun erst nach langem qualvollem Leiden eine Beute der Pyämie oder geht an Erschöpfung zu Grunde.

Unter andern Verhältnissen kann jedoch die Eiterung allmähig abnehmen, eine bessere Beschaffenheit annehmen, bei fortwährender Ruhe der Extremität der Zerstörungsprocess sistiren und entweder, bevor noch die Knorpel zerstört sind, oder nachdem dies geschehen ist, Heilung eintreten entweder mit theilweiser Erhaltung der Beweglichkeit, oder vollkommener

\*) Ueber die katarrhalischen Formen der Gelenkeiterung, im Archiv f. klin. Chirurg. 1. B. p. 408.

\*\*) v. Pitha und Billroth's Chirurgie. II. B. p. 610.



Verwachsung der entblössten Knochenflächen durch Knochenmasse (wahre Ankylose). Dabei kann manchmal eine reichliche Bildung von Osteophyten um das ehemalige Gelenk stattfinden, ohne dass viel Knochenmasse abgestossen wird; bisweilen jedoch kommt es zur Exfoliirung ansehnlicher Knochenstücke, worauf erst Heilung eintritt; so in einem Falle von *Brandisch*, welcher nach einem Schusse eine totale Exfoliation des Schenkelkopfes mit darauffolgender Heilung eintreten sah.

Oefter kommt es noch vor, dass nach der Heilung das Glied eine abnorme, zur Function untaugliche Stellung hat, die Axen verschoben sind, und oft noch für lange Zeit eiternde Fisteln, Geschwüre, wieder aufbrechende Narben und Schmerzen zurückbleiben.

Aus Allem dem werden Aussprüche älterer Militäarchirurgen erklärlich, wie folgender von *Hennen*: „Trotz einiger bekannten Heilungen kann es als ein Grundsatz der Militär-Wundarzneikunst aufgestellt werden, dass kein zerrissenes Gelenk, vorzüglich das Knie-, Knöchel-, und Ellbogengelenk niemals unamputirt das Schlachtfeld verlassen müsse, wenn der Verwundete nicht augenscheinlich zu schwach ist und der Tod demnach die sichere Folge der Operation sein würde.“

Auch aus dem letzten amerikanischen Kriege wird in Bezug auf das Kniegelenk ähnliches berichtet; so kommt *Bellanger* \*) nach gemachten Erfahrungen (5 Fälle von Schussverletzungen des Kniegelenkes, behandelt im Mansion House Hospital, Alexandria, in denen die Verletzung des Gelenkes eine verhältnismässig geringe war und wo die Conservation versucht wurde, aber alle starben) zu dem Schlusse: „dass bei Schussverletzungen, die das Kniegelenk geöffnet haben, einzig von der Primär-Amputation Heilung zu erwarten sei.“

Freilich kommen auch Heilungen nach schweren Kniegelenksverletzungen vor; Wunden von Kartätschen etc. sind meist nicht so gefährlich, als von Kugeln, da das Secret wegen weiter Eröffnung des Gelenkes leichteren Abfluss findet. *Macleod* erzählt 3 solche Fälle von Heilung mit theilweiser Ankylose und Steifheit des Gelenkes. *Esmarch* berichtet in *Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie* (1 B. 1861) in einem ausgezeichneten

\*) Jahresbericht über die Leistungen der Kriegschirurgie im Jahre 1863 p. 90.



Aufsätze über „die Anwendung der Kälte in der Chirurgie“ drei Fälle von Gelenksverletzungen, darunter zwei Beilhieb- wunden des Kniegelenkes, die hochgradige Gelenkseiterung beding- ten und durch energische Anwendung des Eises (einmal 4, das anderemal 7 Wochen), der eine mit im geringen Grade be- schränkter Beweglichkeit, der andere mit Ankylose zur Heilung kamen. *Baudens* erzählt einen Fall von Schuss durch die Con- dylen des rechten Femur mit Zerreißung der Seitenbänder, — Heilung mit halber Ankylose, sowie 5 Fälle von Schusswunden in's Elbogengelenk mit Splitterung des Olecranon geheilt nach Extraction der Splitter ohne Operation. *Demme* berichtet 6 Fälle vom Ellbogengelenk.

*Pirogoff* hat bei drei Bauern die forcirte Extension des Kniegelenkes gemacht nach geheilten Beilhieb- wunden des Kniegelenkes und folgender Gelenkseiterung; alle drei Patienten hatten nach der Verwundung keine ärztliche Hilfe gehabt. Ebenso hat er in den Civilhospitälern zwei Fälle von Heilung von Kniegelenkswunden (ebenfalls nach Beilhieben) beobachtet. In beiden Fällen war die Gelenkeiterung sehr stark und von Infiltrationen und acut purulentem Oedem begleitet; — Ankylose.

Bei jüngeren Individuen kommt ausserdem Heilung öfter zu Stande, als bei alten.

Ein sehr merkwürdiges Präparat von Heilung nach einer Schusswunde des Hüftgelenkes befindet sich im Museum der k. k. med. chir. Josefs-Akademie. Es stellt einen Becken dar mit dem linken Oberschenkel, bei dem der Trochanter, Hals und Gelenkkopf ganz fehlt, an deren Stelle eine fast kinds- kopfgrosse, eiförmige, ziemlich starke, jedoch an verschiedenen Stellen von grösseren und kleineren Löchern durchbrochene Knochenschale getreten ist, die beide Theile verbindet. Sie hat eine Länge von 24, eine Breite von 12, und in der Mitte einen Umfang von 38 Cm. (Siehe Fig. 1.)

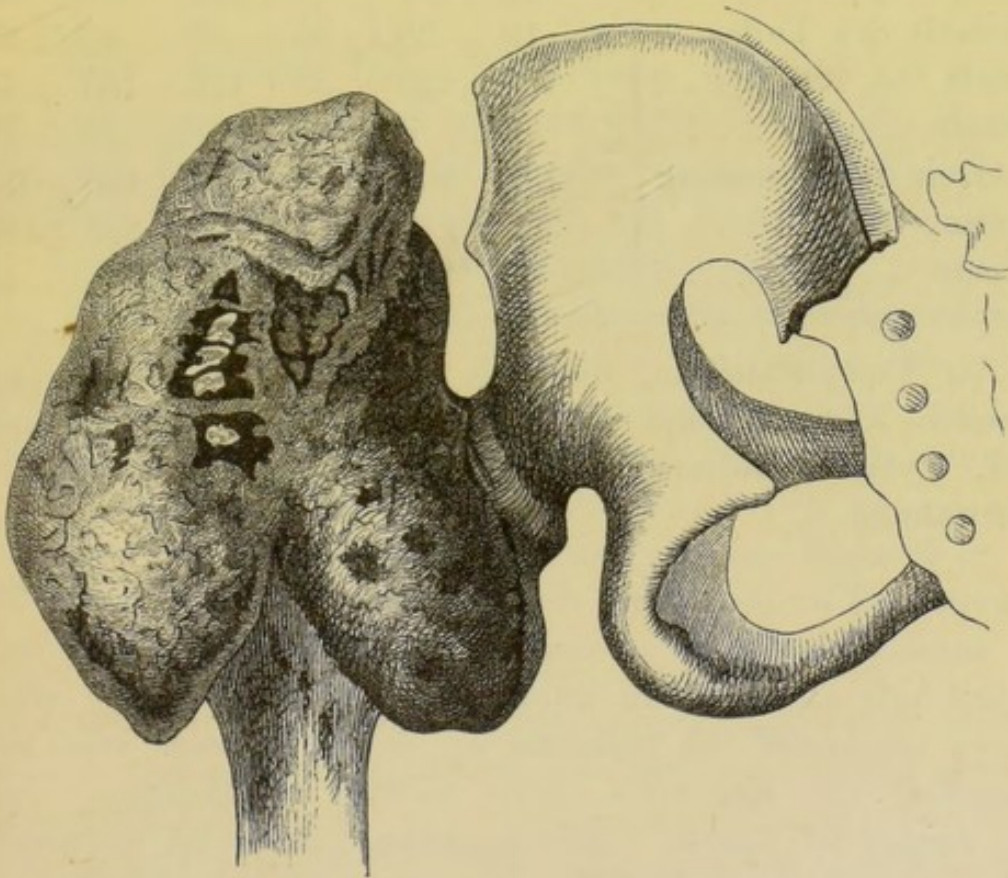
Die Section des Individuums, welches einen 41jährigen Invaliden betraf, der wegen Steifheit des linken Schenkels in Folge einer im Jahre 1849 erhaltenen Schusswunde superarbitrirt wurde, wurde im März 1862 von Dr. *Weisbach* gemacht und ergab: alte Tuberkulose beider obern Lungenlappen mit Miliar- tuberkulose beider Lungen; Tuberculose der linken Pleura mit Anwachsung der Lunge; Hirnhautödem, Fettleber. Vollständige



Ankylose des linken Hüftgelenkes mit kindskopfgrosser Knochenwucherung, Verfettung und seröse Durchfeuchtung der Muskeln, Verkürzung und Einwärtsrollung der Extremität und schräger rechtseitiger Beckenverengerung.

Die Knochenhöhle war mit einer weichen Masse ausgefüllt, die weisslich, durchscheinend, weich, stellenweise mit Blut durchsetzt, leicht fasrig brüchig war, und mikroskopisch untersucht, zahlreiche Bindegewebskörperchen, zerfallende Eiterzellen, gelbe und gelbbraunliche Pigmentkörperchen zeigte. (*Weisbach*).

Figur 1.



Zum Schlusse lassen wir hier noch eine Tabelle über Gelenksverletzungen aus dem letzten amerikanischen Kriege folgen, die verhältnissmässig viele Heilungen aufweist, was besonders beim Kniegelenk auffallend ist; daher wol gelinde Zweifel erlaubt sind, ob wirklich alle penetrirende Wunden waren. \*)

\*) Aus „The Lancet“ vom 21. Januar 1865.



Tabelle der Gelenksverletzungen behandelt ohne Amputation. Gesammelt von Surgeon *Baer* vom 1. Juni 1862 bis 1. Febr. 1864.

	Schul- tergel.	Ell- bogen- gel.	Hand- gel.	Hüft- gel.	Knie- gel.	Fuss- gel.
Fälle von Schusswunden . .	17	55	28	8	103	29
Genesen . . . . .	11	50	26	—	50	23
Ankylose . . . . .	3	22	7	—	21	1
Brauchbares Glied . . . . .	—	4	1	—	2	—
Tod . . . . .	6	5	2	8	53	6
Mortalitätspercent . . . . .	35	11	7	100	51	20
Mittelzeit des Todes . .	19	39	35	60	40	27
Grösste . . . . .	39	59	35	119	163	44
Kleinste . . . . .	9	6	35	18	15	16
Mittelzeit der Genesung	132	101	95	—	166	71
Grösste . . . . .	264	270	240	—	285	110
Kleinste . . . . .	32	28	45	—	96	43

Als Complicationen, die sich wie zu allen Verletzungen zugesellen können, sind zu nennen: Erysipel, traumatischer Brand, Pyämie, Nosocomialgangrän, Tetanus, die wir eben nur erwähnen.



## II. ABSCHNITT.

# THERAPIE DER GELENKSVERLETZUNGEN.

Eine rationelle Behandlung kann sich nur auf Anatomie und Pathologie stützen; es mussten daher — vor der Beantwortung des Kerns der Frage — die vorstehenden Details kurz angeführt werden. Es lässt sich aus ihnen entnehmen, dass der Ausgang nach Gelenksverletzungen von einer grossen Zahl von Verhältnissen — Zufall möchten wir es nicht nennen — beeinflusst wird, auch ganz abgesehen von denen, die wir nicht kennen oder deren Wirkung wir wenigstens nicht zu taxiren vermögen: Constitution, Gemüthszustand, Hospitalconstitution etc.

Dass dabei eine rationell und sogleich eingeleitete Kur hier von besonderer Wichtigkeit ist, und dadurch in vielen Fällen die traurige Nothwendigkeit einer spätern Resection oder Amputation vermieden wird, darüber sind die Meisten einig. *Astley Cooper* sagt: „Die Wunden der Gelenke sind unbedeutend oder sehr gefährlich, je nachdem der Wundarzt von richtigen Grundsätzen geleitet wird, oder mit der Behandlung, welche sie erfordern, unbekannt ist.“ *Bonnet* ist jedoch gewiss zu sanguinisch, wenn er sagt: „Die Zahl der Fälle, wo die Amputation und Resection angewendet werden, muss sich mit den Fortschritten der allgemeinen und örtlichen Behandlung der Gelenkkrankheiten vermindern, und wenn diese Behandlung vervollkommenet wäre, und stets von Anfang an angewendet werden könnte, so würde die Amputation und Resection niemals nothwendig sein.“ — Nach *Volkmann* \*) starben von 179 Extraktionen von Gelenksmäusen (fast ausnahmslos aus dem Knie)

\*) v. Pitha und Billroth's Chirurgie, II. B. p. 612.



38 Fälle. „Und hier handelte es sich doch um relativ kleine und mit möglichster Vorsicht beigebrachte einfache Schnittwunden ohne Complication mit Quetschung der Weichtheile oder Knochenverletzungen, und um Kranke, die vom ersten Beginn an unter der Behandlung sachverständiger Aerzte waren und blieben.“

Die Behandlung zerfällt:

1. in die expectativ-conservirende,
2. in die operativ-conservative durch Resection der Gelenkenden und
3. in die beraubende durch Abnahme des Gliedes: Exarticulation und Amputation.

Bei der Wahl der einen oder andern Methode sind auch äussere unabwendbare Verhältnisse zu berücksichtigen. *Hennen*\*) sagt: „In allen Fällen, wo man geneigt sein kann, die Erhaltung eines Gliedes (bei Gelenksverletzungen) zu versuchen, müssen der Umfang der Wunde, ihre Nähe bei grossen Blutgefässen oder Nerven, die verhältnissweise Verletzung der das Gelenk bildenden Knochen, die Constitution, die Gewohnheiten und Lebensart des Verwundeten, die Möglichkeit die nöthige Ruhe zu geniessen, die Bequemlichkeiten, welche man ihm verschaffen kann, die Leichtigkeit, mit welcher die Aerzte ihn sehen, und ihre Vorschriften zur Ausführung bringen können; — alle diese Umstände müssen reiflich abgewogen werden.“

Da nun in Kriegszeiten viele von diesen Erfordernissen oft nur *pia desideria* bleiben, wird die beraubende Methode in gewissen Fällen berechtigter sein, während man unter andern, günstigen Verhältnissen die Conservation versucht und vielleicht reussirt hätte (*Dupuytren, Velpeau*). Bei armen Patienten wird die lange Dauer der Heilung, der Mangel der nothwendigen Pflege und Utensilien, sowie die Nothwendigkeit kostspieliger Prothesen in derselben Weise in Rechnung kommen.

Die Indicationen in Bezug auf die Art und Ausdehnung der Verletzung werden genauer bei den einzelnen Gelenken auseinandergesetzt. Denn was sich allgemein sagen lässt, reducirt sich auf Weniges. Immer wird der Chirurg das verletzte Glied zu erhalten trachten, und zur Fortnahme desselben,

---

\*) Grundsätze der Militär-Chirurgie, deutsch, Weimar 1822.



zur Verstümmelung, nur dann schreiten, wenn die Unmöglichkeit der Ernährung und Herstellung eines brauchbaren Gliedes vorliegt; in ersterer Beziehung sind die Gefässe und Nerven, in zweiter Muskeln und Knochen zu berücksichtigen (*Stromeyer*).

Immer wird die conservative Methode im Allgemeinen bei der oberen Extremität ein viel weiteres Feld behalten, als bei der unteren.

Man hat zwar allgemeine Indicationen zur Amputation fast in allen Lehrbüchern der Kriegschirurgie aufgestellt; die hauptsächlichsten sind:

1. Wenn ein grösseres Glied ganz oder beinahe ganz weggerissen worden ist;
2. Bei jenen tiefen Zermalmungen der Weichtheile und Knochen, die bei matt und schräg auffallenden Kanonenkugeln bisweilen vorkommen.
3. Bei gleichzeitiger Zerreissung und Zerquetschung der Hauptstämme von Gefässen und Nerven eines Gliedes.
4. Bei ausgedehnten Knochenzertrümmerungen der untern Extremität, auch bei der oberen, wenn gleichzeitig die Gefässe verletzt wurden.
5. Wenn die Weichtheile eines Gliedes in grosser Ausdehnung zerstört sind.
6. Wenn bei grösseren Gelenken, namentlich beim Kniegelenk, die Kapsel eröffnet, und die articulirenden Knochen selbst verletzt wurden.
7. Bei vollendetem Brande eines Theiles. (*Demme*\*)

Doch haben viele von ihnen nur einen bedingten Werth.

*Pirogoff*\*\*) nimmt nur zwei Indicationen für eine frühzeitige Amputation an:

1. Vollkommene Ablösungen und Zermalmungen der Gliedmassen von grobem Geschoss, und
2. Zermalmungen der Gelenke oder der Diaphysen mit Verletzung der Hauptgefässe und Hauptnerven.

Da unsere Aufgabe sich auf die Auseinandersetzung der operativen Methoden beschränkt, werden wir uns auf die zahlreichen, für die expectativ-conservirende Behandlung der Gelenkverletzungen empfohlenen Mittel: Eis in verschiedenen For-

\*) l. c. I. p. 252.

\*\*) l. c. p. 681.



men der Anwendung, Kältemischungen, Irrigation, permanente Bäder, Blutegel und Aderlässe, Moxen, Glüheisen, Vesikantien, weite Einschnitte in's Gelenk, Einreibung von Jodtinctur, Injektionen von reizenden Flüssigkeiten, verschiedene inamobile Verbände (Gyps, Dextrin, Guttapercha, Papier, Wasserglas etc.) nicht einlassen; die Hauptsache bildet dabei jedenfalls die Einhaltung der grösstmöglichen Ruhe der Extremität, nebst möglichst freier Entleerung des Secrets bei eingetretener Eiterung. Bevor wir jedoch zu den einzelnen Gelenken übergehen, müssen, um Wiederholungen zu vermeiden, in Bezug auf die vorzunehmenden Operationen die allgemeinsten Grundsätze auseinanderzusetzen.

Vor jeder Operation hat man folgende Punkte zu überlegen:

1. die Nothwendigkeit der Operation: Indicationen;
2. Umstände, welche dieselbe für immer oder für eine Zeit verbieten: Contraindicationen (bleibende und temporäre);
3. Zeit der Operation;
4. Ort;
5. Methode derselben;
6. Vorbereitungen: Narkose, Lage, Instrumente, Gehilfen;
7. Verband und Nachbehandlung, endlich
8. üble Zufälle nach der Operation.

## 1. Indicationen.

Von den primären Indicationen zur Amputation wurde das Wichtigste erwähnt. Secundär kann dieselbe nothwendig werden, wenn sich bei dem Bestreben, das Glied zu erhalten, erst im Verlaufe die Unmöglichkeit herausstellt.

Dazu können Veranlassung geben:

a. Gangrän. Bei der traumatischen Form kann man schon vor der totalen Abstossung und Demarcation des Brandigen zur Operation schreiten (*Larrey, Dupuytren*).

b. Nosocomialgangrän.

c. Heftige, auf keine andere Weise zu stillende Hämorrhagien. Bei diesen muss der Chirurg vor Allem bemüht



sein, die Ursache und Quelle der Blutung zu entdecken, was zusammengenommen mit den Verhältnissen der Wunde sein Handeln bestimmen wird. Immer wird es sein Bestreben sein, das blutende Gefäß in der Wunde selbst aufzusuchen, und zu unterbinden; gelingt es nicht oder kann es voraussichtlich nicht gelingen, so schreitet er zur Unterbindung des Hauptgefäßes an einer höhern Stelle. Dabei wird man am besten fahren, wenn man nach der meisterhaften Darstellung und den praktisch bewährten Grundsätzen von *Pirogoff* \*) handelt, die uns auch unser hochverehrter Lehrer Herr Professor v. *Pitha* einzuschärfen bemüht war. Erst wenn dieses nicht möglich oder nicht hinreichend sein sollte, entschliesst man sich zur sofortigen Amputation.

d. Erschöpfende Eiterung. In der Zeit der ersten Reactionsperiode, wenn Geschwulst und Schmerzhaftigkeit der Wunde eingetreten ist, besonders wenn sich die Theilnahme des ganzen Organismus durch Fiebererscheinungen manifestirt, soll man alle Untersuchungen der Wunde, Versuche der Extraction von fremden Körpern, so wie alle Operationen, wenn nicht eine unmittelbare Gefahr dieselben unabweislich macht, so viel als möglich meiden, sondern man soll abwarten, bis sich der erste Sturm gelegt, die Fiebererscheinungen nachgelassen, das Allgemeinbefinden sich gebessert hat. Ist dies der Fall, dann wird je nach Umständen die Operation bald vorzunehmen sein, oder man wird mehr Chancen für die Heilung beim Temporisiren erlangen. Merkt man, dass der Allgemeinzustand sich bessert, der Appetit sich hebt, die Kräfte zunehmen, überhaupt alle Functionen des Körpers (Schlaf, Stuhl- und Harnentleerung) regelmässig vor sich gehen, so wird man die Operation noch aufschieben; findet jedoch das Gegentheil statt, kommt der Patient immer mehr herab, wird die Eiterung schlechter und profuser, dann soll man mit der Operation nicht länger zögern.

e. Difformitäten, welche das Glied zum Gebrauche unfähig oder zu einer Last für den Verletzten machen, und auf keine andere Weise behoben werden können.

f. Bei eingetretenem Tetanus hat die Erfahrung gezeigt, dass die Amputation die weitere Entwicklung dieser Krankheit nicht aufzuhalten im Stande ist.

---

\*) Grundzüge der allg. Kriegschirurgie p. 1077—1101.



## 2. Contraindicationen.

a. Eine von ihnen wird namentlich im Kriege, auf Verbandplätzen etc. zu berücksichtigen sein, deren Erwähnung als vollkommen überflüssig angesehen werden könnte; nämlich jede Operation zu unterlassen, wenn das Individuum ausser der die Operation indicirenden Verletzung noch eine oder mehrere andere an sich absolut lebensgefährliche Verletzungen erlitten hat. Die Erwähnung dieses Umstandes ist jedoch nicht so ganz überflüssig, als es scheint, weil auf den Verbandplätzen im Kriege, auf Schiffen, die Anzahl der Verwundeten oft eine sehr grosse ist, weil also die Untersuchung des Verletzten, die Diagnose und das einzuschlagende Handeln nicht mit der Musse und Gründlichkeit festgestellt werden können, als in Friedenspitalern, weil man alle etwa vorhandenen Symtome, wenn sie nicht zu auffallend hervortreten, mit der im Auge habenden Verletzung in Zusammenhang bringt, und es so leicht möglich wird, dass man einen derartigen Fehler begeht. *Hennen* sagt: „Es wurde schon amputirt, wo der Verwundete noch ausserdem eine tödtliche Wunde durch den Leib hatte,“ und *Ochwadt* führt in seinen „Kriegschirurgischen Erfahrungen“ aus dem letzten schleswig-holstein'schen Kriege (1864) einen Fall an, wo die Resection des linken Schultergelenks wegen Zertrümmerung des Gelenkes am 2. Tage nach der Verwundung ausgeführt wurde, und wo Patient nach 8 Tagen in Folge der Zerreissung des Mastdarms und der Harnröhre durch einen Schuss in den After, der vor der Operation nicht entdeckt war, starb.

Lässt jedoch die zweite Verletzung mit Wahrscheinlichkeit Heilung erwarten, so darf man sich von der Operation nicht abhalten lassen.

In Bezug auf mehrfache Verletzungen, welche zwei grössere Operationen nothwendig machen, — Doppelamputation — lässt sich keine allgemeine Regel aufstellen. Ist Patient noch kräftig genug, lässt sich die Blutung derart mässigen, dass Patient nicht augenscheinlich in zu hohem Grade geschwächt wird, so wird es immer vorzuziehen sein, beide Operationen



zu gleicher Zeit vorzunehmen, da die Prognose für die Heilung der reinen Amputationswunde sehr misslich ausfällt, wenn ausserdem noch eine grosse, jauchende Wunde vorhanden ist. \*)

b. Als zweiter Punkt ist die allgemeine Erschütterung, Stupor, Torpor, Shok, Alarm, Ebranlement hervorzuheben.

Es heisst nämlich: die Schusswunden sind häufig mit nervösen Erscheinungen vergesellschaftet, die sich durch Blässe und Kälte der Haut, kleinen, fadenförmigen Puls, Apathie und vollkommene Gleichgiltigkeit gegen die Aussenwelt, Verminderung oder Aufhebung der Sensibilität in den verletzten Theilen, Zittern; in den höheren Graden durch Unbesinnlichkeit oder sogar Bewusstlosigkeit, unwillkürlichen Harn- und Stuhlabgang charakterisiren, und in dieser Weise den Tod herbeiführen können.

In diesem Zustande des Torpors soll man nun nicht operiren, wie alle neuen Militäarchirurgen hervorheben, sondern eine gewisse Zeit (6—8 Stunden) abwarten, bis sich diese Zustände etwas gebessert haben. Bei hohen Graden des Stupors ist die Operation von den übelsten Folgen begleitet.

Man schreibt diese Wirkung der Erschütterung der Gewebe und Organe zu, die durch das Projectil bedingt wird, und entweder direct die Centralorgane des Nervensystems trifft oder sich bis zu ihnen fortpflanzt.

Sieht man sich jedoch nach einer genaueren Bestimmung dieses Begriffes um, so ist es schwer, sich nach dem in den militärischen Werken Gesagten, genügende Klarheit zu verschaffen.

Der Marine-Arzt *Hutchison* \*\*) läugnet den sogenannten Shok und Alarm ganz und polemisiert ausführlich gegen *Guthrie*, welcher diese temporäre Contraindication aufstellte. Er sagt, er so wie eine grosse Anzahl seiner Collegen habe nie, obwohl bei Seegefechten die Verwundungen meist durch Kanonenku-

---

\*) *Velpeau* sagt (l. c. 2. B. p. 339): „*Si les deux mains ou les deux pieds sont seuls blessés, on peut les amputer sur le champ. Si les blessures concomitantes ne sont pas mortelles par elle-mêmes, amputez encore. Si d'autres parties semblent trop gravement compromises, attendez, n' amputez pas d'abord.*“

\*\*) Praktische Beobachtungen in der Chirurgie, besonders in Bezug auf den chirurgischen Militär- und Seedienst v. A. *Copl. Hutchison*; aus dem Englischen. Weimar 1828.



geln, und zwar von grösserem Kaliber als bei der Landarmee, ferner durch abgerissene Stücke des Gebälkes bedingt, daher meist viel grösser und ausgebreiteter sind, bei denen daher auch eine viel heftigere Erschütterung zu Stande kommen müsste; obwohl ferner die Marine-Aerzte die Verwundeten meist unmittelbar nach der Verletzung (bevor noch andere Potenzen ihre Wirksamkeit entfalten können) beobachten, da auf vielen Schiffen die Einrichtung getroffen ist, dass die Verwundeten mittelst Körben oder Krahnen unmittelbar in den Krankenverschlag sanft herabgelassen werden, sich von dem Vorhandensein einer solchen allgemeinen Erschütterung überzeugen können. Er führt dafür eine Menge Thatsachen an, „dass ein Verstümmelter noch lange nach seiner Verwundung in der See herumschwamm, dass ein Matrose sich selbst an den Seilen der Masten des Schiffes auf's Deck herablassen konnte, und mitten unter den Seilen sein Glied in Sicherheit brachte, während es nur noch fetzenweise an den Integumenten hing; dass ein Soldat ruhig einen sichern Ort suchte, ein Matrose nach dem Krankenverschlag kroch, ohne die Grösse seiner Verletzung zu fühlen; dass sie mit dergleichen Wunden die Artillerie bedienen, richten und abfeuern konnten, dass Soldaten und Matrosen ihre Cameraden noch zum Gefechte anfeuern, und in ihr Siegesgeschrei mit einstimmen konnten, dass tödtlich verwundete Officiere noch fortfahren konnten, die Schlachtmanöver zu dirigiren etc.“ Er erwähnt, dass die Verwundeten oft erst auf die Verwundung aufmerksam werden durch die aufgehobene Functionsfähigkeit des Gliedes, durch eingetretenen Schmerz, durch die Blutung oder Schwäche bis zur Ohnmacht, dass sie erst von Andern aufmerksam gemacht werden. Er bezeichnet daher den „shok“ als eine unbestimmte, vielumfassende, noch nicht gehörige definirte Redensart.

Er schreibt diese Zustände vielmehr theils dem vorausgegangenen Blutverluste, theils der niedergedrückten Gemüthsstimmung des Verwundeten, der nun Tod oder grässliche Verstümmung vor Augen hat, theils den schon ausgestandenen Schmerzen zu, Zustände, die sich durch Darreichung stärkender Mittel, Wein etc., durch freundliche und trostreiche Zusprache, so wie Vertrauen erweckendes Benehmen des Arztes, nicht aber durch Abwarten werden bessern lassen.



Er plaidirt daher als Anhänger der Früh-Amputation für die möglichst schleunige Ausführung der Operation, und betrachtet, (wie die meisten Autoren) das Vorhandensein eines noch aufgeregten Gemüthszustandes (in welchem z. B. ein Verwundeter während der Amputation in das Siegesgeschrei seiner Cameraden einstimmt) für einen günstigen Moment, da sich der Verwundete später, wenn er sich mehr mit der Reflexion über sein Elend abgeben konnte, auch nicht so leicht zur Operation entschliesst, und hält das Abwarten von 6—8 Stunden für kostbaren Zeitverlust, in dem eine grosse Zahl von Operationen vorgenommen werden kann, und bei keinem Verwundeten der günstige Moment für die Früh-Amputation vorübergeht.

Die meisten Autoren handeln darüber nicht so ausführlich und lassen sich auch auf eine nähere Erklärung nicht ein; fast alle stimmen überein, dass der Gemüthszustand dabei einen wesentlichen Einfluss habe (*Hennen, Stromeyer, Demme*), und dass diese allgemeinen Zustände nicht immer selbst bei den schwersten Verletzungen, z. B. Abreissungen grosser Glieder, vorhanden sind (*Macleod*).

*Pirogoff* spricht weitläufig über diese Zustände und widmet der traumatischen Erschütterung, dem allgemeinen und localen Stupor eigene Kapitel. Er stellt als Grundsätze auf: \*) „Was eigentlich das Wesen sowohl der Verwundung als jeder blutigen Operation bildet, ist bekanntlich die Trennung der Continuität der organischen Gebilde“; — „keine Trennung ist ohne Bewegung und Erschütterung der Moleküle denkbar“; — „das lege artis geführte chirurgische Messer und der zufällige Stoss einer Bombe — Beides erschüttert die Atome der organischen Gewebe, wenn es dieselben trifft.“ — Er zählt daher auch den traumatischen Schmerz, Krampf und Paralyse zu den Folgen der traumatischen Erschütterung.

Damit scheint jedoch der Begriff: „Erschütterung“ zuweit ausgedehnt zu sein, da dann jede Lebensäusserung eines Organs, auf welchen angebrachten Reiz sie immer ausgelöst werden mag, unter diesen Begriff subsumirt wird, wenn sich auch im Wesen jede Thätigkeit auf moleculare Bewegung zurückführen lässt. Beim raschen Durchschneiden eines Nervenstammes

---

\*) l. c. p. 59.



mit einem feinen scharfen Messer werden allerdings die Atome local auseinandergedrängt, die Fortleitung und Perception dieses Vorganges im Centralorgane dürfte jedoch weniger der Fortleitung dieser Erschütterung als vielmehr dem dadurch hervorgebrachten localen Reize zuzuschreiben sein, in derselben Weise, wie sich z. B. dynamische Reize: Hitze, Kälte, die mit keiner primären Continuitätstrennung, keiner Erschütterung verbunden sind, fortpflanzen, oder so wie von der Wunde aus, wenn dieselbe mit ätzenden Flüssigkeiten in Berührung kommt, dieser Reiz als Schmerz im Centralorgan empfunden wird. Allerdings ist eine Continuitätstrennung ohne mehr oder weniger starkes Auseinanderweichen der organischen Moleküle nicht denkbar und diese eigentlich der höchste Grad der Erschütterung, wohl aber umgekehrt, kommt blosse Erschütterung ohne für unsere Mittel nachweisbare Continuitätstrennung vor, und dieser leider noch wenig gekannte Zustand ist es, den man als Erschütterung (*Ebranlement*, *Shok*) und die Folgen desselben als localen und allgemeinen Stupor oder Torpor bezeichnet.

Beide Zustände, - Continuitätstrennung und Erschütterung gehen auch nicht immer proportional ihrer Intensität neben einander einher, im Gegentheile stehen sie bis zu einem gewissen Punkte im Gegensatze, d. h. oft ist die lokale Continuitätstrennung eine hochgradige, die auf die Umgebung fortgepflanzte Erschütterung eine geringe, so wie umgekehrt, die Continuitätstrennung eine unbedeutende, die Erschütterung eine hochgradige und weit fortgepflanzte (matte Kugeln).

Es wird jedoch der Ausdruck „shok“ noch in einem andern Sinne gebraucht: nämlich, was man im Deutschen als „Operationseingriff“, — die Einwirkung der Operation als Verwundung auf den Organismus — bezeichnet, wo gleichfalls die Erschütterung als solche in den Hintergrund tritt. Auch für diesen Einfluss hat man keinen bestimmten Maassstab, da ausser der Grösse der Verwundung und der betreffenden Organe noch andere Verhältnisse in Betracht kommen.

Wenn z. B. nach einer Ovariectomie, wo zahlreiche und ausgedehnte Verwachsungen der Cyste getrennt werden mussten, der Tod in kurzer Zeit erfolgte, und es heisst: Patientin starb an „shok“, so kommt hier gewiss die eigenthümliche



Erregbarkeit — Innervation — des Darmkanals in Betracht. So berichtet Professor *v. Pitha* Fälle von eingeklemmten Hernien, wo die Operation nicht lange aufgeschoben, ohne Schwierigkeit und ohne den geringsten üblen Zufall beendet wurde, und wo dennoch der Tod in kurzer Zeit erfolgte, ohne dass man bei der Section irgend eine Todesursache finden konnte. Von einer bedeutenden, lokalen Erschütterung des Darmkanals kann in solchen Fällen, wo bloß die Weichtheile und der Bruchsack gespalten wurden, nicht die Rede sein. *v. Pitha* nimmt Darmparalyse in Folge der vorhergegangenen Einklemmung an. Diese Annahme wird insofern sehr plausibel, als die Schmerzen bei der Brucheinklemmung immer sehr hochgradig sind. Nun ist der Schmerz ein Erregungszustand der Nerven, der eine vermehrte Thätigkeit, einen lebhafteren Stoffwechsel voraussetzt, so wie der arbeitende Muskel mehr Stoff verbraucht als der ruhende. Findet nun der Verbrauch der zur Fortsetzung der Thätigkeit nothwendigen Atome rascher statt, als sie durch das zufließende arterielle Blut, durch eingetretene Ruhepausen, ersetzt werden, so tritt endlich verminderte Thätigkeit (Ermüdung) oder gänzliche Aufhebung derselben (Erschlaffung, Lähmung) ein. In gleicher Weise lässt sich dies auch für die Nerven-thätigkeit denken. Ist der Erregungszustand ein heftiger und dauert derselbe längere Zeit, so bleibt er nicht bloß auf die sensiblen Fasern beschränkt, sondern geht auch auf die motorischen und trophischen Nerven, so wie auf die Centralorgane über, wie sich dies aus den in Folge von heftigen Schmerzen auftretenden Krämpfen, Appetitlosigkeit, oft rascher Abnahme der Kräfte und Abmagerung ergibt. *Vidal* spricht diesen Gedanken aus, indem er den Verlust der Nervenkraft (eigentlich Verbrauch) mit dem Blutverluste vergleicht, \*) und *Pirogoff* \*\*) sagt: „Der heftige und anhaltende Schmerz kann bei eigenthümlich reizbaren Individuen, besonders wenn andere deprimirende Gemüthsaffecte hinzutreten, schon an und für sich zu einer lebens-

---

\*) *l. c. tom. I. p. 47.* „La douleur, quand elle est prolongée, fait éprouver à l'organisme une perte nerveuse, qui équivaut à une perte de sang, car on peut dire, qu'il y a des pertes nerveuses, comme de pertes sanguines. Ce qui le prouve, ce sont ces grandes faiblesses, cet abattement profond, qui sont quelquefois la suite d'opérations longues, douloureuses, et qui cependant n'ont pas été remarquables par la perte de sang.“

\*\*) *l. c. p. 67.*



gefährlichen, nervösen Erschöpfung, zu tetanischen Erscheinungen, ja zum Tode führen.“

Dieser Umstand ist daher gewiss bei Beurtheilung sowohl des Operationseingriffes, als bei den Folgen einer zufälligen Verletzung in Betracht zu ziehen. Je schmerzhafter eine Operation und von je längerer Dauer sie ist, desto grösser wird auch die folgende Herabsetzung des gesammten Nervenlebens sein; schon deswegen ist die Erfindung der Narkose, die das Nervensystem in den geheimnissvollen Zustand versetzt, dass diese Reize ihre Wirksamkeit nicht entfalten können,\* als Eine der wohlthätigsten aller Zeiten zu betrachten.

Das Gleiche wird sich geltend machen, wenn ein Verwundeter einen längeren und beschwerlichen Transport zu machen hat, bei dem die verwundeten Theile fortwährend gereizt, daher starke Schmerzen erzeugt werden (Schussfracturen.) — Wenn man also die Wirkung und die Folgen der Erschütterung als solcher beurtheilen will, wird man diesen Umstand in Rechnung bringen müssen.

Ein ferner zu berücksichtigender Punkt bei der Beurtheilung des Operationseingriffes und der Folgen einer zufälligen Verletzung ist der Gemüthszustand des Individuums, der wieder mit der Organisation, der Erregbarkeit (Bildungsstufe), dem Temperamente und der Nationalität zusammenhängt. Je grösser die Aufregung, Furcht und Angst vor der Operation ist, eine desto bedeutendere Erschlaffung — Herabsetzung der Nerventhätigkeit beobachtet man nach derselben, so wie man im Gegentheil bei Patienten, die in Folge eines lang dauernden Leidens statt Furcht vor der Operation zu haben, sich nach derselben sehnen, um dieselbe bitten, nach der Operation, wenn der Blutverlust ein geringer war und Narkose angewendet wurde, oft gar keine Veränderung konstatirt; sie sind vollkommen ruhig, der Puls, Gesichtsausdruck, etc. nicht im Mindesten verändert. Welchen Einfluss Furcht und Angst haben kann, habe ich bei einem 14jährigen schwächlichen Knaben erfahren, der angeblich an einer acuten Gonitis, in der That aber an einer Osteitis acutissima des Oberschenkels mit typhusähnlichen Erscheinungen und Thrombose der Vena femoralis litt. Als ich ihn das erste Mal sah, war die Geschwulst bedeutend, die Haut gespannt, in der Farbe nicht verändert, noch



keine Fluctuation. Ich machte trotzdem an der innern Seite des untern Drittels eine tiefe Incision bis auf den Knochen. Sowohl bei dieser, wo Patient sehr herabgekommen, ungemein reizbar war, als später, wo dann in Folge von Eitersenkungen am Ober- und Unterschenkel noch drei Incisionen nothwendig wurden, und nachdem sich Patient bedeutend erholt und gekräftigt hatte, verfiel derselbe jedesmal, nachdem nach meist längerem Zureden die Messerspitze nur die Haut berührte, in Ohnmacht, die jedesmal energische Wiederbelebungsversuche nothwendig machte.

Ein dritter Umstand ist endlich der Blutverlust; dieser bedingt Herabsetzung der Lebensenergie — der Innervation — durch mangelhaften Zufluss der dazu nothwendigen Elemente.

Da nun die äusseren Erscheinungen — die Symptomen-  
gruppe — der herabgesetzten Nerventhätigkeit, ob sie nun durch zu grossen Verbrauch oder durch mangelhafte Zufuhr der zu denselben nothwendigen Stoffe oder durch moleculare Verschiebung bedingt ist, wenig Anhaltspunkte zur Unterscheidung abgeben, wird man in jedem Falle die genannten drei Punkte: Schmerzen, Gemüthszustand und Blutverlust zu berücksichtigen haben, wenn es sich um die Zeitfrage einer auszuführenden Operation handelt, und je nach der vorwiegenden Ursache durch passende Mittel diese Zustände zu beheben oder zu bessern trachten.

Darin ist die Schwierigkeit begründet, den Antheil zu bestimmen, den die „Erschütterung an sich“ an diesem Symptomencomplex hat. Wenn man dann bedenkt, dass die verschiedenen Gewebe des Körpers eine so verschiedene Cohäsion haben, dass wir von den Schwingungsgesetzen der Moleküle nichts wissen, so begreift man die verschiedenen Ansichten \*), so wie, dass wir von einer genauen Präcisirung des Begriffes „shok“ noch weit entfernt sind.

---

\*) So sagt Vidal (l. c. tom. 5. p. 537), dass er während der Julitage zwei Amputationen des Oberschenkels machte an Individuen, die jeder Sensibilität beraubt waren; die Heilung war eine rasche. In dem einen Falle, den er mit Guersant operirte, zogen sie Velpeau zu Rathe, ob die Operation (bei dem vorhandenen Stupor) vorgenommen werden könnte. Velpeau sagte nein; es geschah aber dennoch und der Kranke genas. Dies war im Anfange von Vidal's chirurgischer Laufbahn. Er bekennt, dass er später mehr reservirt und in Folge dessen — weniger glücklich war. Er sagt daher: „*Je crois, que cette question a besoin d' être revue.*“



c. Als Contraindicationen sind ferner anzuführen: hochgradige Schwäche, Allgemeinerkrankungen, als: weiter fortgeschrittene Tuberculose, Typhus, Blattern etc., Pyämie, Syphilis, hohes Alter.

Letzteres wird namentlich bei Resectionen in Betracht zu ziehen sein; so sagt *J. K. Barton* in Bezug auf die Resection des Kniegelenkes \*), dass bei Personen, welche das 40. Lebensjahr überschritten haben, die Amputation vorzuziehen sei.

Desgleichen wird eine wenn auch wenig entwickelte tuberculöse Infiltration der Lungen, ja schon der tuberculöse Habitus (*Barton*), wenn auch noch keine bestimmte Localisation eingetreten ist, von den Meisten als Contraindication gegen die Vornahme einer Resection angegeben, während unter solchen Verhältnissen eine Amputation noch zulässig ist (*Senftleben*).

Die Pyämie contraindicirt eine nothwendige Operation nicht absolut; *Neudörfer* hat im letzten schleswig-holsteinischen Kriege\*\*) einen grossen Theil seiner Operationen erst nach einem oder zwei Schüttelfrösten mit gutem Erfolge ausgeführt; doch widerrathen die meisten Autoren die Operation während des Bestehens der Schüttelfröste. Erklärlicher Weise wird dadurch die Prognose für den Ausgang sehr getrübt, besonders bei schlechter Hospitalconstitution.

Ueber den Einfluss der Syphilis auf die Wundheilung nach Operationen sind die Meinungen noch getheilt. In dem Sinne, wie es *Velpeau*\*\*\*)) bei Auseinandersetzung der Contraindicationen zur Amputation auffasst, wird die Frage wohl selten gestellt werden; er sagt nämlich, dass, wenn man wegen einer syphilitischen (scrophulösen oder rheumatischen) Affection amputirt, so ist zu fürchten, dass die Krankheit bald an andern Theilen des Gliedes wieder auftreten und man so gezwungen sein könnte, mehrere Amputationen nach einander zu machen. Nun dürften aber syphilitische Affectionen wohl kaum Gelegenheit geben, die Frage der Amputation aufzuwerfen. Hier sprechen wir nur davon in dem Sinne, ob man bei einem an Syphilis leidenden Individuum, das eine, eine Operation bedingende Verwundung erleidet, die Operation ohne Rücksicht auf diese Krankheit machen oder

\*) Med. chir. Rundschau 1865, Nro. 26.

\*\*) Aus dem feldärztl. Berichte über die Verwundeten in Schleswig.

\*\*\*)) l. c. tom. 2, p. 237.



abwarten soll, bis sie getilgt ist, weil dadurch ein schlechter Wundverlauf, verzögerte Heilung bedingt wird; mit andern Worten, es handelt sich um den Einfluss der Syphilis auf die Wundheilung.

Dass die primäre Syphilis keinen Einfluss ausübt, ist ausgemacht. Ueber die constitutionelle Syphilis ist die Frage noch theilweise offen. Ueber die Heilung der Knochenbrüche bei Syphilitischen liegen einzelne Beobachtungen vor, wo vermuthungsweise der Syphilis ein verzögernder Einfluss auf die Callusbildung zugeschrieben wird, im Gegensatze dazu aber eine grosse Anzahl Fälle, wo ausgesprochene secundäre und tertiäre Syphilis auf die Heilung nicht den geringsten Einfluss ausübte\*).

Bei Verwundungen (zufälligen oder absichtlichen) syph. Individuen hat man meist angenommen, dass reine Wunden durch die Syphilis bedeutend alterirt werden und den syphilitischen Charakter annehmen. *Demme* \*\*) erwähnt, dass das gleichzeitige Bestehen einer syphilitischen Affection oft von auffallendem Einfluss auf den Wundverlauf sein kann. Er beobachtete, dass die scheinbar einfachsten Verwundungen chronisch verliefen, den Charakter von Geschwüren annahmen und einen lividen ungleichen Grund mit eigenthümlich trichterförmigen Einsenkungen zeigten. Die Absonderung war gering, dünnflüssig, und die Empfindlichkeit meist sehr gross.

*Pirogoff* \*\*\*) spricht sich ähnlich aus: „Was die secundären Formen einer constitutionellen Syphilis anbetrifft, so kann ihr Einfluss auf die Verwundungen nicht geläugnet werden; er besteht aber unter gewissen, uns freilich unbekannten Bedingungen. Zuweilen heilt die Wunde ebenfalls ohne Weiteres, trotz dem Vorhandensein der syphilitischen Ausschläge, Halsgeschwüre, Papeln etc., in andern Fällen aber verspäten sie die Heilung selbst von oberflächlichen Verwundungen. Die Granulationen exulceriren sich und decken sich mit einem weissgelben Belege, das Wundsecret vermindert sich und wird dünnflüssiger, die Wunde schmerzhafter, die Umgebung livid und infiltrirt.“ Ob diese Verschiedenheit der Einwirkung in der Complication mit

---

\*) Gurlt, Lehre von den Knochenbrüchen, 1. Th, p. 599 etc.

\*\*) l. c. p. 115. I. Theil.

\*\*\*) l. c. p. 908.



Scrophulosis oder Mercurialdyscrasie begründet ist, kann er nicht entscheiden, obgleich er davon überzeugt ist.

*Zeissl* hielt in der Sitzung der k. k. Gesellschaft der Aerzte am 24. Februar 1865 \*) einen sehr anregenden Vortrag über dieses Thema. Er unterscheidet dabei, ob die dem Körper zugefügte äussere Schädlichkeit als Druck oder Reibung auf den syphilitischen Kranken einwirkt, oder ob durch die äussere Schädlichkeit eine Continuitätstrennung gesetzt werde. — Man muss ferner unterscheiden, ob die Syphilis zur Zeit der stattfindenden Läsion in der ersten (condylomatösen) oder der zweiten (der Infiltration oder gummösen) Phase sich befinde. Er erwähnt als Thatsache, dass durch continuirlichen Druck und Stoss an Ort und Stelle sowohl in der 1. als 2. Phase der Syphilis syphilitische Entzündungsheerde hervorgerufen werden und zeigt, dass Continuitäts-Läsionen, wenn sie in der 1. Phase zugefügt werden, ganz normal heilen; anders in der 2. Phase. — „Schneidet man einen syphilitischen Knoten an, so exulcerirt er, schneidet man syphilitische Narben durch, zerfallen diese ebenfalls in Geschwüre; deshalb ist es auch erklärlich, dass die Staphylorrhaphie bei Syphilitischen so selten gelingt, weil eben die Stichwunden ausreissen; ähnlich wie bei Haut- und Schleimhautläsionen mag es sich auch bei Knochenläsionen verhalten; es ist denkbar, dass gerade an einer Stelle, wo eine periostale syphilitische Geschwulst sitzt, der Knochen abgetragen wird, und dass durch diese Erschütterung und Luftzutritt in derartigen Knochen nicht so leicht Callus sich bilden könne.“

Bei der Entscheidung über die Zulässigkeit von Operationen an exquisit Syphilitischen wird man sich daher nach diesen Grundsätzen richten, also nur Anstand nehmen, die Operation auszuführen, wenn an der Operationsstelle selbst syphilitische Infiltrationen ihren Sitz haben, sonst jedoch nicht; und wenn im Verlaufe der Heilung Unregelmässigkeiten eintreten sollten, die durch die Syphilis bedingt sein können, kann eine anti-syphilitische Behandlung zugleich eingeschlagen werden.

---

\*) Medicinische Presse 1865, No. 10.



### 3. Zeit der Operation.

In Bezug auf die Zeit, wann die Operationen bei Verletzungen vorgenommen werden, theilt man sie in Früh- oder primäre (immediate) und Spät- oder secundäre Operationen (consecutive, ultericure, tardive) ein, und versteht unter den ersteren die, welche bald nach der Verletzung, jedenfalls vor Eintritt der reactiven Entzündung und Schwellung, und unter den letzteren solche, welche später, nach eingetretener Eiterung vorgenommen werden.

Einige Autoren haben noch eine dritte Classe — mediate Operationen — angenommen, und verstehen darunter solche, die in der Reactionsperiode vollzogen werden \*). Wir haben schon oben erwähnt, dass man jedoch allgemein die Operationen in dieser Zeit wegen der allseitig anerkannten schlechten Resultate vermeidet, wenn nicht ein lebensgefährlicher Zufall dieselbe gebieterisch fordert.

Wir haben uns also nur mit der Frage zu beschäftigen, soll man so bald als möglich nach der Verletzung — primär — operiren, oder die Operation auf spätere Zeit verschieben (jedenfalls bis nach Ablauf des höchsten Reactionsstadiums).

Es existirt vielleicht keine Frage in der Kriegschirurgie, die so vielfach ventilirt, über die mehr geschrieben und Debatten geführt und zu deren Entscheidung mehr statische Daten und Tabellen zusammengestellt worden wären, als diese.

Nachdem *Duchesne* (1625) die Amputation als Heilmittel bei Verletzungen und zwar die primäre Amputation empfohlen, neigte man sich einige Zeit für diese (*Ledrau* 1737). Um eine Entscheidung herbeizuführen, schrieb die französische Academie 1745 nach der Schlacht von Fontenoy einen Preis für die Beantwortung dieser Frage aus. Die Academie entschied sich für die Ansichten von *Faure*, welcher die Spätamputation vertheidigte, und erkannte diesem den Preis zu. Trotz der Entscheidung dieses für die Wissenschaft so hohen Tribunals hatte die Lehre doch noch Gegner (*Geschner*, *Morand*, *La Martinière etc.*), die sich im Gegentheile immer mehrten, und die grössten und

---

\*) *Legouest*, *Traité de Chirurgie d'Armée* p. 702.



erfahrensten Chirurgen aller Länder (*Pott, Guthrie, Percy etc.*) in ihre Reihen zählte, bis endlich durch die Erfahrungen in den Kriegen und Schlachten zu Ende des vorigen und Anfangs dieses Jahrhunderts (*Larrey, Dupuytren, Baudens, Begin, Roux, Hennen*) die Frage zu Gunsten der Primär-Amputation mit einer derartigen Allgemeinheit entschieden und bis in die neueste Zeit (*Stromeyer, Macleod*) angenommen wurde, dass man hätte glauben sollen, sie sei nun durch die Erfahrungen einer so langen Zeit und durch die Autorität der grössten Geister in der Chirurgie mit einer solchen Sicherheit entschieden, dass sie nie mehr aufgeworfen werden und aufhören werde, in den militär-chirurgischen Werken einen so grossen Platz einzunehmen, und dass jeder jüngere Chirurg sie als vollgiltiges Gesetz zur Richtschnur des Handelns nehmen muss.

Ohne uns auf die zahlreichen, in den militär-chirurgischen Werken angegebenen Gründe und angeführten statistischen Nachweise weiter einzulassen, wollen wir uns darauf beschränken, einige Aussprüche anzuführen.

So sagt *Dupuytren* \*) über die Primär-Amputation, nachdem er eine grosse Anzahl statistischer Belege angeführt: „Diese wichtige Frage ist mithin nicht mehr unentschieden und fast alle Wundärzte sind darüber nunmehr gleicher Meinung.“ *Hennen* \*) sagt, dass die englischen Militär-Chirurgen schon früher einhellig die primäre Amputation machten. „Man ist nicht mehr als gerecht, wenn man von den englischen Aerzten der Land- und Seemacht erklärt, dass die unmittelbare Amputation für sie weder eine neue Theorie noch ein neues praktisches Verfahren ist“; dann: „es steht zu hoffen, dass diese Frage nun nicht wieder werde aufgeworfen werden.“ Derselben Meinung sind *Wiesemann, White, Francis Home*.

*Stromeyer* \*\*\*) sagt: „Die drei schleswig-holsteinischen Feldzüge haben neue Belege für die Richtigkeit der Maxime gegeben, so bald als möglich zu amputiren.“

Auch aus dem letzten amerikanischen Kriege sind ähnliche Erfahrungen mitgetheilt. *Lidell* †) sagt: „Während dreier Jahre

\*) l. c. p. 287.

\*\*) l. c. p. 55.

\*\*\*) *Maximen der Kriegsheilkunst* p. 294.

†) *American journal of the medical sciences*, — Med.-chirurg. Rundschau 1865, Nro. 19.



eines so mörderischen Kampfes hatten die amerikanischen Chirurgen Gelegenheit genug, Amputationen zu machen und exacte statistische Deductionen zu ziehen. Sie sind darin einstimmig, dass in allen Fällen, wo es sich um Schusswunden handelt, die primären Amputationen den secundären vorzuziehen seien.“

Auch für die Verwundungen unter den möglichst günstigen Verhältnissen, wie sie im Kriege niemals vorkommen können, erhielt die Lehre gleichsam ihre Sanction. *Baudens* \*) weist den Vorwurf, dass die Militäarchirurgen im Allgemeinen eine zu active Chirurgie treiben, und zu leicht geneigt sind, zu amputiren, zurück. In der Juli-Revolution in Paris, wo die Verwundeten sogleich ohne weiten Transport in wohleingerichtete Spitäler kamen, die von berühmten Chirurgen geleitet wurden, wo man die grösste Sorgfalt verwendete, überzeugte man sich davon. Die Erfahrung sprach für die Amputation und zwar für die primäre. Er sagt dann: „*En vérité, quand on a été témoin des immenses avantages, qu'offrent les amputations immédiates sur les amputations consecutives, on ne conçoit pas, que cette question ait été si longtemps le sujet de tant de controverses.*“

Trotzdem wurde in der neuesten Zeit diese Lehre wieder angegriffen. *Paul* \*\*) berechnete aus einer grossen Anzahl von Fällen die Mortalität der Primäramputation auf 43, diejenige der Spätamputation auf 29  $\frac{1}{10}$ . Freilich sind unter diesen meist Beobachtungen aus Civilspitälern. *Demme* \*\*\*) spricht sich im Princip noch für die Frühamputation aus, macht jedoch schon auf die Unterschiede nach den verschiedenen Theilen einer Extremität aufmerksam, zeigt, dass z. B. am Oberschenkel die primäre Amputation um so weniger Aussicht auf Erfolg gibt, je höher oben, je näher dem Rumpfe sie ausgeführt werden muss †), weist ferner bei der Amputation des Vorderarms auf den begründetsten Nachtheil der Frühamputation hin, dass wegen der oft weitgehenden Erschütterung und Zerrung der Vorderarmsehnen, deren Tragweite im ersten Augenblicke selten richtig abgeschätzt werden kann, die nach den conservativen Regeln gemachte immediate Amputation im untern Drittheile bisweilen

\*) *Clinique des Plaies d'armes a feu*, p. 457.

\*\*) *Conservative Chirurgie der Glieder*.

\*\*\*) l. c. I. Th. p. 263.

†) l. c. II. Th. p. 333 etc.



einen schlechten Verlauf zeigt. *Demme* hat in Italien 1859 10 Fälle von Absetzungen des Vorderarmes 2—3“ über dem Handgelenke gesehen, welche eine Nachamputation erforderten.

*Neudörfer* verwirft die Primär-Amputation schon total und will nur späte (consecutive) Operationen machen.

Nach Alledem stände also die Frage jetzt wieder so ungelöst, wie vor der Entscheidung der Pariser Academie.

Geht man jedoch etwas genauer auf die Ursachen dieser schwankenden Meinungen ein, in einer Frage, deren Lösung durch die Erfahrung scheinbar leicht zu sein scheint, so ergibt sich, dass es sich dabei hauptsächlich nicht um die Zeit, sondern vielmehr darum handelt, ob das Glied überhaupt geopfert oder erhalten werden solle. *Demme* sagt: „Manches Glied, welches nicht unmittelbar amputirt wurde, wird gar nicht mehr amputirt.“ In allen Fällen, wo die weitere Lebensfähigkeit des Gliedes absolut unmöglich ist, stimmen alle Chirurgen — Partisanen der Früh- und Spätamputation — für sogleiche Amputation, und die Meinungen gehen blos in Bezug auf die zweifelhaften Fälle auseinander; keiner vertritt die Ansicht, dass, wenn man in einem Falle mit absoluter Gewissheit die Amputation vornehmen muss, diese auf spätere Zeit aufgeschoben werden soll. So sagt *Vidal* \*): „Es darf die Frage über die Zeit der Amputation nicht mehr gestellt werden und ich glaube nicht, dass man sagen kann: Hier ist ein Fall zur Amputation, aber ich werde die Operation erst später ausführen“; oder *Velpeau* \*\*): „Wenn die Amputation unausweichlich ist, so ist kein Zweifel, dass es besser sei, sie sogleich auszuführen, als abzuwarten und *Faure* selbst, der mit so viel Eifer die consecutive Amputation vertheidigte, dachte nicht anders.“

Am klarsten und deutlichsten analysirt *Pirogoff* die Frage, zeigt in einer meisterhaften Schilderung die Mangelhaftigkeit der jetzigen statistischen Ergebnisse zur Entscheidung derselben, setzt die Punkte auseinander, die bei solchen Zusammenstellungen berücksichtigt werden müssen, wenn sie den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit machen und zur Aufstellung sicherer Grundsätze tauglich werden sollen. Es müssten nämlich, um sichere Schlüsse zu ermöglichen, alle Punkte berücksichtigt werden, die

\*) *Traité de Pathologie ext. et de med. operat. tom. 5. p. 539.*

\*\*) *Nouveaux élémens de med. operat. tom. 2. p. 240.*



einen Einfluss auf den Verlauf und den Ausgang der Verletzungen haben.

Als solche führt er an\*):

1. Das Alter und die Nationalität des Amputirten oder des einer conservativen Kur unterworfenen Verwundeten; und so weit wie möglich, auch die Körperconstitution derselben.
2. Die Art und
3. die Topographie der Knochenverletzungen.
4. Das Mortalitätsverhältniss.
5. Prädominirende Zufälle.
6. Die Todesursache, die wenigstens annäherungsweise (wenn die Leichensection zu machen unmöglich war) nach Krankensymptomen bestimmt werden müsste.
7. Der Einfluss des Transports.
8. Die Behandlungsmethode, welche bei Amputationen oder conservativen Kuren angewendet wurde.
9. Die Constitution des Hospitals, aus welchem der statistische Bericht herstammt.
10. Die Operationsmethode, der Wahlort und die Zeitperiode der Amputation (Früh- und Spätamputation).
11. Die Zeitperiode, in der die conservative Behandlung begonnen wurde, d. h. ob der Verwundete gleich nach der Verletzung oder nach einem Transport der conservativen Kur unterworfen wurde.
12. Die Zeit der vollkommenen Vernarbung der Wunde.

„Nur auf diese Weise könnte die kriegschirurgische Statistik auf die Stufe der exacten Wissenschaft erhoben und dann auch zur Bestimmung der das Schicksal von Tausenden von Verwundeten entscheidenden Indicationen auf dem Verbandplatze benutzt werden.“

Dazu ist ferner eine grosse Zahl von Beobachtungen erforderlich. „Je grösser der Complex der verschiedensten, den Verlauf der Verletzung influirenden Verhältnisse ist, desto grösser muss die Zahl der dem Versuche ausgesetzten Individuen sein.“ Er kommt daher zu dem Schlusse: „Da also die Frage über die Früh- und Spätamputation keine andere ist, als

---

\*) Grundzüge der allgem. Kriegschirurgie, p. 697.



eben die von der Erhaltung des Gliedes, so ist es im gegenwärtigen Stande der Sache ganz überflüssig, darüber zu discutiren, welche von beiden Amputationen den Vorzug verdiene. Hat man sich für die conservative Kur entschieden, so heisst dies, dass man im Nothfalle entschlossen ist, später zu amputiren.“

Unter diesen Verhältnissen ist es auch überflüssig, die für und gegen die Frühamputation ins Treffen geführten rationalen Gründe zu besprechen. Die Schussfractur wird immer eine unregelmässigere, gequetschte, grössere Wundfläche bieten als eine Amputationswunde; die Intensität beider Verletzungen ist jedoch durchaus nicht ohne Weiteres vergleichbar.

In Bezug auf die Beschaffenheit der Theile, an denen die Operation gemacht werden soll, so wie auf den Allgemeinzustand wird es vortheilhaft sein, wo nur immer möglich, Beobachtungen anzustellen über den Verlauf der Operationen in acut entzündeten oder chronisch entzündeten, verdickten, sclerosirten Geweben, ohne Theilnahme des Gesamtorganismus, oder bei allgemein fieberhaftem Zustande, wie sich dazu öfter Gelegenheit bietet. Die Resultate derselben werden dem Chirurgen die Anhaltspunkte an die Hand geben, wann er eine Operation mit den meisten Chancen für einen glücklichen Ausgang unternehmen soll, wenn ihm nicht anders eine unabweisliche Nothwendigkeit den Zeitpunkt aufdrängt.

In Bezug auf die günstigste Zeit für die Vornahme der Resectionen ist noch keine allgemeine Regel aufstellbar. Man sollte denken, dass, wenn überhaupt die Operation in sicherer Aussicht steht, es wie bei den Amputationen am besten wäre, auch die Resection sogleich vorzunehmen, bevor noch das Stadium der Entzündung eingetreten ist, wo dann Verwundung und Operation gleichsam nur Eine Verletzung darstellen. Denn wenn auch die Vornahme der Operation in späterer Zeit durch chronische Entzündung, Sclerosirung der Gewebe durchaus nicht contraindicirt, im Gegentheile dieser Umstand für die Ausführung der Gelenksresectionen, wie die Erfahrung zeigt, sogar ein günstiger ist und ausgebreitete Eiterinfiltration wegen bereits eingetretener, abgrenzender Entzündung dabei seltener folgen, so lehrt dagegen die Erfahrung, dass man in vielen Fällen diesen günstigen Zeitpunkt nicht abwarten kann, dass die Reaction sehr intensiv und hochgradig und daher viele



Verwundete durch dieselbe hingerafft werden, bevor man zur Operation schreiten kann, oder dass der Chirurg nothwendigerweise in dieser Epoche die Operation vornehmen muss, wo die Verhältnisse gewiss ungünstiger sind als unmittelbar nach der Verletzung.

*Senftleben* \*) sagt: „Gerade die Ausbreitung der entzündlichen Reaction, das acut purulente Oedem *Pirogoff's* ist die gefahrvolle Consequenz der Schusswunden, am ehesten aber durch die sofortige Entfernung der sich nothwendig exfoliirenden Knochensplitter zu vermeiden. In überfüllten Feldlazarethen ist dies nicht immer auszuführen, und *Schwartz* empfiehlt daher, wenigstens sofort die bei der spätern Resection nothwendigen Schnitte durch die Weichtheile zu machen, und die Gelenkscapsel zu spalten; dadurch beseitigt man die Gelenksentzündung oder hindert wenigstens das Umsichgreifen derselben und kann ruhig bis zum andern Tage mit der Fortsetzung der Operation, als der Herausnahme der Knochen etc., warten.

Durch die primäre Resection verhütet man, wie *Schwartz* \*\*) behauptet, ein über die Sägeflächen hinausgehendes Absterben der Gelenkenden, welches bei den consecutiven Resectionen wegen der starken schon vorher eingeleiteten Entzündung der Weichtheile und Infiltration des Periosts öfter einzutreten pflegt.

*Ochswald* \*\*\*) sagt: „Die Behauptung, dass die secundären Resectionen besser vertragen werden, besser sich subperiostal ausführen lassen und glücklichere Resultate liefern, wird sich als eine nicht zutreffende herausstellen, wenn man eine Rundschau in den Kriegshospitälern anstellt, und dabei in Betracht zieht, wie viele Verwundete an Verjauchungen, an Pyämie zu Grunde gegangen sind, ohne dass bei ihnen die secundäre Operation ausgeführt werden konnte. Auch wir haben mehrere Fälle zu beklagen, bei denen der Zeitpunkt für die secundären Operationen bereits festgesetzt war, welche aber dessenungeachtet unterbleiben mussten, weil der Eintritt der Schüttelfröste mit ihren Consequenzen, den ausgedehnten Zellgewebsentzündungen,

---

\*) Beobachtungen und Bemerkungen über die Indicationen, den Heilungsprocess und die Nachbehandlung der Resectionen grösserer Gelenke, in *Langenbeck's Archiv f. klin. Chir.* 3. B.

\*\*) Beiträge zur Lehre von den Schusswunden, gesammelt in den Feldzügen der Jahre 1848, 49 und 50, p. 37.

\*\*\*) Kriegschirurgische Erfahrungen, p. 283.



jauchig-purulenten Infiltrationen und der Ausgang in Pyämie nur zu deutlich nachwies, dass gegen alles dieses eine frühe Operation die zweckmässigste Rettungsmaassregel gewesen wäre.“

Dafür würden auch die ausnehmend günstigen Resultate der Resectionen sprechen, die bei complicirten Luxationen mit Vorstehen der Knochen immer so rasch als möglich nach der Verletzung gemacht werden.

*Stromeyer, Esmarch, Macleod, Legouest* plaidiren für die Frühresection, während man in neuester Zeit mehr die Spät-resection vertheidigt (*Langenbeck, Neudörfer, Demme, Lücke, Pirogoff.*) Man führt dafür namentlich an, dass sich dann das Periost, das durch die chronische Entzündung verdickt und leichter ablösbar ist, leichter schonen lasse, ein Argument von ziemlich zweifelhaftem Werthe. Denn an der Stelle der Verletzung des zertrümmerten Knochens wird auch das Periost derart verletzt und zerrissen sein, dass es bei der folgenden Entzündung und Eiterung sich necrotisch abstösst; dies kann also bei der Spät-resection auch nicht erhalten werden. *Pirogoff*\*) sagt: „Es gelingt nur selten, eine traumatische Frühresection subperiostal auszuführen; bald ist der Knochen zu viel zertrümmert, bald das Periost durch traumatische Verletzung vom Knochen und von den weichen Gebilden zu viel abgelöst. Wozu könnte es nützen, das zerquetschte und von den Muskeln abgelöste Periost zu erhalten? Es stört vielmehr die Verwachsung durch Gangränescenz des Lappens und Ausdehnung einer diffusen serös-purulenten Infiltration, welche sich vom abgelösten Stücke auch auf das gesunde Periost verbreitet.“

In Folge einer heftigen, weit verbreiteten Reaction kann also eine Erkrankung, Entzündung und Ablösung des Periost weit über die Grenzen der Verletzung hinaus stattfinden, auch wenn keine bedeutende Erschütterung stattgefunden hat. Allerdings lässt sich dies bei der späten Resection dann leicht mit den Weichtheilen erhalten, aber man ist deshalb gezwungen, einen grössern Theil des Knochens mit fortzunehmen, als dies nothwendig gewesen wäre, wenn man den Eintritt einer so heftigen Reaction durch Vereinfachung der Wunde — methodische Resection — vielleicht verhindert hätte. (Vergleiche den

---

\*) l. c. p. 1107.



oben (pag. 16 u. 17) mitgetheilten Fall von Hiebwunde des Ellbogengelenkes.

Bei der Resection an Gliedern, wo viele spongiöse Knochen vorhanden sind, kommt dann noch die durch die chronische Entzündung und Geschwulst bedingte venöse Circulationsstörung besonders in Betracht, die man durch sogleiche Vornahme der Operation vielleicht hintangehalten hätte.

Haupteinwürfe gegen die primäre Resection, namentlich im Kriege, sind die Zeit, die man zur Ausführung dieser Operationen benöthigt, ferner der Umstand, dass sich die Grenze der Verletzung anfangs nicht immer genau bestimmen lässt; wie *Demme* \*) zu Gunsten der Spätresection anführt, dass häufig erst der weitere Verlauf über die Ausdehnung der vorzunehmenden Resection Aufschluss zu geben vermag, weil dem ersten Anblicke nach oft mehr zum Opfer gebracht würde, als sich später als nothwendig erweist; — daher wird wohl auch in Zukunft die Resection mehr eine Operation der Lazarethe bleiben.

Es bedarf also diese Frage noch der Revision, und harret noch der Entscheidung durch eine ausgedehntere Erfahrung.

#### 4. Ort der Operation.

In Bezug auf den Ort der Operation gilt in der neuern conservativen Chirurgie der Grundsatz, sich soweit als möglich vom Stamme entfernt zu halten, d. h. so nahe als möglich der Verletzung zu operiren. Man lässt sich dabei an allen Stellen von rein wissenschaftlichen Grundsätzen leiten, und nur bei der Amputation des Unterschenkels kommen in manchen Fällen noch äussere Verhältnisse von Seite des Patienten in Betracht. Man spricht hier noch von einem Orte der Nothwendigkeit und dem Orte der Wahl (3 Querfinger unter der Spina tibiae), wo man entfernt von der Krankheit höher oben operirt, um dem Patienten den Gebrauch eines Stelzfusses zu ermöglichen, wenn er nicht in der Lage ist, sich einen in der Anschaffung und Erhaltung kostspieligeren künstlichen Fuss zu verschaffen.

In allen andern Fällen hat man nur die Wunde und die Beschaffenheit der Umgebung zu berücksichtigen. Die Primär-

---

\*) l. c. p. 255.



Amputationen haben, wie schon erwähnt, den Nachtheil, dass sich dabei die Grenze der Verletzung nicht immer genau bestimmen lässt; denn bei Zertrümmerung durch Quetschung, bei Schusswunden können die Gewebe weit hinaus derart verändert sein, dass sie dann erst nachträglich absterben, was sich von vorne herein nicht bestimmen lässt. Man darf daher in allen Fällen, wo eine starke Erschütterung, Quetschung etc. stattgefunden, nicht zu nahe an der Verletzung operiren.

Bei Spätoperationen lässt sich wol die Affection der tiefern Gewebe, Knochen etc. vor der Operation auch nicht immer mit absoluter Sicherheit bestimmen, doch ergibt sich dies dann während derselben. Dabei geben ein einfaches Oedem der Weichtheile oder Verdickung, Infiltration oder Sclerosirung derselben, oder einfache Eitergänge keine Indication ab, mit der Operation höher zu gehen. Ebenso wird man in vielen Fällen bei Schusswunden die Operation unter oder zwischen den Schussöffnungen ausführen können. Den von *Neudörfer* aufgestellten Grundsatz, „niemals oberhalb noch in der Ebene der Schussöffnungen, sondern nur unterhalb oder zwischen denselben die Amputation auszuführen, rügt *Pirogoff*. Das hält er für eine dem erfahrenen Chirurgen nicht ziemende Uebertreibung.“

„Ich hüthe mich, den angehenden Kriegsärzten apodiktische Rathschläge zu geben und theile ihnen nur die eine, sowol gegen orthodoxe als schismatische Dogmen schützende Regel mit: in allen Dingen sich nach der Individualität und Eigenthümlichkeit jedes einzelnen Falles, nach Nebenverhältnissen und der Constitution des Hospitals, in welchem man fungirt, zu richten. Die Sprache der Doctrin ist zu steif, um die ewig wechselnde Casuistik des Lebens durch apodiktische Formeln fest bestimmen zu können.

In Bezug auf den Ort soll man auch die Richtung, die das Geschoss genommen hat, beachten, weil sich Fissuren oft bis zum spongiösen Gelenksende des Knochens fortsetzen. *Kerst* hat beobachtet, dass diese Sprünge immer in der Richtung entstehen, die das Projectil genommen hat. So konnte man in Fällen, wo die Wunde von oben nach unten gemacht wurde, nur einige Zoll oberhalb der Verletzung mit Erfolg nach dieser Indication amputiren. \*)

\*) Velpeau, l. c. tom. 2. p. 346.



In neuerer Zeit wurde durch *Valette* und *Jules Roux* nach Erfahrungen im Krimmkriege und im italienischen Feldzuge ein Grundsatz aufgestellt, der einen grossen Theil der Bestrebungen der conservativen Chirurgie zu vereiteln geeignet wäre. Sie sagten nämlich, dass auf jede Schussfractur eines langen Knochens eine fortschreitende Osteomyelitis mit darauf folgender Necrose des Knochens eintritt, und wollen daher die Amputation in der Continuität ganz verwerfen und dafür nur die Exarticulation im nächst höheren Gelenke machen. *Larrex*, *Legouest*, *Jobert*, *Robert*, *Demme*, *Longmore* haben jedoch gezeigt, dass dies auf einer Uebertreibung des Vorkommens und der Gefahren der Osteomyelitis beruht.

## 5. Methode der Operation.

Für die Amputationen in der Continuität und Contiguität (Exarticulationen) sind die wichtigsten Methoden:

1. der Zirkelschnitt mit seinen beiden Modificationen: dem einzeitigen (*Celsus*) und zweizeitigen (*Petit*);
2. die Lappenschnitte, mit einfachen und doppelten Lappen und
3. der Ovalairschnitt.

Eine gewisse Gewandtheit in der Wahl der Methode ist für den Militärarzt besonders nothwendig, weil seine Zeit zum Ueberlegen oft kurz zugemessen ist. Dabei wird er sich nicht ängstlich an die eine oder andere Methode binden, sondern dieselbe mehr den speciellen Verhältnissen des Falles anzupassen trachten, um so mehr, als auf die Methode selbst am Ende weniger, als auf die exacte und gute Ausführung derselben ankommt. *Pirogoff* \*) sagt: „Ich bin kein Freund von fixen und mit mathematischer Exactheit angegebenen Regeln für die Grösse Länge, Form und Richtung des Schnittes. Die Akiurgie, wie jede Kunst, muss frei sein. In der Ausführung jeder Operation muss Vieles der Geschicklichkeit und der Combinationsgabe des Operateurs überlassen bleiben; nur das anatomisch-physio-

\*) l. c. p. 1060.



logische und pathologische Element der Operationslehre hat eine positive wissenschaftliche Grundlage und kann präcis und bestimmt sein.“

Als leitenden Grundsatz wird der Chirurg dabei festhalten, dem Knochenstumpfe eine hinreichende, gesunde Bedeckung zu sichern, wobei auf eine etwa vorhandene Schwellung und Verdickung der Weichtheile, die sie weniger tractabel macht, so wie auf die folgende reactive Entzündung und Geschwulst Rücksicht zu nehmen ist, um jede Spannung zu vermeiden; es müssen daher die Weichtheile immer eher überschüssig als mangelhaft erhalten werden.

Ueber den unbedingten Vorzug der einen Methode vor der andern ist schon viel geschrieben worden, und noch keine Einigkeit erzielt. *Fergusson* \*) sagt: „*I have seen as good stumps from the circular operation as from the flap; I have seen as bad from the flap as from the circular; and I have long been convinced, that a fault, whenever it has appeared, has in reality been more in the manner, than in the method of operation.*“

Professor v. *Pitha* zieht, wenn es die Verhältnisse erlauben, den Zirkelschnitt vor, und zwar an den Gliedern mit zwei Knochen (Unterschenkel, Vorderarm) den zweizeitigen, an denen mit einem Knochen (Oberschenkel, Oberarm) den einzeitigen. Er liefert die verhältnissmässig kleinste Wunde und die Gefässe und Nerven werden quer in demselben Niveau durchschnitten.

Beim zweizeitigen Zirkelschnitte, wo die Haut in Form einer Manschette zurückpräparirt wird, hat man namentlich darauf zu sehen, die Präparirung derselben von der Fascie mit Erhaltung des ganzen subcutanen Bindgewebes — des Ernährungsorganes der Haut — auszuführen, um nicht selbst ein nachträgliches Absterben der Bedeckung zu veranlassen.

Beim einzeitigen Zirkelschnitte entstehen Schwierigkeiten dann, wenn sich die Weichtheile entweder wegen zu massenhafter Entwicklung derselben (primäre Amputation des Oberschenkels bei kräftig entwickelten Personen) oder wegen Verdickung, Verwachsung oder Sclerosirung nicht gut zurück-

---

\*) *The Lancet* 1865, 8. Juli p. 29 etc.



ziehen lassen, um den Knochenschnitt hoch genug ausführen zu können. Unter diesen Verhältnissen wird dann der Lappenschnitt mit doppeltem Lappen vorzuziehen sein. Der Hauptvorteil, den jedoch der Lappenschnitt gewährt, besteht darin, dass er es bei ungleicher Zerstörung der Weichtheile möglich macht, einen längeren Rumpf zu erhalten oder noch an einem Gliede bleiben zu können, während die Methode des Zirkelschnittes schon ein Hinaufrücken bis zum nächsten Gelenke oder Gliede nothwendig machen würde.

Bis zu welchen Absurditäten die Voreingenommenheit für eine gewisse Methode führen kann, beweist die Aufzählung der Vortheile des Lappenschnittes, die ihm *Verduin* vindicirt:

1. dass man sich dabei von der Ligatur der Gefässe dispensiren kann,
2. dass Gangrän weniger zu fürchten ist;
3. dass die Knochen sich nicht exfoliiren, die Heilung schneller erfolgt, und die Narbe weniger difform ist;
4. dass die Kranken nicht durch sympathische Schmerzen leiden, die nach den andern Amputationen folgen \*); oder wenn der *Pirogoff'schen* Operation der Vorwurf gemacht wird, dass dabei der Stumpf zu lang (!) werde.

Unter allen Verhältnissen ist die Wundfläche beim Lappenschnitte eine grössere als beim Zirkelschnitte.

Man kann bei dem letzteren entweder Einen oder Zwei Lappen bilden und diese entweder von innen nach aussen (*Verduin*) oder von aussen nach innen ausschneiden (*Langenbeck*).

Meistens wird es wegen der ungleichmässigen Retraction der Haut und Muskulatur vorzuziehen sein, den Lappen zuerst in der Haut auszuschneiden, diese sich zurückziehen lassen und erst an der Grenze derselben den Lappen auszuschneiden. Dabei darf das Polster aus der Muskulatur nicht zu dick sein.

Die Bildung zweier Lappen verdient, wenn sie anwendbar ist, den Vorzug (*Vidal*); kann man einen Lappen bilden, der durch seine eigene Schwere die Wundfläche deckt (*Teale*), so wird man ihn, wenn sonst nichts dagegen spricht, vorziehen,

---

\*) Vidal, l. c. tom. 5. p. 549.



jedoch den Vorschlag von *Baudens* nicht befolgen, auch bei der Exarticulation nach *Lisfranc* und *Chopart* den Lappen aus der Haut des Fussrückens zu bilden; hier wird dieser Vortheil durch den Nachtheil der dünnen Bedeckung im Gegensatze zur dicken Sohlenhaut, ferner der Placirung der Narbe auf die Fusssohle weit überboten.

Dass der Lappen immer die Hauptarterie des Gliedes enthalten soll (*Maisonnette*), ist nicht nothwendig. Das Ausschneiden des Lappens von aussen nach innen wird vorzuziehen sein, wenn man unmittelbar am Orte der Verletzung operirt, und die Splitter des Knochens zahlreich und in die Weichtheile eingetrieben sind, weil man sich dann beim Ausschneiden von innen nach aussen leicht mit dem Messer in denselben verfängt.

Der Ovalairschnitt bietet namentlich bei Exarticulationen, besonders der Finger und Zehen, die den Rand bilden, Vorthteile. Die beiden Hauptpunkte, die zu beachten sind, um eine genügende Bedeckung des Stumpfes mit Weichtheilen zu erzielen, sind, dass man den Längsschnitt oberhalb des Gelenkes, in dem man exarticulirt, beginnt, ihn bis über dasselbe hinausführt und mit dem Rundsnitte an der Extremität sich hält, die man entfernt.

Zur leichten Auffindung des Gelenkes verhilft am besten die Kenntniss der Lage, Form und Verbindung der Knochen. *Vidal* benützt zur leichtern Auffindung der Gelenke gewisse Knochenvorsprünge, und stellt die allgemeine Regel auf, dass der am meisten vorspringende Punkt von Knochen im Allgemeinen dem Knochen entspricht, der zurückgelassen wird; man muss daher unterhalb desselben einschneiden, um in das Gelenk zu gelangen. — Dabei muss das Messer immer gegen den wegzunehmenden Knochen gerichtet werden, um die Verletzung des bleibenden zu vermeiden.

Ueber die Operationsmethode bei den Resectionen lässt sich allgemein wenig sagen. Haupterfordernisse des Schnittes sind (nach *Pirogoff* p. 1112):

1. er muss gehörigen Zutritt zur Gelenkhöhle verschaffen;
2. Muskelfasern sollen nicht quer durchschnitten werden.
3. Sehnenenden sollen subcutan getrennt werden.



„Die Lage der Schussmündungen bei Frühresectionen, die der Fistelöffnungen in secundären Operationen bestimmt auch die Lage und Richtung der Schnitte.“ (*Pirogoff*.) Die einfachen Schnitte verdienen dabei den Vorzug vor den complicirteren; so wird man bei der Resection des Schulter- und Elbogengelenks, — den wichtigsten Resectionen — in vielen Fällen mit einem einfachen Längsschnitte ausreichen (*Langenbeck*); man wird sich jedoch nicht scheuen, unter Verhältnissen lieber noch einen Querschnitt zuzufügen, als die Gewebe in der Tiefe wegen mangelhafter Zugänglichkeit zu sehr zu quetschen und zu dehnen.

Die Grösse der Knochenstücke, welche bei Resectionen entfernt werden können, variirt nach dem betreffenden Gelenke, nach der Zeit und andern Nebenverhältnissen; *Pirogoff* empfiehlt bei den Resectionen die Ueberreste der Kapsel mit der Scheere zu entfernen, sonst kommen neue Abscesse und Fistelbildungen nach.

Ueber die Erhaltung des Periosts — die sogenannte subperiostale Resection — wurde das Wichtigste oben erwähnt. *Demme* führt die Bedeutung dieser Methode bei Schusswunden auf ihren wahren Werth zurück \*) und *Pirogoff* \*\*) sagt bei der Resection des Ellbogengelenks: „Weder in der primären noch secundären Resection gelang es mir, das Periost zu erhalten, obwol die Operation in einem Jahre 200 Mal gemacht wurde.“

Die Technik aller dieser Operationen, Amputationen, Exarticulationen und Resectionen, kann man sich durch fleissige Uebungen am Cadaver eigen machen, und desshalb sind auch die sich wiederholenden Operationscure, die in den grösseren Spitälern unter Leitung eines geübteren und erfahrenen Militärarztes abgehalten werden, von grosser Bedeutung, und sollten mit dem ganzen Ernste betrieben werden, wie er der Wichtigkeit der Sache entspricht.

In vielen Fällen (bei Amputationen, Exarticulationen) unterscheidet sich die Operation am Lebenden gar nicht von der am Cadaver mit Ausnahme der Blutung, die auf ein Minimum reducirt werden kann, wenn ein verlässlicher Gehilfe die Compression der Hauptarterie ausübt; in vielen Fällen — bei Spät-

---

\*) Militär-chirurgische Studien 1. Th. p. 257.

\*\*) l. c. p. 807.



resectionen — wird die Operation leichter und schneller am Lebenden ausgeführt sein, als an der Leiche wegen der bereits erfolgten Zerstörung und Lösung der straffen Gelenksverbindungen. In einzelnen Fällen allerdings kann die Ausführung am Lebenden mehr Schwierigkeiten bieten.

Mit diesen Uebungen der Operationen könnte zugleich die Anlegung des Gypsverbandes an verschiedenen Gliedern mit seinen verschiedenen Modificationen — als des wichtigsten Unterstützungs- und Beförderungsmittels der conservativen Behandlung — eingeübt werden.

## 6. Vorbereitungen zur Operation.

Als bedeutendes Unterstützungs- und Erleichterungsmittel einer exacten Ausführung der Operation ist namentlich für den Anfänger und weniger Geübten Bequemlichkeit, günstige Lage des Kranken und entsprechende Beleuchtung hervorzuheben. Die Operation kann dabei exacter und rascher ausgeführt, mancher unangenehme Zufall vermieden werden. Es wird natürlich nicht immer möglich sein (in der Privatpraxis, auf dem Verbandplatze, in Feldspitälern) die Verhältnisse so einzurichten, wie es in Kliniken und Friedensspitälern geschieht, doch soll der Operateur darauf bedacht sein, nach einem raschen Ueberblick über die disponiblen Kräfte und Verhältnisse, es sich wenigstens so bequem und günstig als möglich einzurichten. Es dürfte daher [wie wir dies schon an einem anderen Orte weitläufiger auseinanderetzten \*)] vorzuziehen sein, länger dauernde, grössere Operationen nicht in Krankenzimmern selbst, sondern in einem besondern, nicht zu entfernten Locale vorzunehmen.

Von Instrumenten müssen alle zur Operation erforderlichen schon vorher vorbereitet und von denjenigen, die stumpf werden oder brechen könnten, zwei oder mehrere vorhanden sein.

Unter den Gehilfen haben namentlich zwei eine besondere Wichtigkeit, nämlich derjenige, der mit der Compression der Hauptarterie, dann der, welcher mit der Narcose betraut

---

\*) Allgem. militärärztliche Zeitung, 1865, Nro. 7.



wird. Hat man einen verlässlichen Gehilfen zur Verfügung, so wird die Compression mittelst der Finger immer dem Gebrauche des Tourniquets vorzuziehen sein; es wird dabei die Arterie allein comprimirt und die Compression auf den Moment des Durchschneidens derselben beschränkt, bis die Unterbindung gemacht ist. „Das Tourniquet muss früher angelegt werden, so dass sich ein Collateralkreislauf herstellt, es bluten daher mehr Muskeläste, die unterbunden werden müssen.“ (*Neudörfer* \*). Ausserdem ist auch wegen gleichzeitiger Compression der Vene die venöse Blutung stärker, abgesehen davon, dass sich das Tourniquet leicht verschiebt. Der Gehilfe, der die Compression ausführt, muss den Puls der Arterie fortwährend fühlen, und erst im Moment des Durchschneidens des Gefässes den Druck so steigern, dass der Puls unterhalb vollkommen aufhört. Kann man über keinen Assistenten verfügen, so ist es nothwendig, das Tourniquet in Anwendung zu bringen.

Die Narkose wird man bei den grossen Operationen: Amputationen, Exarticulationen, Resectionen selten entbehren können, ja sie ist es, die die Erfolge der conservativen Chirurgie erst möglich machte, da sie einerseits durch Aufhebung der Muskelcontractionen die Extraction fremder Körper, Knochensplitter etc. erleichtert, und weil andererseits länger dauernde Operationen (Resectionen) ohne sie schwer ausführbar sind. Der Operateur gewinnt dadurch die nöthige Ruhe zur exacten Ausführung der Operation, und kann der Cardinaltugend des Operirens, — dem „tute“ — die ganze Aufmerksamkeit zuwenden. Dem Patienten wird der Schmerz erspart, und dadurch, wie schon früher erwähnt wurde, die Herabsetzung der Nerventhätigkeit vermieden. Ferner werden das Schmerzensgeschrei und die Aufregung und Angst der andern Verwundeten verhindert, die ein gleiches Schicksal erwarten.

Man hat der Narkose von mehreren Seiten eine ziemliche Anzahl von Nachtheilen zugeschrieben, und zwar: grössere Mortalität im Allgemeinen bei Anwendung derselben; so betrug nach (*Arnott* \*\*) das Mortalitätsverhältniss nach Amputationen in den Londoner Hospitälern vor der Einführung der Chloroformnarkose 21,9 %, nach ihrer Einführung dagegen

\*) Handbuch der Kriegschirurgie p. 373.

\*\*) *Medical Times* 1856 p. 416.



34.4 ‰. Andere Autoren behaupten, gerade das Gegentheil. Nach *Perrin* und *Lallemand* \*) scheinen die Ausgänge der Operationen nach Anwendung der Anästhesie günstiger zu sein; Amputationen des Schenkels z. B. ohne Anwendung der Anästhesie boten eine Mortalität von 50 ‰, bei Anwendung derselben nur 25 ‰ (!) und bei Amputationen überhaupt betrug die Sterblichkeit sonst 3:5, jetzt bei Anwendung des Aethers oder Chloroforms nur 2:5; nach *Sanson* \*\*) betrug das Mortalitätspercent nach Amputationen in den Londoner Spitälern von 1837–41 (ohne Chloroform) 33 ‰; von 1854–56 (mit Chloroform) 28 ‰. Bei Amputationen wegen kranken Gelenken und Knochen ohne Chloroform 33 ‰, mit Chloroform 12.9 ‰; Oberschenkel-Amputationen in der 1. Periode 50 ‰, in der letzten 16.9 ‰ (!); Unterschenkel 29.2 ‰ und 10.5 ‰ —

Als fernere Nachtheile hat man grössere Reizbarkeit, heftigere Wundreaction und häufigere Nachblutungen (*Neudörfer*) bezeichnet. \*\*\*) Alle diese sind thatsächlich nicht erwiesen †). Auch auf Professor v. *Pitha's* Klinik konnte bei den zahlreichen Fällen nichts beobachtet werden, was für einen derartigen Einfluss sprechen würde. Was soll man aber sagen, wenn als Folge der Anwendung des Chloroforms die Entwicklung der Tuberculose und Epilepsie angegeben wird. ††).

*Pirogoff* hat die Narkose nur in einer Beziehung in Verdacht. Er sagt nämlich, dass er von der Idee nicht ganz abstehe, dass das Anästesiren in einigen Fällen den Eintritt der Gase und ihre weitere Entwicklung in der Blutmasse befördern könne. In den Fällen, wo der Verwundete sehr anämisch ist, und die Operation eines mephitischen Brandes unternommen wird, steht er daher vom Anästesiren ab. — In

\*) *Traité de l'Anesthésie chirurgicale*, 1863; — *Med. chir. Rundschau* 1863. 2. p. 164.

\*\*) *On the Mortality after the operation of amputation of the Extremities and on the causes of that mortality; The Lancet*, 30. April 1859.

\*\*\*) So sagt *Hamilton* (*A Treatise on military surgery*, New-York 1865; — *Med. Times and Gazette* 18. März 1865): „Anaesthetics, however, produce certain effects upon the system, which tend to prevent union by the first intention and consequently they must be regarded as indirectly causes of suppuration, piämia, secondary hemorrhage, erysipelas and Hospital gangrene.“

†) *Macleod* (*Notes on the Surgery of the war in the Crimea*, p. 134) sagt: „It is difficult, to see, how its use (Chlorof.) could favour secondary hemorrhage after operation, as some said, it did; but it is on the contrary easy to understand, how the opposite result might follow.“

††) *Pfeffermann's Zahnheilkunde*.



diesen Fällen lässt sich dies durch die ohnedem bedeutend herabgesetzte Lebensthätigkeit, die durch eine länger dauernde Narkose noch vermehrt wird, erklären, da bei solchen Personen die Wundreaktion zu gering ist, daher die Wunde leicht brandig wird und anämische Patienten zur Resorption der Jauche (Pyämie) leicht geneigt sind, wie es *Senftleben* \*) ausspricht: „Obwohl die Frage noch nicht spruchreif ist, so ist es doch unzweifelhaft, dass langdauernde und sehr intensive Narkosen, zumal bei Personen, die unter grosser gemüthlicher Depression an die Operation gingen, besondere Disposition zu schlechter Reaction und Pyämie geben. Die Schwäche der Herzbewegung und Gehirnthätigkeit wirken, ebenso wie bei Säufern, nachtheilig auf die Blutmischung und die reaktiven Vorgänge in den Geweben.“

Ein Nachtheil, der mit der Anwendung der Narkose verbunden ist, besteht in dem Zeitverluste, der dadurch bedingt wird, namentlich im Kriege, auf Verbandplätzen, wo oft zahlreiche Operationen in kurzer Zeit ausgeführt werden sollen.

Unter allen Verhältnissen ist jedoch die Narkose als ein zwar wohlthätiges, aber nicht gefahrloses Mittel zu betrachten, und erfordert deren Anwendung immer die grösste Aufmerksamkeit und Vorsicht, und sollte daher nur einem damit vertrauten Gehilfen überlassen werden.

So wie mit den Nachtheilen steht es auch mit den Contraindicationen der Narkose. Einstimmig werden hohe Grade von Anämie als Contraindication angegeben; die oben auseinandergesetzten Gründe sprechen dafür.

In Bezug auf höhere Grade des Stupors trifft man ganz entgegengesetzte Meinungen. So sagt *Neudörfer* \*\*): „Was den sogenannten Shok anlangt, so ist derselbe nicht nur kein Hinderniss für die Anwendung des Chloroforms, sondern findet vielmehr in demselben eines der besten und wohlthätigsten Heilmittel, so dass gerade in solchen Fällen die Narkose nicht dringend genug empfohlen werden kann.“

*Pirogoff* dagegen betrachtet einen vorausgegangenen heftigen Stupor als Contraindication des Anästesirens\*\*\*): „Wenn

\*) Archiv für klin. Chirurgie, 3. B. p. 90.

\*\*) Handbuch der Kriegschirurgie, 1. B. p. 126.

\*\*\*) l. c. p. 1061.



ich eine Operation gleich nach der Erholung des Verwundeten vom allgemeinen Stupor unternehme, so thue ich das, um seine Empfindlichkeit und Innervation zu heben. Er wird den Schmerz bei der Operation noch nicht sehr lebhaft fühlen, und die Anästhesie hat hier keinen Zweck; sie ist mehr schädlich.“ Auch nach *Clemens* und *Rigaud* gehören Erschöpfungszustände des Nervensystems zu den grössten Gefahren. — Man kann kaum zweifelhaft sein, sich der letztern Ansicht anzuschliessen.

Ebenso werden organische Leiden (Herz-, Lungen-, Leber-, Nierenleiden) als Contraindicationen angeführt (*Legouest*), doch nicht allgemein angenommen. *Neudörfer* sagt: „Wir müssen noch hinzufügen, dass selbst ein vollkommen constatirtes organisches Leiden keine Contraindication für das Chloroform abgeben kann; und in dem Berichte des Chloroform-Comité's in London \*) heisst es, dass grosse Vorsicht bei vorhandener fettiger Entartung des Herzens nothwendig ist; Klappenfehler sind von geringerer Bedeutung. In Fällen von Phthisis kann das Chloroform ohne Nachtheil Anwendung finden. Immer wird man bei Kindern, bei anämischen, geschwächten und sehr reizbaren Patienten die Vorsicht verdoppeln müssen.

Als Narkotisirungsmittel ist fast allgemein reines Chloroform in Gebrauch; das Chloroform-Comité empfiehlt dasselbe gleichfalls oder eine Mischung von 3 Maasstheilen Aether, 2 Theilen Chloroform und 1 Theil Alkohol. „Der Aether wirkt zu langsam und unsicher, um zu dessen allgemeiner Anwendung anzurathen.“

Das Chloroform muss rein sein. Zeichen der Reinheit sind: neutrale Reaction, angenehmer Geruch, kein Rückstand beim Verdunsten auf der Hand, Nichtentzündbarkeit, vollkommene Klarheit bei der Mischung mit Wasser, kein Niederschlag durch salpetersaures Silber. Die zur Hervorbringung der Narkose nothwendige Quantität des Chloroforms ist eine unbestimmte, bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten verschieden. Auf Professor v. *Pitha's* Klinik werden bei grösseren Operationen durchschnittlich  $1\frac{1}{2}$ —2 auch 3 Unzen verbraucht.

\*) *The Lancet*, Juli 1864. — Med. chir. Rundschau 1864.



Die Narkose tritt später ein und es ist daher eine grössere Menge erforderlich bei Individuen, die vor der Operation durch allzugrosse Angst und Furcht aufgeregt sind, bei Gewohnheitstrinkern und Individuen, die früher viel Narkotica gebraucht hatten. Bei Trinkern namentlich dauert das Stadium der Contracturen oft lange und sind dieselben sehr heftig; bisweilen gelingt es nicht, sie bis zu einer vollkommenen ruhigen Narkose zu bringen.

Auf die Erzielung einer ruhigen Narkose hat namentlich die Art der Anwendung einen grossen Einfluss. \*) Es müssen die Chloroformdämpfe immer mit atmosphärischer Luft gemischt sein; — das Chloroform soll  $3\frac{1}{2}\%$  nicht überschreiten (*Chloroform-Comité*), und namentlich ist es wichtig, anfangs nur sehr verdünntes Chloroform einathmen zu lassen. Es muss also die Compresse oder der etwa angewendete Apparat aus grösserer Entfernung nur ganz allmählig genähert werden. Selten kann Jemand die concentrirten Chloroformdämpfe gleich vertragen, ohne heftigen Husten — und Schlingreiz. Dadurch wird die Aufregung und Angst des Patienten vermehrt, der Eintritt der Narkose hinausgeschoben und Erbrechen — das jedoch oft auch eintritt, wenn Patient nicht schlingt — hervorgerufen. Das *Chloroform-Comité* bezeichnet als Ursache einen mehrere Secunden anhaltenden Krampf der Fauces, der durch die plötzliche Anwendung von concentrirten Chloroformdämpfen veranlasst wird. Wenn aber partielle Insensibilität zuerst durch diluirtes Chloroform herbeigeführt wurde, ist auch bei noch so rascher Anwendung von concentrirtem Chloroform kein Krampf der Fauces zu beobachten. Die Benützung eines besonderen Apparates findet das *Comité* nicht für nothwendig, wenn nur für freien Luftzutritt zu dem Anästhesirten gesorgt wird.

Da die Chloroformdämpfe reizend auf die Conjunctiva wirken, bedeckt man die Augen zum Schutze mit einer Compresse und muss bedacht sein, die Charpie oder den Schwamm, auf den man das Chloroform giesst, so zu versorgen, dass er

---

\*) Legouest (l. c. p. 777) sagt: „*La quantité de chloroforme employée n'augmente ou n'atténue pas le danger, le mode d'inhalation, suivant lequel on l'administre, peut seul, dans l'immense majorité des cas, mettre à l'abri des accidents.*“ Und Macleod (l. c. p. 133): „*For my own part, I never had reason, for one moment, to doubt the unfailing good and universal applicability of chloroform in gun-shot injuries, it properly administered.*“



nicht unmittelbar die Haut des Kinns etc. berührt, weil dadurch eine schmerzhaft Hautentzündung hervorgerufen wird.

Die meisten Autoren unterscheiden zwei Stadien, das der Contracturen und das der Toleranz. Das erstere tritt nicht immer ein, und dauert oft wieder ziemlich lange. In diesem Stadium soll man die Operation nie beginnen.

Die horizontale Lage ist bei der Narkose vorzuziehen, der Kopf darf nicht zu stark erhöht sein, alle beengenden Kleidungsstücke müssen entfernt werden. *Pirogoff* narkotisiert nie nüchtern, nie gleich nach dem Essen.

Während der Narkotisierung muss namentlich der Puls und die Respiration genau controllirt werden. Anfangs ist das Athmen etwas unregelmässig, der Puls beschleunigt; treten Contracturen ein, ist dies um so mehr der Fall; der Puls ist dann wegen der Muskelcontractionen oft nicht zu fühlen; erst, wenn das Athmen und der Puls ruhiger werden, tritt dann bald die Narkose ein. Während der Operation hat man auch die Farbe und Stärke des Blutstrahles zu berücksichtigen (*Pirogoff*).

Der Beweis der eingetretenen Narkose ist vollkommene Empfindungslosigkeit, schlaffes Herabfallen des aufgehobenen Armes, ruhiges Athmen (bis zum schnarchenden Athmen braucht es nicht zu kommen), langsamer, ruhiger Puls und aufgehobene Reflexthätigkeit z. B. der Conjunctiva. In Bezug auf letzteres Symptom sagt *Pirogoff* \*): „Es ist nicht klug und nicht gefahrlos, immer so lange zu anästesiren, bis alle reflektorischen Bewegungen (namentlich der Augen) ganz aufhören.“

Von der Wahrheit dieser Beobachtung hatten wir oft Gelegenheit auf Professor v. *Stellwags* Augen-Klinik uns zu überzeugen. Es waren nämlich öfter schon alle Zeichen einer tiefen Narkose vorhanden, und nur die Reflexthätigkeit des Auges noch nicht erloschen; die Operation konnte bisweilen nicht bei vollkommener Ruhe gemacht werden, und nach der Operation zeigte es sich aus dem langsamen und schwierigen Erwachen dass die Narkose in der That sehr tief war. In einem solchen

---

\*) l. c. p. 1068.



Falle trat nach vollbrachter Operation Asphyxie ein, die durch künstliche Respiration behoben wurde. Es scheint überhaupt, als ob der Theil, an welchem die Operation vorgenommen werden soll, auf den der Patient fortwährend seine Gedanken und gespannte Aufmerksamkeit richtet, später die Reflexthätigkeit einbüsst, als alle übrigen. Im vorigen Jahre operirte ich eine 28 jährige Frau wegen Incarnatio unguis. Alle Zeichen der Narkose, selbst Unempfindlichkeit der Conjunctiva, waren eingetreten, und doch zog sie während der Operation den Fuss immer mit grosser Kraft weg. Als die Operation vollendet und Patientin erwacht war, gab sie an, nicht das Mindeste empfunden zu haben, und wusste auch nicht, dass sie den Fuss zurückgezogen habe.

„Der Puls, die Respiration, die Gesichtsfarbe, überhaupt der ganze Complex der Erscheinungen, nicht aber einzelne Symptome müssen dem Operateur zeigen, ob er mit dem Anästesiren weiter gehen oder gleich aufhören muss. Das Sinken des Pulses ist von den einzelnen Symptomen noch das zuverlässigste.“ (*Pirogoff*).

Ist die Narkose eingetreten, darf man mit den Einathmungen nicht gleich aussetzen, sondern muss sie noch eine Zeit lang fortsetzen, damit Patient nicht gleich wieder aus der Narkose erwacht. Man richtet sich dabei nach der Individualität und der Dauer der Operation. Bei länger dauernden Operationen muss immer in Pausen die Einathmung wiederholt werden, wenn Patient zu sich gekommen ist.

Unter den Mitteln, die bei eingetretener Syncope angewendet werden müssen, sind zu erwähnen: Zufächern von frischer Luft durch einen ausgiebigen Luftwechsel, Oeffnen der Fenster, Bespritzen der Herzgrube und des Gesichtes mit einem kräftigen Strahl kalten Wassers, Riechmittel (*Ammonia pura liquida*), Oeffnen des Mundes, Hervorziehen der Zunge, künstliche Respiration, Galvanismus.

„Bei der Asphyxie, wenn das Gesicht blau und die Respiration röchelnd wird und Schaum sich am Munde zeigt, oder wenn die Halsvenen ausgedehnt werden, muss man auch einen probatorischen Aderlass versuchen. (*Pirogoff*). In einem Falle von *Pirogoff* (gewaltsame Streckung des Kniegelenkes bei



einem jungen Manne) war Patient schon  $\frac{3}{4}$  Stunden asphyktisch trotz aller angewendeten Wiederbelebungsversuche. *Pirogoff* bemerkte hierauf die sichtbare Anschwellung der Hals- und Armvenen; er machte einen Aderlass an der V. mediana. „In dem Augenblicke, als ich die Vene mit einem grossen Stich öffnete, strömte ein Gasstrom mit einem vernehmbaren Zischen heraus; beim Anstreichen der Venen von oben und von unten kam eine Menge von Gasbläschen mit einigen Tropfen Blut aus der Aderlasswunde heraus, und bei fortgesetzter Reibung des Halses, der Brust und der Arme zeigte sich auch ein dünner Blutstrahl, zuerst ebenfalls mit Gasbläschen gemischt, nachher ganz rein, und der Strahl wurde stärker und stärker; zugleich damit begann auch der Puls an der Hand fühlbar zu werden. Endlich, fast nach einer Stunde, machte der Kranke die erste Inspiration und kam völlig zu sich. Ich nöthigte ihn, tief einzuathmen und nach einem so verzweifelten Zustande erholte er sich ohne die geringsten üblen Folgen.“ \*)

In neuester Zeit erzielt man eine Verlängerung der Narkose durch Anwendung des Morphium in Form subcutaner Injectionen, die vor dem vollständigen Erwachen des Patienten aus der Narkose gemacht werden, und erspart dadurch dem Patienten auch den ersten heftigen Wundschmerz. Auch das Erbrechen soll auf diese Weise, wenn auch nicht vollständig hintangehalten, so doch wesentlich gemässigt werden. (*Moore*.)

Die anerkannten Vortheile dieser Anwendungsart sind rasche, verlässliche und unvermischte Wirkung und grössere Dauer des Erfolges (*Hunter, Bloedau, Erlenmayer, Eulenburg*).

Gewöhnlich wendet man eine wässrige Lösung von 2—6 gr. Morph. auf eine Drachme Wasser allein oder mit einigen Tropfen Salzsäure (*Eulenburg* \*\*), oder Essigsäure (*Erlenmayer* \*\*\*) an, nur *Rynd* empfiehlt eine Auflösung von 10 gr. Morph. in 1 Drachme Kreosot. Die Kreosotlösung wirkt jedoch örtlich irritierend.  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{4}$  gr. wird als erste Dosis ausreichen. Man muss sich nach der Constitution und Individualität richten, und die Injec-

\*) l. c. p. 1063.

\*\*) Die hypodermatische Injection der Arzneimittel, med. chir. Rundschau 1865, Nro. 20.

\*\*\*) Die subcutanen Injectionen der Arzneimittel, Rundschau 1865, Nro. 4.



tion bei sehr geschwächten und anämischen Kranken vielleicht besser unterlassen. *Humphry* \*) spricht sich dagegen aus. Er befürchtet namentlich eine gefährliche Schwäche und Enervation. Ausgezeichnete Dienste leisten sie allerdings bei schmerzhaften Aetzungen grösserer Carcinome etc.

## 7. Verband und Nachbehandlung.

*O. Weber* sagt: „Vom Verbands und der Nachbehandlung hängt sicher das Glück in der Chirurgie mehr ab, als von einer noch so glänzenden Technik.“ Bei Amputationen beeinflusst dieselbe namentlich die Dauer der Heilung und die Beschaffenheit des Stumpfes, bei Resectionen, wo sie überhaupt viel mühevoller und langwieriger ist, nebst dem die Gebrauchsfähigkeit des Gliedes.

Vor der Anlegung des Verbandes ist vor Allem eine sorgfältige Blutstillung nothwendig, um Nachblutungen zu vermeiden, und zwar im Felde um so mehr, weil die Operirten meist nicht so sorgfältig überwacht werden können.

Die sicherste Methode bleibt die isolirte Unterbindung der Gefässe. Diese bietet nur Schwierigkeiten, wenn die Gewebe, in denen man operirt, verdichtet, sclerosirt sind, so dass sich die Gefässe nicht hervorziehen lassen oder wenn dieselben brüchig, atheromatös entartet sind (*Hutchison*). Im ersten Falle ist statt der Pincette oft ein spitzes Häkchen, mit dem man in das Lumen des Gefässes einhackt, vorzuziehen, bisweilen muss man zur Umstechung seine Zuflucht nehmen. Das eine Ende der Ligatur wird nahe am Knochen abgeschnitten und das andere Ende auf dem kürzesten Wege nach aussen geführt. Beide Enden kurz abzuschneiden, wie es *Neudörfer* empfiehlt, dürfte nur bisweilen im Kriege vortheilhaft sein, wenn viele Operationen zu machen sind, und die Verbände ungeübten Händen überlassen werden müssen; wenigstens ist man vor dem Abreissen derselben sicher; (*Pirogoff*). Wenn mehrere Ligaturen an verschiedenen Stellen der Wunde liegen, so soll man die-

---

\*) *Med. Times and Gazette* 1864. Vol. II. 371.



selben nicht in ein Bündel vereinigen, und an der abgelegensten Stelle nach aussen leiten (*Legouest*), sondern lieber jede einzeln nach aussen führen, damit man sie einzeln entfernen kann, da sie sich ja auch zu verschiedenen Zeiten lösen. (*Demme, Velpeau*). Am Knochen soll man die Ligaturen nicht vorüberleiten, weil Fälle bekannt sind, wo dieselben von Osteophyten umschlossen wurden, wie es *Stromeyer* zweimal am Oberarm erlebte. Aussen werden dann die Ligaturen mit Heft-, englischem Pflaster oder mit Collodium an der Haut befestigt, um sie vor Zerrung sicher zu stellen.

Die Arterie wird mit einer Sperrpincette gefasst, und nachdem man sie etwas vorgezogen, mittelst einer zweiten Pincette auf 1—2''' isolirt, dann der Faden an dieser Stelle herumgelegt und geknüpft, während der Assistent die Spitze der Pincette durch den Nagel des Zeigefingers deckt, um das Einbinden derselben zu verhüten. „Wenn die Arterien wegen Infiltration, Sclerose der Gewebe sich nicht gut hervorziehen lassen, und man die Arterie mit Mühe isolirt hat, muss man sie auch so hoch, als sie isolirt ist, unterbinden, weil sonst die Arterie leicht durch die Eiterung arrodirt wird, und Nachblutungen entstehen.“ (*Hutchison*, der einen solchen Fall beobachtete). Die Isolirung darf nicht so weit geschehen, dass die Arterie von allem Bindegewebe entblösst wird. Wenn viele Gefässe mässigen Calibers unterbunden werden müssen (Exarticulation im Hüftgelenke), kann man sich der Compressionspincetten bedienen, die man an die blutenden Gefässe anlegt, bis die Unterbindung vollzogen ist (*Weber*\*). Sie in der Wunde liegen zu lassen, wie es *Porter* empfiehlt, tadelt *Weber*.

Kleinere Gefässe werden torquirt. Man fasst mit einer Pincette das Ende der Arterie parallel zur Achse des Gefässes, zieht dasselbe etwas hervor, fasst es höher oben mit einer zweiten Pincette senkrecht zur Achse, und dreht das zwischen beiden Pincetten gelegene Stück der Arterie ein.

Die Blutung aus dem durchgesägten Knochen stillt sich fast immer bald von selbst oder durch Bespritzen mit kaltem Wasser. Ist sie jedoch heftiger und dauert an (aus einem grösseren Knochengefäss), so wird es nothwendig, die

\*) Handbuch der allgem. und speciellen Chirurgie, red. v. Pitha und Billroth, 1. B. p. 155.



Oeffnung mit einem Stückchen Wachs zu tamponiren. *Stromeyer*\*) erzählt einen Fall, wo ein von ihm am Oberschenkel amputirter Stabsoffizier sich aus der Art. nutr. oss. fem. verblutete. „Die Amputation geschah im untern Drittheile, das Gefäss spritzte aus dem Knochen hervor, hörte aber bei angewendetem Drucke bald auf zu bluten. Während eines von dem Amputirten selbst angeordneten Transportes von 2 Meilen erneuerte sich die Blutung, es wurde ein Tourniquet angelegt, welches ich abnahm; bei Eröffnung der Wunde spritzte nur die Art. nutritia, hörte jedoch bei Berührung der Luft bald zu bluten auf. Der Patient starb wenige Stunden darauf unter allen Zufällen der Anämie.“ Ein voriges Jahr von Professor v. *Pitha* operirter Kranker (Resection des Uterkiefers) kam durch eine Nachblutung aus der Arter. alveol. infer. aus dem Knochenkanale, die etwa 2 Stunden nach der Operation eintrat, in bedeutende Gefahr. Professor v. *Pitha* stillte dieselbe durch Tampnade mit Wachs \*\*).

Die venöse Blutung steht meist auch bald von selbst und erfordert keine besonderen Maassnahmen. Sollte jedoch die Operation an einem sehr anämischen Patienten, bei dem man, so zu sagen, jeden Tropfen Blutes sparen will, vorgenommen werden, und dauert die Blutung aus den Venen an, so darf man sich nicht scheuen, auch diese zu unterbinden (*Larrey, Champion, Velpeau, Legouest, Stromeyer*). Ich bedauere es in einem Falle (Jänner 1863), wo durch einen Säbelhieb sämtliche Weichtheile der Achselhöhle bis auf den Knochen in Form eines langen Lappens und das ganze Gefäss- und Nervenbündel durchgehauen war, nicht gethan zu haben. Als ich den Patienten nach fast 2 Stunden sah, liess ich sogleich die Arter. subclavia oberhalb des Schlüsselbeins comprimiren (durch einen Soldaten), entfernte das angelegte Tourniquet sammt einer Masse anderen Verbandzeuges und unterband die Art. axillaris. Die arterielle Blutung stand somit; doch dauerte die Blutung aus der Vene noch im ziemlichen Grade fort, so dass Patient auf diese Weise vielleicht noch einige Unzen Blut verlor. Er erholte sich durch Analeptica wohl etwas, starb aber nach 5 Stunden an der Anämie. Es ist der Gedanke erlaubt, dass ihn die Blut-

\*) *Maximen der Kriegsheilkunst* p. 350.

\*\*) *Medicinal-Halle* 1864, Nro. 51.



menge, die er aus der Vene verlor, vielleicht erhalten hätte. *Pirogoff* empfiehlt statt der Unterbindung die Torsion grösserer, blutender Venen; *Demme* spricht sich gegen die Unterbindung aus.

In Bezug auf die venöse Blutung ist an der untern Extremität auch der Zustand der Inguinaldrüsen beachtenswerth. Wir machten voriges Jahr auf Professor v. *Pitha's* Klinik die Amputation des Unterschenkels wegen Podarthrocace, wo die venöse Blutung in mässigem Grade durch volle 3 Tage andauerte. Als Ursache fanden sich infiltrirte Leistendrüsen, von denen eine gerade die Stelle der Einmündung der Vena saphena in die Cruralis einnahm. Dabei kam zugleich eine solche Wucherung aus dem Markcanale beider Knochen (wie bei Osteomyelitis) zu Stande, dass dieselbe mehrmals mit der Chlorzinkpasta zerstört werden musste. Die endliche Heilung zog sich sehr in die Länge. Solche infiltrirte Leistendrüsen gehen oft erst, nachdem die Amputationswunde bereits geheilt ist, in Eiterung über, und verzögern auch auf diese Weise die Reconvalescenz.

Es ist ferner vortheilhaft, die Wunde nicht sogleich zu schliessen (schon von *Dupuytren* vorgeschlagen), sondern damit 3—4 Stunden zu warten; denn es können nachträglich erst, wenn sich Patient von der Narkose und dem deprimirenden Eindruck der Operation erholt hat und die Circulation wieder energischer geworden ist, kleinere Gefässe, aus denen sich die Blutung sogleich während der Operation stillte, wieder zu bluten anfangen und oft merkwürdig grosse Mengen von Blut in kurzer Zeit liefern, so dass eine nachträgliche Unterbindung oder Torsion nothwendig wird. Ist nun die Wunde gleich nach vollendeter Operation total vereinigt worden, so bleibt nichts übrig, als die Naht wieder zu lösen, das Blutcoagulum zu entfernen, und die Unterbindung zu machen. — Um den heftigeren Schmerz beim nachträglichen Anlegen der Naht dem Kranken zu ersparen, werden auf Professor v. *Pitha's* Klinik die Hefte nach der Operation eingezogen, die Knotung aber erst nach 3—4 Stunden nach einer nochmaligen Reinigung der Wunde vorgenommen.

Bei den Resectionen sind im Allgemeinen viel seltener Unterbindungen erforderlich und dann meist nur kleinerer Gefässe. Nur bei Excisionen einzelner Knochen (1. Metatarsus) kann zufällig das tiefer liegende Gefäss angestochen oder angeschnitten werden, wo dann die Blutstillung ziemliche Schwierig-



keiten bereiten kann, wie in einem Falle auf *v. Pitha's* Klinik, wo ich diese Operation machte.

Bei den Resectionen muss immer ein Theil der Wunde zum Abschluss des Secretes offen bleiben, da man bei der Beschaffenheit dieser Wunden auf eine Heilung per primam intentionem nicht rechnen kann; anders ist es bei den Amputationen und Exarticulationen. Auch hier wird wohl bei der Abnahme grösserer Glieder eine totale Vereinigung per primam selten eintreten, — viele Autoren haben sie nie beobachtet (*Dupuytren, Legouest, Pirogoff, Uhde* \*) — doch muss es schon als grosser Gewinn betrachtet werden, wenn wenigstens eine theilweise Vereinigung per primam und so rasch eine namhafte Verkleinerung der Wunde eintritt. Darauf hat unstreitig die Verbandmethode einen Einfluss.

Beobachtet man den Process der Wundheilung, so findet man, dass die prima intent. dann am leichtesten eintritt, wenn die Blutung der Ränder und Flächen der Wunde aufgehört hat, und eine klare, gelbliche, plastische Lymphe secernirt wird. Angesammeltes Blut zwischen den Rändern und Flächen hindert — abgesehen von jeder Spannung — die erste Vereinigung, am wenigsten dann, wenn der Schnitt durch die Substanz durchgeht (wie z. B. bei einem durchgehenden Schnitte durch die Oberlippe) oder wenn blos ein elliptisches Hautstück (wie bei Exstirpationen von Narben, Nävis, Warzen etc.) ausgeschnitten, und die Ränder sogleich wieder vereinigt werden, wo also keine Höhle, kein Raum gegeben ist, wo sich das Blut ansammeln kann. In diesen Fällen kann daher die sogleich angelegte Naht als Blutstillungsmittel dienen; ohne die Heilung per prim. int. zu verhindern. Anders verhält sich die Sache, wenn nach der Beschaffenheit der Wunde ein Raum vorhanden ist, wo sich das

---

\*) So sagt Dupuytren: „Ich wenigstens muss bekennen, dass ich sie (die prima int.) durchaus vollständig niemals habe zu Stande kommen gesehen, und dass, wenn auch der grösste Theil der Wunde per prim. int. heilte, an einzelnen Stellen doch immer Eiterung eintrat“ (theoretisch-praktische Vorlesungen über die Verletzungen durch Kriegswaffen, deutsch von Kalisch 1836); und Uhde: „Da ich weder während meiner Studienzeit in Deutschland, der Schweiz, Italien, Frankreich, England, Belgien und Holland, noch in meiner eigenen Praxis eine Amputationswunde eines grösseren Gliedes durch erste Vereinigung habe heilen gesehen, wende ich überhaupt nach Amputationen nur ausnahmsweise, am wenigsten nach Exarticulationen die Knopfnah an.“ (Die Abnahme des Vorderarmes in dem Gelenke. 1865.)



Blut ansammeln kann. (Nach Exstirpationen von Geschwülsten, Amputationen etc.) Wenn auch die Blutstillung noch so exact geschieht, wenn durchaus kein Blut mehr fliesst, so lange die Wunde dem Reize der äussern Luft ausgesetzt ist, so wird dennoch, wenn die Wunde geschlossen und der Verband angelegt ist, in Folge der nun wärmeren Temperatur ein mehr oder weniger reichliches Aussickern von Blut oder wenigstens stark blutig gefärbter Flüssigkeit stattfinden (ehe es zur Secretion der plastischen Lymphe kommt), welche die aneinander liegenden Wundflächen auseinander drängt, und die Anheilung verhindert. Dies lässt sich nur dort verhindern, wo man die wunden Flächen durch eine gleichmässige Compression genau aneinander drücken kann. So ist es mir (1860) bei meiner Mutter nach der totalen Exstirpation mammae mit Entfernung der obern Schichten des Pectoralis major, in der Ausdehnung eines Quadratzolles, durch genaue Vereinigung (15 Knopfhefte), Ausfüllung aller Vertiefungen mit Watta und Compression, gelungen, die Wunde (7½“ Länge) total per prim. int. ohne jede Spur von Eiterung zur Heilung zu führen; nach 6 Tagen waren alle Nähte entfernt und die Narbe haarfein.

Kalte (Eis-) Umschläge hemmen zwar die Blutergiessung, verhindern jedoch eine genaue Compression der wunden Flächen. Dabei ist der Einwurf nicht stichhältig: ich öffne dann, wenn sich Blut angesammelt hat, theilweise die Wunde, und lasse dasselbe ausfliessen. Geschieht dies erst nach 2—3 Tagen, so stehen die Sachen schon ungünstiger. Das angesammelte Blut dehnt die Flächen aus, erregt Spannung und Entzündung, zersetzt sich in der Höhle sehr bald und bedingt auch schlechte Secretion und grauen Beschlag der Wundflächen. Wenn ich nun auch die Wunde behufs Entleerung des Blutes und Secretes öffne, so hat sich die Wundfläche nicht verkleinert, und braucht ausserdem noch einige Zeit zur Reinigung, bis die Verkleinerung eintreten kann. Habe ich jedoch die Wunde nicht ganz vereinigt, sondern an einer Stelle für die Entleerung des blutigen Secretes Sorge getragen, so ist ein namhafter Theil der Wunde per primam geheilt, und der andere in der besten Verfassung, bald per secund. intent. sich zu schliessen.

Es dürfte daher in Fällen, wo sich die Bedingungen einer totalen Vereinigung per prim. int. nicht vollständig herstellen



lassen, vorzuziehen sein, auf diese totale Vereinigung von vornherein zu verzichten, die Wunde grossentheils durch die Naht zu schliessen, aber doch einen Theil zur Entleerung des Blutserums offen zu lassen, und daselbst eine Charpiemesche einzulegen, so dass nur die Spitzen der Charpiefäden in die Höhle zu liegen kommen. Damit ist nicht gesagt, die Höhle mit Charpie auszustopfen, sondern es ist dadurch blos die Verklebung der Hautränder vermieden.

*Demme* empfiehlt die totale Vereinigung. Früher hat man namentlich einen Unterschied zwischen primären und secundären Amputationen gemacht, und bei den letztern immer die Heilung durch Eiterung vorgezogen, weil man die plötzliche Sistirung einer lange bestandenen Eiterung für schädlich hielt (*Larrey*). Auch zu einer theilweisen Vereinigung sind einige Knopfhäfte den Heftpflasterstreifen vorzuziehen. (*Demme, Stromeyer, Legouest*.) (Die Vereinigung geschieht nach der Richtung, in welcher die Wundränder am ungezwungensten an einander passen.)

Der weitere Verband besteht auf Prof. v. *Pitha's* Klinik in Folgendem: Der Rumpf wird in nasse und gut ausgerungene Calicotstreifen eingewickelt, dann folgt eine Lage Watta, die mit einer Zirkelbinde befestigt wird. Für die Kriegspraxis empfiehlt sich ein einfaches Dreiecktuch (*Demme, Legouest*). Machen sich Zuckungen, Krämpfe im Stumpfe bemerkbar, so wird zugleich das nächst höhere Gelenk oder die ganze Extremität genau bandagirt. *Legouest, Emmert* empfehlen, die Wunde zuerst mit einem Maltheserkreuz aus Cerat zu bedecken, um das feste Ankleben und die schwierige Abnahme des ersten Verbandes zu verhindern.

Eisumschläge werden nie prophylaktisch in Gebrauch gezogen, und doch hatten wir fast nie eine zu heftige Entzündung im Stumpfe zu beobachten, im Gegentheile war öfter die reactive Entzündung (bei herabgekommenen Patienten) zu gering, geringer als es wünschenswerth gewesen wäre. Der Stumpf wird auf ein Häkerlingkissen gelagert und der Patient die ersten 48 Stunden genau überwacht.

In Bezug auf den ersten Wechsel des Verbandes empfehlen viele Autoren (*Larrey, Baudens, Demme*), ihn so lange als möglich liegen zu lassen; *Baudens* \*) zählt eine Menge von Vortheilen

\*) *Clinique des plaies d'armes a feu, 1836.*



dieser Handlungsweise auf. Nach andern dagegen (*Legouest*) soll man den Verband am nächsten Tage entfernen, um nachzusehen, die beschmutzten und erhärteten Verbandstücke zu entfernen und den Flüssigkeiten Austritt zu verschaffen. Nach dem ersten Verbande kann man dann 2—3 Tage mit der Erneuerung desselben warten. Aus den bei der Vereinigung der Wunde angeführten Gründen möchten wir uns dieser Praxis anschliessen, weil die eingelegte Charpiemesche meist an den Hauträndern anklebt, und so das blutige Secret keinen genügenden Ausfluss findet.

Die Häufigkeit des Verbandwechsels im weitem Verlaufe hängt von der Menge und Beschaffenheit des Secretes ab.

Behufs weiten Transportes wird die Anlegung eines provisorischen Gypsverbandes, nachdem der Stumpf vorher mit Watta eingewickelt wurde, empfohlen. Ueber die Behandlung der Amputationsstümpfe im Wasserbade bricht *Billroth* den Stab \*): „Ich habe alle Versuche mit verschieden geformten Wannen, Manschetten etc. genügend durchgemacht, um sie alle für unbrauchbar, zum Theil selbst für schädlich zu erklären. Die Wunden verquellen, die Hautfärbungen werden durch künstliche Oedeme maskirt, secundäre Eiterungen werden leicht zu spät erkannt, nach Incisionen kommen Blutungen im Wasser zu Stande, deren Bedeutung man nicht beurtheilen kann. Treten secundäre Eiterungen ein, so wird die Sache immer schlimmer.“ — *Dumreicher*, *Linhardt* ziehen Anfangs Eisumschläge, bei eingetretener Eiterung feuchtwarme Ueberschläge in Anwendung. — Ist normale Eiterung eingetreten, so genügt der gewöhnliche, einfache Verband; die Wundränder werden mit einem mit Fett bestrichenen Organtin belegt, Watta und Binde. Ein Wundwasser aus einer leichten Lapislösung (5 gr. auf 1 Unze Wasser) wird meist gute Dienste leisten, wenn die Wundfläche nicht ganz rein aussieht.

Bei den Resectionen hat die Nachbehandlung einen noch bedeutenderen Einfluss auf das schliessliche Resultat, als bei den Amputationen; sie ist hier auch viel mühevoller und zeitraubender und mit ihr beginnt eigentlich erst der wichtigste Theil der Aufgabe des Arztes. Wenn je, so ist es hier ganz unthunlich, den ganzen Stolz in die Ausführung der Operation

\*) Demme, l. c. II. Th. p. 402.



zu setzen, und den weitem Verband vornehm ändern, vielleicht ungeübten Händen überlassen zu wollen.

Nothwendige Erfordernisse der Nachbehandlung sind \*):

1. Permanente, fixe, bequeme Lagerung des Gliedes. Sie muss sofort nach der Operation vorgenommen und nicht eher unterlassen werden, als bis die Wunde zusammengeheilt ist, an der untern Extremität, bis der Patient selbst das Glied erheben kann.
2. Sorge für Entleerung des Eiters und frühzeitige Eröffnung von Abscedirungen.
3. Herstellung der Mobilität an der obern Extremität durch passende Bewegungen nach geschehener Vernarbung.

Auch hier muss die Blutung sorgfältig gestillt werden, weil die Infiltration der Wunde mit Blutcoagulum zu schlechter Eiterung und Pyämie disponirt (*Senftleben*). Dass die Wunde nur theilweise vereinigt wird, wurde schon erwähnt. Namentlich *Langenbeck* und *Pirogoff* empfehlen die sogleiche Anlegung eines gefensterten Gypsverbandes, was andere aus Furcht vor der reactiven Schwellung nicht thun wollen. Die Methoden sind nach den einzelnen Gelenken, und nach dem anzustrebenden Resultate (Beweglichkeit oder Ankylose), an der obern und untern Extremität verschieden, und werden bei den einzelnen Gelenken erwähnt. Die Dauer der Eiterung ist meist eine längere. In der wärmeren Jahreszeit kommt es namentlich bei der Resection des Kniegelenkes bei der ruhigen Lage leicht zur Bildung von Maden in der Wunde (wie es in zwei Fällen von Resection des Kniegelenkes auf Professor v. *Pitha's* Klinik geschah), auch wenn die Eiterung eine gutartige ist und die Wunde ein normales Aussehen hat. „Ihretwegen braucht man aber die Wunde nicht zweimal zu verbinden. Sie ernähren sich nur vom Eiter und von den Brandschorfen; man kann also die Verwundeten damit trösten, dass sie ihr Fleisch nicht verzehren, wie diese es gewöhnlich glauben.“ (*Pirogoff*). Um die Entwicklung derselben zu hemmen, bespritzt man das Verbandzeug mit etwas Spiritus camphoratus oder einigen Tropfen Terpentinöl.

---

\*) *Senftleben*. l. c.



Eine länger dauernde Eiterung kann durch Necrose des Sägerandes bedingt sein, der sich öfter in Form feiner, ringförmiger Platten abstösst. Es kann sich jedoch auch, wenn entweder schon vor der Operation oder erst nach derselben, in Folge einer heftigen Entzündung eine Schwellung und Lockerung des Periosts über die Sägefläche des Knochens hinaus stattgefunden hat, ein mehr oder weniger grosses Stück der Diaphyse ablösen, wie in dem oben angeführten Falle von Resection im Ellbogengelenke nach der Hiebwunde, wo Professor v. Pitha am 17. März die Resection machte und am 2. Juni (also nach 75 Tagen) das necrotische Ende des Humerus in seiner ganzen Dicke und  $\frac{3}{4}$ " Länge extrahirte. *Senftleben* bezweifelt dieses Vorkommen; er sagt: „Ein Fall, in welchem Sequesterbildung ermöglicht und Heilung erfolgt wäre, nachdem sich ein erhebliches Stück der Diaphyse necrosirt hatte, ist wohl kaum vorgekommen“ \*).

Auch *Lücke* theilt in seinen kriegschirurgischen Aphorismen (p. 145) einen Fall mit, wo nach der Resection des unteren Humerusendes sich nach 2 Monaten ein 1" langes Stück des Humerus abstiess, extrahirt wurde, und Heilung mit guter passiver und activer Beweglichkeit erfolgte.

Eine längere Eiterung aus einzelnen Fisteln kann ferner bedingt sein durch Reste der Synovialkapsel (*Pirogoff*, *Senftleben*) oder durch kleine Sequester. Nimmt dabei die Geschwulst ab, sind keine Schmerzen vorhanden, so braucht man ausser reizenden Injectionen nichts Besonderes zu thun; nimmt jedoch die Geschwulst zu, treten Schmerzen auf, so muss eine genauere Untersuchung vorgenommen werden, um die Ursache zu entdecken, und entsprechend abzuhelpfen.

„Die Höhle füllt sich allmähig (4—6 Wochen) mit Granulationen aus, die sich in eine derbe Bindegewebsmasse verwandeln, die die Knochenenden, das Periost und die Muskeln verbindet; von der Länge und Starrheit dieser hängt das Maass der Beweglichkeit ab; man wird daher an der untern Extremität die Knochenflächen so nahe als möglich aneinander bringen, während man sie an der obern etwas entfernt von einander halten kann.“ —

\*) Beobachtungen und Bemerkungen über die Indicationen, den Heilungsprocess und die Nachbehandlung der Resectionen grösserer Gelenke. *Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie*, 3. B. p. 88.



„Selten nur ossificiren die Granulationen, wie dies schon *Syme* 1832 behauptete. Selbst beim Kniegelenk, wo man durch sorgfältige lange Ruhe die Ossification anstrebt, scheint eine straffe, bindegewebige Verwachsung der Gelenkflächen häufig zu sein.“ (*Senftleben*).

Will man Beweglichkeit erzielen, so müssen passive und allmählig auch active Bewegungen gemacht werden, mit denen man jedoch nicht zu früh anfangen darf. *Pirogoff* unternimmt sie erst nach 6—8 Wochen. Es wird in Bezug auf den Zeitpunkt, wann man anfangen soll, auf den Heiltrieb des Individuums und die Länge der entfernten Knochenstücke ankommen.

In Folge der langen Ruhe kommt es zur Verfettung und Atrophie der um das resecirte Gelenk gelegenen Muskeln, die sich jedoch nachträglich durch die Bewegungen und durch Anwendung der Electricität meist ganz beheben lässt.

## 8. Ueble Zufälle nach der Operation.

Bei und nach jeder Operation soll der Chirurg auf alle möglicherweise eintretenden Eventualitäten gefasst sein, um dann sogleich das Richtige herauszufinden und die geeigneten Hilfsmassregeln ergreifen zu können; nur das Bewusstsein davon wird ihm jene Sicherheit und Festigkeit in seinem Handeln verleihen, die ihm das unbegrenzte Vertrauen des Patienten erwirbt, während derjenige, welcher rathlos und unsicher von einem Mittel zum andern springt, dasselbe bei dem, jede Bewegung, ja jede Miene des Arztes mit fieberhafter Aufregung beobachtenden Kranken bald verlieren wird.

Die wichtigsten unangenehmen Zufälle nach der Operation sind:

### a. Nachblutungen.

Sie kommen auf verschiedene Weise zu Stande. Von den bald nach der Operation, wenn Patient sich etwas erholt hat, und die Circulation wieder kräftiger geworden ist, aus kleineren Arterien auftretenden Blutungen wurde schon gesprochen.

Auch eine venöse Blutung bedingt durch Compression des höher gelegenen venösen Stammes wurde schon erwähnt.



Noch gefährlicher sind die Blutungen, die im spätern Verlaufe, während der Eiterung eintreten. Sie können dadurch bedingt sein, dass das Gefäss ursprünglich bei der Verletzung gequetscht wurde, dieser Theil der Gangrän verfällt und zur Eröffnung der Arterie Veranlassung gibt, oder es kann die Arterie arrodirt und eröffnet werden.

Einen interessanten Fall beobachteten wir 1863 auf Professor *v. Pitha's* Klinik, den *Podrazki* in der Spitals-Zeitung 1864, Nro. 34, veröffentlichte. Ein 14jähriger, gesunder Junge stürzte am 4. Juni 1863 vom Pferde, und bekam noch einen Hufschlag in die Achselhöhle. Es fand sich bei der Aufnahme ausser einem Splitterbruch des Oberarms in der Mitte in der Achselhöhle noch eine Wunde von dreieckiger Form, mit einem grossen, dreieckigen, von der Unterlage abgelösten Lappen. Nach sorgfältiger Reinigung der Wunde erschien das blossliegende Gefäss- und Nervenbündel ohne Pulsation der Art. brachialis. -- Puls der Art. rad. und uln. nicht zu fühlen, die Temperatur und Sensibilität der Extremität sehr herabgesetzt. -- Nach der Coaptation der Bruchenden gewöhnlicher Pappschienenverband, wobei die Wunde in der Achselhöhle frei blieb; theilweise Vereinigung der Wunde durch Knopfhefte. -- Am 6. Juni Puls an der Art. rad. leise fühlbar. Die Wunde reinigte sich und Patient befand sich ganz wohl. Am 22. Juni plötzliche Blutung aus der Wunde nach einer heftigeren Bewegung des Armes im Schlafe; nach 36 Stunden wiederholte sich die Blutung; -- Unterbindung der Arter. axillaris von der Wunde aus; -- neue Blutung; -- Tod. -- Bei der Section zeigte es sich, dass die Art. brach. im obersten Theile auf  $2\frac{1}{2}$ " fehlte; die Arterie, obwohl an ihrem freien Ende durch einen Pfropf abgeschlossen, war nach aufwärts an drei Stellen von linsengrossen Löchern durchbohrt. Zwischen der obersten und mittleren Oeffnung liegt die Ligatur.

Es ist deshalb die Nähe der Gefässe bei der Verletzung sehr zu berücksichtigen.

Die Zeit der Lösung der Ligaturen ist in dieser Beziehung auch sehr bedeutsam; es treten Blutungen ein, wenn in der Arterie keine Pfropfbildung stattgefunden hat.

Beinahe noch mehr Gefahr droht von Seite der Venen aus, was namentlich bei den Resectionen in Betracht kommt.

Entweder in Folge ursprünglicher Quetschung oder Theilnahme an der fortschreitenden Entzündung kann Thrombose des Hauptvenenstammes eintreten, so dass jeder Rückfluss des Blutes behindert ist, in Folge dessen es zu wiederholten, erschöpfenden Blutungen kommt. *Stromeyer* hat auf diese Art Blutungen besonders hingewiesen und sie phlebostatische Blutungen genannt. Kann man aus andern Zeichen die Diagnose der Thrombose des Hauptvenenstammes machen, so wird man auch auf Blutungen nicht lange zu warten brauchen. Sie



haben die Eigenthümlichkeit, dass sich, wenn das venöse System unterhalb der Verstopfung angefüllt und die Elasticitätsgrenze der Capillaren und kleineren Gefässe erreicht ist, eine grosse Menge Blutes aus der Wunde auf einmal entleert, das aber bereits zu fliessen aufgehört hat, wenn der Verband entfernt ist. Die Blutung wiederholt sich ferner in gewissen, bisweilen regelmässigen Zeiträumen (wie in dem von mir in der Allg. militärärztlichen Zeitung 1864 Nr. 13 und 14 veröffentlichten Falle aus Prof. v. Pitha's Klinik), wenn eine neue Ueberfüllung des venösen Systemes eingetreten ist.

*Esmarch* \*) erwähnt, dass von 7 Fällen von Schulterresectionen, die tödtlich verliefen, in 5 Fällen sich vor dem Tode heftige pyaemische Blutungen einstellten, welche durch Verstopfung der Venen bedingt und durch Unterbindung der Arterienstämme nicht zu stillen sind, wie ein Fall beweist, in welchem die Arter. axillaris und subclavia nach einander ohne Erfolg unterbunden wurden. Durch die Section liess sich in solchen Fällen immer entweder eine Verjauchung in der Markhöhle des Knochens oder eine Phlebitis der Vena axillaris oder beides zusammen nachweisen.

Scorbut kann gleichfalls zu Nachblutungen Veranlassung geben, wie in folgendem Falle aus der Klinik des Prof. v. Pitha.

A. R. wurde am 10. December 1862 mit Necrose der 1. Phalanx des rechten kleinen Fingers auf die Klinik aufgenommen. Am 21. Dec. machte Professor v. Pitha den Versuch, durch Extraction der necrotischen Theile den Finger zu erhalten; Schnitt an der Volarseite — Extraction einiger necrotischer, erweichter Knochenstücke. Nach Ablauf der reactiven Entzündung hatte es den Anschein, als ob der Versuch mit einem glücklichen Erfolge gekrönt werden würde; die Höhle füllte sich bald mit Granulationen aus, die Secretion wurde geringer, so dass man am 17. Februar 1863 schon einen Compressivverband aus Heftpflasterstreifen anwendete. Einige Tage darauf trat eine ziemlich heftige venöse Blutung aus den Granulationen auf, die man sich nicht zu erklären wusste; die Geschwulst und Schmerzen nahmen wieder zu und die Wunde bekam ein schlechtes Aussehen. Man vermuthete Syphilis und ordinarie Sublimat; bei Tage permanentes Wasserbad. Es zeigte sich keine Besserung, daher am 20. März Exarticulation des Fingers. Erst einige Wochen nach der Blutung, die sich einige Male wiederholt hatte, traten Petechien an den Unterschenkeln und Infiltrationen in der Wade auf; das Zahnfleisch jedoch zeigte keine Ver-

---

\*) Ueber Resectionen nach Schusswunden, Beobachtungen und Erfahrungen aus den schleswig-holsteinischen Feldzügen 1848 bis 1851, p. 48.



änderung, es war blassroth, fest, hatte keinen gelockerten Rand. Durch Einleitung einer antiscorbutischen Behandlung besserte sich der Zustand, sowohl allgemein als auch an der Wunde, bald und Patient wurde am 14. April geheilt auf die Abtheilung transferirt.

*Macleod* \*) zählt gleichfalls zu den Folgen des Scorbutes häufig sich wiederholende, schwer zu stillende Blutungen.

Dass durch die Chloroformnarcose Nachblutungen veranlasst werden, ist, wie bereits erwähnt, nicht erwiesen; ebenso problematisch dürfte der Einfluss niederdrückender Gemüths-affecte sein (*Neudörfer*).

In Bezug auf das bei einer vorhandenen Nachblutung einzuschlagende Verfahren muss man nach dem Charakter der Blutung, nach der Beschaffenheit, Lage und Richtung der Verletzung die Quelle der Blutung zu eruiren suchen, und darnach die Wahl der Blutstillungsmittel: Kälte, Compression, Digitalcompression des Hauptgefässes, Tamponade; Ferrum sesquichloratum, Lapis Hesselbachii etc. Unterbindungen in der Wunde oder entfernt von derselben, zwischen ihr und dem Herzen — treffen, in welcher Beziehung wir auf die chirurgischen Lehrbücher verweisen.

b. Krämpfe des Stumpfes, klonische und tonische, die dem Pat. durch Zerrung Schmerzen verursachen, Blutungen bedingen können und die Vereinigung stören. Das zweckmässigste Mittel dagegen ist die genaue Einwicklung der ganzen Extremität mit leichter gleichmässiger Compression der Muskeln und Befestigung des Stumpfes an die Unterlage. Narcotica innerlich oder in Form subcutaner Injectionen.

c. Conicität des Stumpfes, d. h. Vorstehen des Knochens, ein sehr unliebsamer Zufall, der besonders häufig bei der Amputation des Oberschenkels im untern und mittlern Drittel beobachtet wird. Theilweise ist dies wohl in der anatomischen Anordnung der Muskeln begründet; sie sind hier sehr zahlreich, die oberflächlichen Schichten frei, sie können sich also weit zurückziehen. Bedingt kann das Vorstehen des Knochens sein durch mangelhafte Bedeckung des Stumpfes mit Weichtheilen; es kommt jedoch auch bei den best ausgeführten Operationen mit überschüssigem Bedeckungsmaterial, bei den verschiedensten Methoden zur Beobachtung (*Vidal, Pitha*). Langwierige Eiterung,

---

\*) *Notes on the Surgery of the war in the Crimea*, p. 70.



Atrophie der Muskeln, (bei herabgekommenen Individuen) sind dann die Ursachen (*Pitha, Velpeau*).

Der blossliegende Theil des Knochens verfällt der Necrose, und seine Abstossung nimmt meist eine sehr lange Zeit in Anspruch. Manche Autoren (*Vidal*) empfehlen in solchen Fällen, nicht operativ einzuschreiten, sondern die Abstossung der Natur zu überlassen, andere rathen eine Resection des vorstehenden Knochenendes (*Stromeyer*), der sie 4mal am Oberschenkel mit dem besten Erfolge machte, oder eine wiederholte, förmliche Amputation.

Die letztere wird unumgänglich nothwendig, wenn der mehr oder weniger vorstehende Theil des Knochens durchaus mit Granulationen bedeckt, und die Weichtheile doch derart mangelhaft sind, dass eine Vernarbung nicht eintreten kann, denn dann kann auch eine spontane Abstossung des Knochens nicht erfolgen. In einem solchen Falle, wo nach der Amputation des Oberschenkels mittelst des Lappenschnittes — (10. Juli 1864 wegen Schussfractur des Unterschenkels knapp unter dem Knie) durch nachträgliche Gangrän der Haut der am untern Ende kugelförmig abgerundete Knochenstumpf auf 2  $\frac{1}{2}$ “ weit vorragte, ganz mit schön rosenroth gefärbten gesunden Granulationen bedeckt und nach oben durch ein fast  $\frac{3}{4}$ “ breites, feines Narbengewebe gleichsam abgeschnürt war, machte ich am 13. December 1865 auf Professor *v. Pitha's* Klinik die nachträgliche Amputation mittelst eines Kreisschnittes. Der Markkanal fand sich in diesem Falle nur durch eine häutige nachgiebige Membran nach unten abgeschlossen, und die Abrundung bedingt durch Auflagerung neuer Knochensubstanz.

d. Necrose des Sägenderandes des Knochens und fortschreitende Osteomyelitis mit folgender, ausgebreiteter Necrose des Knochens. Letztere wurde schon beim Orte der Operation erwähnt. Der Stumpf schwillt an, macht starke Schmerzen, aus dem Markkanale kommt es zu einer blutreichen Wucherung und endlich zu mehr oder weniger ausgebreiteter, totaler Necrose des Knochens. Es kann jedoch die Krankheit ziemlich lange Zeit ganz latent verlaufen und zum lethalen Ende durch Pyämie führen, bevor local irgend welche nachweisbaren Symptome auftreten, wie in den zwei folgenden Fällen.



So beobachteten wir im Mai 1865 auf Professor v. Pitha's Klinik einen Fall, der mit oberflächlicher Necrose des Schienbeins an zwei beschränkten Stellen aufgenommen wurde. Die zwei vorhandenen Geschwüre hatten sich bereits sehr verkleinert, als dieselben vom Hospitalbrand befallen wurden, der einen grossen Theil der Haut zerstörte, und die vordere Fläche der Tibia in bedeutender Ausdehnung bloss legte. Nun sah man auch eine beiläufig sechsergrosse Oeffnung in der Rindensubstanz der Tibia, die in die Markhöhle führte. Nach der Heilung des Brandes stiess sich eine 3—4" lange, 2—2½" breite, dünne Platte der Rindensubstanz der Tibia ab und die unterliegende Knochenfläche zeigte sich mit üppigen, schön rosenroth gefärbten Granulationen bedeckt. Die Wundfläche verkleinerte sich ziemlich rasch und Patient erholte sich bei gutem Appetit und Schlaf, bis anfangs Juli plötzlich Schüttelfröste, icterische Hautfärbung, kurz, eine sehr acute Pyämie eintrat, die bald das lethale Ende herbeiführte.

Bei der Section fand sich an der durchsägten Tibia der Markkanal seiner ganzen Länge nach mit einer dicken, gelblichgrauen, eiterartigen Masse erfüllt; die äussere Fläche bis auf die granulirende Stelle, wo sich der Knochen abgestossen hatte, so wie das Periost ganz intact.

Einen gleichfalls interessanten Fall beobachteten wir in letzter Zeit auf Professor v. Pitha's Klinik. Ich machte am 29. November 1865 die Amputation des linken Oberschenkels im unteren Drittel wegen eitriger Kniegelenksentzündung, mit Zerstörung der Knorpel und Knochen bei einem noch ziemlich kräftigen und gut aussehenden Rumänen. Der Verlauf war anfangs ein sehr günstiger; der immer stark beschleunigte Puls war bis zum 2. December auf beiläufig 90 Schläge zurückgegangen, das Allgemeinbefinden ganz gut, Appetit vorhanden; die in ziemlicher Ausdehnung anfangs per primam verklebten Wundränder waren zwar wieder aus einander gewichen, doch hatte sich die Wunde schon bedeutend verkleinert, das Aussehen derselben war ein gutes, nur die Granulationen in der Nähe des auf eine kleine Strecke weit entblösten Knochenstumpfes waren immer mit einem gelblich grauen, fest anhaftenden, membranösen Beschlage versehen. Sonst zeigte der Stumpf durchaus keine Anschwellung, Patient klagte nicht über Schmerzen, und die Wunde verkleinerte sich allmählig, bis plötzlich am 20. December in der Nacht ein sehr heftiger, ½ Stunde lang anhaltender Schüttelfrost auftrat. Der Puls war bei der nächsten Morgenvsiste 128, die Haut gelblich gefärbt, das ganze Aussehen des Kranken rasch verändert. Die ganze Wundfläche mit einer dicken Schichte grauen membranartigen Exsudates belegt. — Nun verschlechterte sich der Zustand von Tag zu Tag; der Puls stieg auf 144—150, der Appetit schwand, die icterische Färbung wurde intensiver, die Wunde reinigte sich nach dem Gebrauche von Chlorkalilösung wohl etwas, doch verlor sich der Belag nicht mehr ganz, der Stumpf zeigte jedoch keine Geschwulst. Es trat profuse Diarrhoe hinzu, Collapsus und am 25. December erfolgte der Tod. —

Bei der Section fand sich die von den concentrisch gegen einander gezogenen Hauträndern begrenzte Wunde beiläufig 2—2½" im Durchmesser, mit missfärbiger Jauche bedeckt; im obern Theile derselben findet sich, von dem obern Hautrand bedeckt, das abgesägte Knochenende; dasselbe ist namentlich an der vordern Seite bis auf 1" weit vom Periost entblösst, das Markgewebe zeigt keine Wucherung. Bei der weiteren Untersuchung fand man die Wunde



nach oben nach allen Seiten abgeschlossen, die Weichtheile mit einander verschmolzen; die Art. crural. gegen die Wunde zu verdünnt und am Ende durch einen etwa 1" langen Thrombus geschlossen; in der Vena cruralis lockeres Gerinsel; an der Grenze des abgelösten Periostes im Knochen eine deutliche, stellenweise schon 1—2" tiefe, unregelmässig zackige Demarkationslinie; weiter nach aufwärts das Periost wohl etwas verdickt, aber in fester Verbindung mit dem Knochen. Die Lymphdrüsen der Leistengegend etwas vergrössert, hart, beim Durchschnitte keinen Eiter zeigend.

Die weitere Untersuchung ergab: Pneumonie des rechten untern Lungenlappens, lobuläre pneum. Heerde in der linken Lunge, submucöse Abscesse und kleine Geschwüre der Schleimhaut in grosser Zahl durch den ganzen Dünndarm (zahlreiche, hanfkorn- bis linsengrosse, mit unterminirten, leicht angeschwollenen Rändern und mit einer glatten, hellgrauen, theils von der Muscularis, theils vom subserösen Bindegewebe gebildeten Basis versehene Geschwüre, denen entsprechend das Peritoneum schiefergrau gefärbt ist. Ausserdem finden sich unter der Mucosa, meist in den Peyer'schen Drüsenplexus liegende, runde, hanfkorn- bis linsengrosse und mit gelblich weisser mürber Masse gefüllte Höhlen), Croup des Dickdarms; — alte Tuberculose der linken Lungenspitze, Anwachsung beider Lungen.

Es wurden also die deutlichsten Beweise der Pyämie gefunden, ohne dass der Ausgangspunkt derselben aufgedeckt werden konnte. — Erst als später die Exarticulation des Stumpfes im Hüftgelenke behufs Durchsägung des Knochens gemacht wurde, zeigte sich derselbe deutlich. — Drei Querfinger weit oberhalb des Sägerandes war das Periost bis auf eine etwas grössere Succulenz normal, mit dem Knochen in ziemlich fester Verbindung; weiter nach aufwärts fand sich an der vordern Fläche (etwa 3" unter der Spitze des Trochanters) ein beiläufig kastaniengrosser Abscess unter der Musculatur, dessen Basis der auf 1" weit entblösste Knochen und dessen Wände meist das abgehobene, nur an einer beiläufig bohnergrossen Stelle zerstörte Periost bildete; in der Mitte der entblösten Knochenpartie zeigte sich eine kleine Oeffnung (Mündung einer Art. nutritia des Knochens), durch die man eine feine Nadel in schiefer Richtung nach abwärts einführen konnte, so dass die Spitze derselben etwa 1½" tiefer im Markkanal erschien, wie es sich nach geschehener Durchsägung des Knochens zeigte. Noch weiter nach aufwärts, gegen den spongiösen Trochanter zu, fanden sich zwischen Periost und Knochen eine sehr grosse Zahl von einander getrennter, meist kleiner Abscesse (ohne Zerstörung des Periosts), und die Stelle derselben entsprach immer den im spongiösen Ende zahlreicher endenden Gefässmündungen. Die Sägefläche des Knochens zeigte das Markgewebe missfärbig, grünlich grau fast bis zur Knorpelfläche hinauf, stellenweise mit graugelber eitriger Masse infiltrirt. In vielen Knochenvenen des Markkanales fanden sich theils zähe, braunroth gefärbte, theils gelblich graue, zerfallene Thromben. In der Gelenkhöhle des Hüftgelenkes fand man bei der Exarticulation eine sehr zähe, hochgelb gefärbte, etwas vermehrte Synovia.

Es war also die Osteomyelitis die Ursache der Pyämie, und es zeigt dieser Fall die Wichtigkeit der Vorschrift, jedesmal den Knochen zu durchsägen. Im Leben hatte sich die Krankheit (wie im vorigen Falle) durch kein einziges Symptom verrathen; es fand keine Wucherung aus dem Markkanal statt, der



Stumpf zeigte durchaus keine Geschwulst, Patient beklagte sich nicht über Schmerzen, hatte guten Appetit und Schlaf, bis plötzlich der Eintritt der Pyämie die Scene sehr nachtheilig änderte. Auf diesen insidiösen Verlauf der Krankheit hat schon *Dubruel* \*) hingewiesen. — Bei der Section fand sich die Wunde nach oben überall abgeschlossen, die Weichtheile gesund, aus dem Markkanal keine Wucherung, der Stumpf zeigte keine Geschwulst, kein Oedem, so dass gar keine Veranlassung vorlag, so ausgebreitete krankhafte Veränderungen in der Tiefe zu vermuthen. Freilich wären deutliche Symptome wohl bald aufgetreten, da die Vergrösserung und Confluirung der tiefen Abscesse gewiss bald zur ödematösen Schwellung des Stumpfes geführt, wenn nicht die Pyämie das lethale Ende so rasch herbeigeführt hätte.

Dieser Fall zeigt zugleich ganz deutlich, dass es die Gefässbahnen sind, längs welchen sich die Entzündung auf die äussere Fläche des Knochens fortsetzt, wie es zur Abhebung und Zerstörung des Periosts, Blosslegung des Knochens, mehr oder weniger ausgebreiteter Necrose, bei jüngeren Individuen zur Trennung der Epiphysen von den Diaphysen \*\*) in Folge der Osteomyelitis kommen kann.

Nach *Valette* und *J. Roux* soll man in solchen Fällen immer die Exarticulation im nächsten Gelenke vornehmen; *Longmore* \*\*\*) hat in einem Vortrage in der *Royal med. and chir. Society* (London) gezeigt, dass man in vielen Fällen durch blosse Entfernung des Sequesters mit Erhaltung des Stumpfes Heilung erzielen kann.

e. Heftige weit verbreitete Entzündung mit ausgebreiteten Eiterinfiltrationen sind besonders bei Resectionen, namentlich an der untern Extremität zu fürchten, und erfordern frühzeitige und ausgiebige Incisionen.

## 9. Vergleichung der Amputationen, Exarticulationen und Resectionen. Heilungsergebnisse.

Bei den Amputationen (in der Continuität und Contiguität) wird das ganze Glied entfernt, daher sämmtliche dasselbe versorgenden Gefässe und Nerven durchschnitten, und es wird daher je nach der Höhe, wo man amputirt, eine durch die

---

\*) Ueber einige Krankheiten des Markgewebes (1834). — Schmidt's Jahrbücher, B. 7. p. 43.

\*\*) Siehe Klose, Die Epiphysentrennung, eine Krankheit der Entwicklungszeit, Prager Vierteljahrsschrift, 1858, 1. p. 97.

\*\*\*) *The Lancet* 1865, März. — Med. chir. Rundschau 1865, Nro. 24.



geänderten Circulationsverhältnisse bedingte, grössere oder geringere Störung der Gesamttökonome hervorgerufen, deren Bedeutung sich nach dem gegenwärtigen Stande noch der Taxirung entzieht. Bei den Resectionen dagegen werden nur die Knochen mit Erhaltung der Extremität und aller Weichtheile entfernt; dabei werden meist nur unbedeutende Gefässe und Nervenzweige durchschnitten. Aus diesem Grunde kann man im Allgemeinen annehmen, dass die Resectionswunde eine geringere, weniger intensive Verletzung darstellt, als eine Amputationswunde in entsprechender Höhe, obwohl die Ausdehnung der Wunde eine bei Weitem grössere ist, als bei der Amputation; es werden meist beide im Gelenk zusammen treffende Knochen (beim Ellbogengelenk drei) durchschnitten und zwar an ihrem verhältnissmässig dicksten Theile, während bei der Amputationswunde nur eine Sägefläche des Knochens vorhanden ist. (Bei der Amputation des Unterschenkels und des Vorderarmes sind wohl zwei Knochen durchschnitten, aber dann bietet die entsprechende Resection in der Continuität vier Knochensägeflächen). Die Amputationswunde hat ausserdem den Vortheil günstigerer mechanischer Verhältnisse; es ist eine einfache Schnittwunde, meist in relativ gesundem Terrain, wo wenigstens grossentheils Heilung per primam intentionem erfolgen, und wo dem Secret leicht freier Abfluss verschafft werden kann, während die Resectionswunde eine unregelmässige von meist bedeutend alterirten Geweben begrenzte Höhle darstellt, die immer durch Eiterung heilen muss, und wo es nicht immer möglich oder wenigstens schwer ist, dem Eiter freien Abfluss zu verschaffen.

Für die geringere Intensität der Verletzung spricht, dass die Resectionen ein geringeres Mortalitätspercent liefern, als die Amputationen. Nach *Paul* \*) starben von 12,689 Amputirten 4,240, d. i. 33.4 %. Lässt man 762 Fingeramputationen mit 55 Todesfällen ganz aus der Rechnung, so bleiben 11,927 Amputationen grösserer Art mit 4,185 Todesfällen, d. i. 35.08 %, oder von 3 Amputirten der verschiedensten Art genesen in der Regel 2, einer stirbt. Dagegen verliefen von 1,128 Resectionen nur 310 tödlich, d. i. 27.47 %, oder von 4 Resecirten genesen kaum 3, einer stirbt.

---

\*) Die conservative Chirurgie der Glieder, p. 31 und 40.



Stellt man die Resultate der beiläufig entsprechenden Amputationen und Resectionen an demselben Gliede zusammen, so ergibt sich dieselbe Thatsache. Nach einer Zusammenstellung von *Legouest* sind von 91 im Ellbogengelenk Resecirten gestorben  $19 = 20\%$ , von 1,384 am Oberarm Amputirten gestorben  $660 = 47.7\%$ , dann: von 180 im Schultergelenk Resecirten gestorben  $46 = 25.6\%$ , von 301 im Schultergelenk Exarticulirten gestorben  $179 = 59.5\%$ .

Ebenso ist auch die Resection des Kniegelenks weniger gefährlich als die Amputation des Oberschenkels \*).

Ob dabei auch der Unterschied in dem durchsägten Knochen von Bedeutung ist, ob nämlich ein Sägeschnitt durch spongiöses Knochengewebe in Bezug auf Heilungsdauer und Gefährlichkeit sich nicht unterscheidet von einem solchen durch den Schaft der Röhrenknochen mit compacter Rindensubstanz und Markkanal, ist noch nicht entschieden. *Larrey* behauptet dies bei der Amputation des Unterschenkels in den Condylen der Tibia und *Syme* macht geltend, dass die Absägung des Knochens in der Epiphyse, wo es nur spongiöses Gewebe, aber keinen Markkanal gibt, viel günstiger als in der Diaphyse sei, weil in der Epiphyse die Osteomyelitis und Osteophlebitis viel seltener als in der Diaphyse auftreten.

Die Schattenseiten der Resectionen bestehen in der langen Dauer der Eiterung und der viel mühevolleren Nachbehandlung. Bei der untern Extremität kommen noch dazu die langdauernde, ruhige Lage, die für ältere Personen schon an und für sich gefährlich wird, der lange Aufenthalt im Spitale, Eitersenkungen und Decubitus. Ferner ist auch in Bezug auf das endliche Resultat die untere Extremität bedeutend im Nachtheile gegen die obere; während an der unteren Gliedmasse eine bedeutende Verkürzung, eine zu grosse Beweglichkeit etc. das Glied für den Gebrauch unfähig, daher zu einer Last für den Kranken macht, wird eine derartige obere Extremität, wenn nur die Hand und die Finger beweglich und brauchbar sind, noch immer ausgezeichnete Dienste leisten, die kein künstliches Ersatzmittel trotz den Fortschritten der Mechanik compensiren kann, was

---

\*) *Essays and reports on operative and conservative Surgery by Rich. Butcher, 1865. — On excision of the knee joint, p. 38.*



bei der unteren Extremität leichter und vollkommener möglich ist. *Vidal* verwirft die Resectionen an der untern Extremität noch ganz \*); und *Pirogoff* \*\*) sagt: „Ob die Gelenksresectionen an den untern Extremitäten in der Kriegschirurgie eine so ausgebreitete Anwendung, wie die der obern Extremität finden werden, kann man bei dem gegenwärtigen Stande der Sache nicht entscheiden. Das enorme Sterblichkeitsverhältniss nach Amputationen des Oberschenkels rechtfertigt aber den Versuch in vieler Beziehung.“

Die Exarticulationen unterscheiden sich von den Amputationen in der Continuität namentlich darin, dass die Knochen unverletzt bleiben; es wird weder die spongiöse Substanz noch die Markhöhle verletzt, „und es ist deshalb so vielen üblen Folgen einer Entzündung und Vereiterung der genannten Theile die Quelle verschlossen.“ (*Beck* \*\*\*).

Man hat früher bei allen Exarticulationen besonders den zurückbleibenden Gelenkknorpel gefürchtet, ihn wegen der Gefässlosigkeit zu einer raschen Vereinigung mit den andern Geweben für untauglich gehalten und denselben als Ursache einer durch dessen Exfoliation bedingten, langdauernden und erschöpfenden Eiterung betrachtet. Genauere und zahlreichere Beobachtungen haben diese Furcht als unbegründet erwiesen. So sagt *Beck*: „Die so oft befürchtete, durch Exfoliation des Knorpels hervorgerufene, erschöpfende Eiterung, welcher übrigens bei grossen Gelenken schon durch Entfernung der Synovialmembran vorgebeugt werden kann, habe ich, selbst wenn sich die Heilung etwas verzögerte, nie beobachtet. Hin und wieder ging sogar die Vereinigung sehr rasch vor sich; der Knorpel setzte sich durch Bindegewebsbildung mit dem Hautlappen in innige Verbindung, und gingen später die verschiedenen Um-

---

\*) *l. c. tom. 5. p. 585:*

„1. *Considérant les dangers des resections des jointures des membres inférieures;*  
2. *Considérant les pauvres résultats achetés au prix des dangers et des douleurs qui sont inséparables de ces opérations;*  
3. *Considérant les progrès de la mécanique appliquée à la prothèse des membres, —*  
*les resections des membres inférieures doivent être proscrites.*“ —

\*\*) *l. c. p. 1116.*

\*\*\*) Zur Statistik der Amputationen und Resectionen im Archiv für klin. Chirurgie, 5. B. p. 174.



wandlungen ohne jegliche Suppuration vor sich. Von einer Abtragung, Abschabung der gesunden Knorpelfläche kann deshalb nie die Rede sein.“ Er zieht daher, wo bei gleichen Verhältnissen die Wahl gelassen ist, die Exarticulation der Amputation vor.

In Bezug auf die Heilungsergebnisse ist zu bemerken, dass der Knochenstumpf bei den Amputationen in der Continuität sich abrundet, (sind zwei Knochen vorhanden, so verschmelzen sie öfter durch Knochenmasse mit einander (*Larrey*), der Markkanal durch eine Schicht compacte Knochensubstanz geschlossen und das Knochenende bisweilen durch Knochenneubildung keulenförmig verdickt wird. Es tritt durch Bindegewebe mit der Narbe in Verbindung, in die auch sämtliche durchschnitene Weichtheile eintreten. Die Muskeln, wenn solche (beim Lappenschnitte) zur Deckung des Knochenstumpfes verwendet wurden, fallen der Atrophie und der Verfettung anheim, die Gefässe werden auf grössere oder geringere Strecken durch sich organisirende Thromben geschlossen und gehen schliesslich in dünne, fibröse Stränge über, die mit dem Narbengewebe verschmelzen, die Nerven schwellen an ihrem durchschnittenen Ende meist kolbenförmig an; von diesen Anschwellungen sollen feine Fäden ausgehen, wodurch die einzelnen Nervenstämme mit einander in Verbindung treten (*Larrey*). Bisweilen werden Amputationsstümpfe der Sitz heftiger Schmerzen; dies geschieht nach *Hancock* \*) namentlich durch excessive Entwicklung des kolbenförmigen Nervenendes (*Neurom* \*) oder wenn die Nerven mit der Narbe verwachsen.

Im letztern Falle empfiehlt *Hancock* die subcutane Loslösung der Narbe und Verhinderung der Wiederverwachsung durch Verschiebungen; sind Neurome, (in denen dann meist eine Neubildung von Nervenfasern stattfindet, die daher zu den wahren Neuomen gehören) die Ursache der Schmerzen, so muss die Exstirpation derselben vorgenommen werden. In manchen Fällen beobachtet man eine eigenthümliche Tendenz zur Entwicklung solcher Geschwülste, wie in einem später (pag. 112) mitgetheilten Falle aus *v. Pitha's* Klinik.

---

\*) *The Lancet* 23. Juli 1859.



„Die Adhärenzen, die die Narbe mit dem Knochen eingeht, relaxiren sich, dehnen sich aus und verschwinden bisweilen; die Weichtheile sind dann über dem Stumpfe mehr oder weniger beweglich und ein Schleimbeutel kann sich unter denselben entwickeln. Dies ist öfter nach Exarticulationen als nach Amputationen in der Continuität der Fall.“ (*Legouest*).

Nach den Exarticulationen wandelt sich, wie oben erwähnt, der Knorpel allmählig in Bindegewebe um, das mit der Narbe in Verbindung tritt. — Die Gelenksköpfe behalten nicht immer ihr normales Volum, sondern atrophiren öfter und werden den Knochenstümpfen nach Amputationen in der Continuität ähnlich. So sah *Legouest* \*) kürzlich einen Invaliden, der im Kniegelenk exarticulirt war, der eine solche Atrophie der Condylen des Femur darbot, dass sein Stumpf das Ansehen eines sehr spitzen Conus hatte.

Diese Atrophie findet sich auch an den Gelenkshöhlen und den Knochen, welche sie tragen.

Nach Resectionen kommt entweder Ankylose oder Beweglichkeit zu Stande.

Meist ist die Ankylose ein unerwünschter Ausgang; nur nach der Resection des Kniegelenkes strebt man sie an. Die Vereinigung der beiden Knochen findet entweder durch Knochenmasse in der ganzen Ausdehnung oder durch einzelne, von einem Knochen zum andern gehende Knochenspangen statt. *Lücke* \*\*) macht auch auf die sogenannte knorpelige Ankylose besonders aufmerksam, wo die Verbindung beider Knochen nach Art der Synchondrosen durch Knorpellagen (bald Faserknorpel, bald hyaliner Knorpel) hergestellt ist, und *Pirogoff* erwähnt einer Ankylose durch Scheidenbildung, wenn die ossificirte Beinhaut von beiden Knochenenden (durch Osteophytenbildung) in einander verschmilzt, und eine Scheide um dieselben bildet. — In gewissen Fällen besteht eine grosse Neigung zur Verwachsung der Knochenenden durch Callusmasse — zur Ankylose. Eine mässige Knochenneubildung ist wünschenswerth. Die Entfernung zwischen den Knochenenden wird geringer und es ist weniger ein Schlottergelenk zu fürchten.

\*) *Traité de Chirurgie d' Armée* p. 924.

\*\*) Beiträge zur Lehre von den Resectionen im Archiv f. klin. Chirurgie, 3. B. p. 382.



Bei Beweglichkeit sind entweder die Knochenenden durch fibröses Gewebe verbunden oder es bildet sich ein wirkliches Gelenk mit Gelenksknorpel, Gelenkshöhle und Kapsel. Der erste Fall ist der häufigste; die Knochenenden sind dabei abgerundet und der Markkanal, wie bei den Amputationen, durch eine dünne Knochenschichte geschlossen. Die fibrösen Fasern verdichten sich öfter zu einer Art Meniscus, der von früheren Autoren als wirklicher neugebildeter Zwischenknorpel beschrieben wurde. *Wagner* jedoch ist der Ansicht, und stützt sie durch microscopische Untersuchungen, dass es sich hier nur um ein sehr dichtes Bindegewebe handle (*Lücke*).

Es sind auch Fälle von Neubildung eines dem normalen Gelenke freilich nicht in allen Theilen gleichen, doch vollständigen Gelenke mit Knorpelüberzug, Gelenkskapsel und Gelenkshöhle bekannt. *Lücke* beschreibt ein solches Präparat nach der Resection des Schultergelenkes. \*)

Ist die Beweglichkeit eine zu grosse, so resultirt ein sogenanntes Schlottergelenk mit meist unbrauchbarer Extremität. —

Wir machten am 26. Mai 1865 auf Professor v. *Pitha's* Klinik die Amputation des Oberarmes im obern Drittel bei einem Soldaten, der im letzten schleswig-holsteinischen Feldzuge einen Schuss durch das Ellbogengelenk erlitten hatte und bei dem 6 Tage darauf die Resection des Ellbogengelenkes ausgeführt worden war.

Als er auf die Klinik aufgenommen wurde, fand sich folgender Zustand: Der rechte Vorderarm kann allein nicht gehoben werden, beim Hängenlassen schlottert derselbe nach allen Seiten, besonders nach aussen und innen. Dabei ist der Vorderarm etwas atrophirt, die Finger gestreckt, steif, der Daumen stark gegen die *Vola manus* eingezogen und kann selbst mit grosser Gewalt passiv nur sehr wenig abducirt werden. Active Bewegungen sind in der ganzen Extremität mit Ausnahme der Bewegungen im Schultergelenke ganz aufgehoben. Die Sensibilität ist erhalten auch in den vom Nervus ulnaris versorgten Partien; ebenso ist die electromusculäre Contractilität sämmtlicher Muskeln des Vorderarmes ganz lebhaft; schon bei schwachem Strome reagirten sie deutlich und war Patient dabei sehr empfindlich.

Die Gegend des Ellbogengelenkes und die untere Hälfte des Oberarmes bedeutend geschwellt; an der hintern Seite des Ellbogens eine bei 5" lange, etwas eingezogene Narbe. Die Form und Lage der Knochenenden kann wegen der Verdickung und Härte der Weichtheile nicht bestimmt werden; passive Bewegungen sind nach allen Richtungen in grosser Ausdehnung ausführbar. Der Oberarmknochen am untern Ende aufgetrieben, an der äussern und hintern Seite zwei Fistelöffnungen, durch die man mit der Sonde auf den mit einer dünnen

\*) l. c. p. 379.



Schichte von Weichtheilen bedeckten Knochen kommt. Die Art. brachialis ist sehr schwach pulsirend im Sulc. bicip. int. nachzuweisen. Der Nervus ulnaris nicht zu fühlen, der Kranke gibt jedoch bei Druck an der betreffenden Stelle Schmerz an.

Amputation im obern Drittel mit dem zweizeitigen Zirkelschnitte am 26. Mai. Der Knochen zeigte sich an der Sägestelle noch dicker, mit unregelmässig höckeriger Oberfläche; das Periost leicht ablösbar und aus der Markhöhle wurde ein lose in derselben liegendes, von dunkelbrauner weicher Masse umgebenes, hartes, beiläufig 3—4" langes, 3" breites Knochenstück extrahirt (centrale Necrose); deshalb wurde das Periost zurückpräparirt, und der Knochen 1" höher noch einmal abgesägt. Hier zeigte er sich gesund. — Unterbindung von fünf Gefässen, von denen namentlich zwei kleinere Arterien, die unmittelbar am verdickten Periost lagen und mit festem Exsudate umgeben waren, Schwierigkeiten machten.

Bei der Untersuchung der amputirten Extremität fanden sich alle Weichtheile um das Ellbogengelenk verdickt, mit einander verwachsen und sclerosirt; die Nervenstämme (medianus, radialis), besonders der Ulnaris von einem harten, organisirten Exsudate umgeben; die Ulna um  $1\frac{1}{3}$ " kürzer als der Radius, und mit diesem durch eine Knochenspange verbunden. Die Ulna trägt daher zur Bildung des falschen Gelenkes nichts bei, sondern es ist blos der an seinem Ende etwas verdickte Radius, der durch einen festen, ziemlich langen, fibrösen Strang mit dem Ende des Humerus zusammenhängt. Dabei ist jedoch der Radius ganz nach innen (ulnarwärts) verschoben, so dass er mit seiner äussern Fläche die innere Fläche des Oberarms berührt. Das ganze entfernte Stück des Humerus aufs Doppelte verdickt, mit unregelmässig höckeriger Oberfläche und zwei grösseren Oeffnungen, die in die Markhöhle führen. Durch die eine derselben sieht man noch einen etwas grösseren, weissen Sequester in der Markhöhle liegen (Osteomyelitis).

Abgesehen von dieser letztern Knochenkrankheit, die vielleicht gleichfalls im weiteren Verlaufe die Amputation nothwendig gemacht hätte, scheint in diesem Falle das Schlottergelenk bedingt gewesen zu sein durch die Wegnahme zu grosser Knochenstücke (die Kugel drang in sehr schiefer Richtung durch das Gelenk) und durch die fehlerhafte Stellung der Knochenenden, die möglicherweise der Nachbehandlung zur Last fällt.

In diesem Falle beobachteten wir eine wiederholte Entwicklung von ungemein schmerzhaften Neuromen an sämmtlichen durchschnittenen Nerven des Stumpfes.

Am 8. Januar 1866 wurden zwei solche Geschwülste im Sulc. bicip. int. von Wallnussgrösse, die dem abgeschnittenen Ende des Nervus medianus und ulnaris entsprechen, und dem Patienten heftige, reissende Schmerzen in der fehlenden Hand, selbst bei leiser Berührung (Druck von Kleidern etc.), verursacht hatten, extirpirt. Es zeigte sich, dass sie grösstentheils aus freien, durch Proliferation der durchschnittenen Enden entstandenen Nervenröhren bestanden. Am 25. Januar wurde ein drittes Neurom entsprechend dem durchschnittenen Ende des Nervus radialis extirpirt, von derselben Beschaffenheit. Die Schmerzen hörten für eine Zeit lang auf, traten jedoch im Monate März wieder ein.



Am 11. April kam Patient abermals auf die Klinik. Es fanden sich wieder an allen Nervenenden (medianus, ulnaris, radialis) harte bewegliche Geschwülste, die durch Druck an den Humerus heftige Schmerzen im Amputationsstumpfe und in den fehlenden Fingern (Brennen, Reissen mit krampfhafter Beugung) verursachten. Sie erreichten einen solchen Grad, dass, wie wir noch vor der Operation erfuhren, Patient bereits mit Selbstmordgedanken umging.

Am 13. April wurden drei theilweise zusammenhängende Geschwülste im Sulcus bicip. int. (die Art. brach. musste durchschnitten und unterbunden werden) und eine an der äussern Seite (entsprechend dem Nervus radialis) exstirpiert. Patient wurde, frei von Schmerz, am 16. Mai entlassen.

Zum Schlusse lassen wir noch eine vergleichende Zusammenstellung der Amputationen in Bezug auf das Mortalitätspercent folgen (nach *Demme* und *Legouest*).

Amputation und Exarticul. der Finger und Mittelhand	13	%
Zehenamputationen und Exarticulationen . . . . .	18.9	„
Exarticulation im Tibio-Tarsalgelenke . . . . .	23.2	„
„ der Hand . . . . .	35	„
Amputation des Metatarsus und partielle Fussamputation	38	„
„ „ Vorderarmes . . . . .	41.1	„
„ „ Oberarmes . . . . .	47.7	„
Exarticulation im Ellbogengelenke . . . . .	48	„
Amputation des Unterschenkels . . . . .	49.9	„
Exarticulation des Oberarmes . . . . .	59.5	„
Amputation des Oberschenkels . . . . .	74	„
Exarticulation im Kniegelenk . . . . .	87	„
„ „ Hüftgelenk . . . . .	87.7	„

Pathologische Amputationen geben im Allgemeinen bessere Resultate als traumatische:

Nach <i>Malgaigne</i>	{	pathologische	343,	gestorben	176 = 51.3	%
		traumatische	166,	„	104 = 62.7	„
Nach <i>Trélat</i> . .	{	pathologische	568,	„	223 = 39.3	„
		traumatische	470,	„	261 = 55.6	„
		unbestimmte	106,	„	28 = 26.4	„

*Alcock* hat in seinen Vorlesungen über complicirte Wunden der Extremitäten und über die Amputationen und ihre Resultate in der Civil- und Militärpraxis folgenden prognostischen Climax für die Amputationen aufgestellt:



1. Die glücklichsten Amputationen in der Civil- und Militär-Praxis sind diejenigen, welche wegen chronischer Uebel angestellt werden.

2. Sodann kommen die Stegreif- oder primären Amputationen wegen Verwundungen im Felde.

3. Hierauf die secundären Amputationen wegen Verwundungen in der Civil-Praxis; endlich

4. die Stegreif-Amputationen wegen Verwundungen im Civil, und zuletzt erst

5. die secundären Amputationen wegen Verwundungen im Felde \*).

---

\*) Paul, die conservative Chirurgie der Glieder, p. 33. —



### III. ABSCHNITT.

## EINZELNE GELENKE.

---

#### A. Untere Extremität.

##### 1. Zehen.

Verletzungen der einzelnen Interphalangealgelenke der Zehen, sowie der Metatarso-Phalangealgelenke kommen im Allgemeinen selten zur Beobachtung. Sind die Gelenke eröffnet und tritt Gelenkeiterung ein, so wird es meist vorzuziehen sein, die Zehe durch Exarticulation im Metatarso-Phalangealgelenke zu entfernen, auch wenn nur das 1. oder 2. Interphalangealgelenk betroffen ist.

Die Entfernung einer einzelnen Zehe stört die Function des Fusses nicht, während eine im Metatarso-Phalangealgelenke ankylotische oder weiter unten amputirte Zehe, wobei der Stumpf bisweilen nach aufwärts gezogen wird, mehr hindern als nützen würde. Nur bei der grossen Zehe wird man eine Ausnahme machen und die Amputation der 1. Phalanx, wenn möglich, der Exarticulation im Metatarso-Phalangealgelenke vorziehen. Selbst die Entfernung aller Zehen hat auf die Sicherheit des Ganges keinen Einfluss und macht sich der Verlust blos beim Stehen auf den Fussspitzen und beim Laufen bemerkbar.

Zur Erkrankung der Zehengelenke können auch die sogenannten Clavi Veranlassung geben. Unter der verdickten Epidermis kommt es bisweilen in Folge des andauernden Druckes und der Reibung zur Bildung eines accidentellen Schleimbeutels. Wird dieser, der dann unmittelbar über der Gelenkscapsel oder



dem Periost liegt, beim Ausschneiden des „Hühnerauges“ eröffnet, so tritt Eiterung in demselben ein, die gewöhnlich lange dauert, und früher oder später zur Entzündung des Gelenkes und Caries der Gelenkenden führt, die die Exarticulation der Zehe nothwendig macht.

So war es bei einer 30jährigen Wärterin, die sich beim Ausschneiden eines solchen Clavus über dem 1. Interphalangealgelenke der kleinen Zehe diesen accidentellen Schleimbeutel aufschnitt; die Eiterung dauerte fast ein Jahr; um Heilung herbeizuführen, wurde eine Aetzung mit Lapis vorgenommen, die zur Entzündung und Eröffnung des Gelenkes führte; — Exarticulation der kleinen Zehe, Heilung.

Mehr Bedeutung hat die Verletzung der Metatarso-Phalangealgelenke, wenn gleich anfangs die Köpfchen der Mittelfussknochen verletzt oder später erkrankt sind, und man daher genöthigt ist, diese mit zu entfernen. Die grösste Wichtigkeit kommt dem Köpfchen des 1. Mittelfussknochens zu, weil dasselbe (mit dem Fersenhöcker und den 5 Mittelfussknochen) einen der Hauptstützpunkte des Fussgewölbes bildet; von geringerer Bedeutung ist es, wenn man einen Theil des 5. Mittelfussknochens bei der Exarticulation der 5. Zehe mit entfernen muss, weil derselbe mit seiner ganzen Länge als Stützpunkt dient. — Man muss daher besonders bei der Exarticulation der grossen Zehe die Verletzung des Köpfchens des Mittelfussknochens sorgfältig vermeiden, wegen des bedeutenden Umfanges für eine hinreichende Bedeckung sorgen, und die Narbe nach aussen gen die zweite Zehe zu verlegen trachten, um sie vor Druck durch die Fussbekleidung zu sichern.

Die beste Methode bei der Exarticulation der Zehen ist der Ovalairschnitt, — bei den mittleren Zehen auch die Bildung zweier seitlicher Lappen. Man nimmt zur Operation ein kurzes festes, schmales Messer (so auch bei den Operationen an den Fingern), weil man nur mit einem solchen leicht zwischen den abgezogenen Zehen durchkommt, und beim Schnitte immer senkrecht zur Hautfläche bleiben kann, wodurch man verhindert, dass die Hautränder ganz schief geschnitten werden und der Eine von ihnen nur aus Epidermis besteht. — Um hinreichende Bedeckung zu erhalten, fängt der Operateur den Schnitt, während er die Zehe mit der linken Hand fasst und ein Gehilfe mittelst Longetten die andern Zehen abducirt, etwas oberhalb des Gelenkes an, führt ihn auf der Zehe über dasselbe hinaus



und beginnt dann erst die Divergenz beider Schenkel indem er ohne Winkelbildung den Schnitt an der zu entfernenden Zehe herumführt und vor dem Gelenke in den ersten Schnitt einmündet. Man führt diesen Schnitt rings herum sogleich bis zum Knochen, lässt die Hautränder durch stumpfe Hacken abziehen oder, wenn dies wegen Infiltration nicht thunlich wäre, löst sie etwas mit dem Messer, und schreitet sogleich zur Eröffnung des Gelenkes, das man durch Bewegungen der Zehe kenntlich macht. Man trennt die Gelenkscapsel und Seitenbänder durch oberflächliche Schnitte, ohne mit dem Messer zwischen die Gelenkflächen einzudringen, und richtet die Schneide des Messers immer mehr gegen den zu entfernenden Knochen.

## 2. Mittelfuss.

Sind nebst den Zehengelenken auch noch ein oder mehrere Mittelfussknochen verletzt, — Schussverletzungen, Quetschungen — so wird die Amputation einzelner oder mehrerer Mittelfussknochen, primär oder secundär, nothwendig. Bei beschränkteren Verletzungen wird auch die Resection einzelner Mittelfussknochen, besonders des ersten, auszuführen sein. Die Wichtigkeit derselben nimmt von aussen nach innen zu und es wird sich der Operateur in jedem Falle nach der Eigenthümlichkeit der Verhältnisse richten. Nur wenn die ersten drei oder alle Mittelfussknochen betroffen sind, und eine Amputation derselben nicht ausführbar ist, schreitet man zur

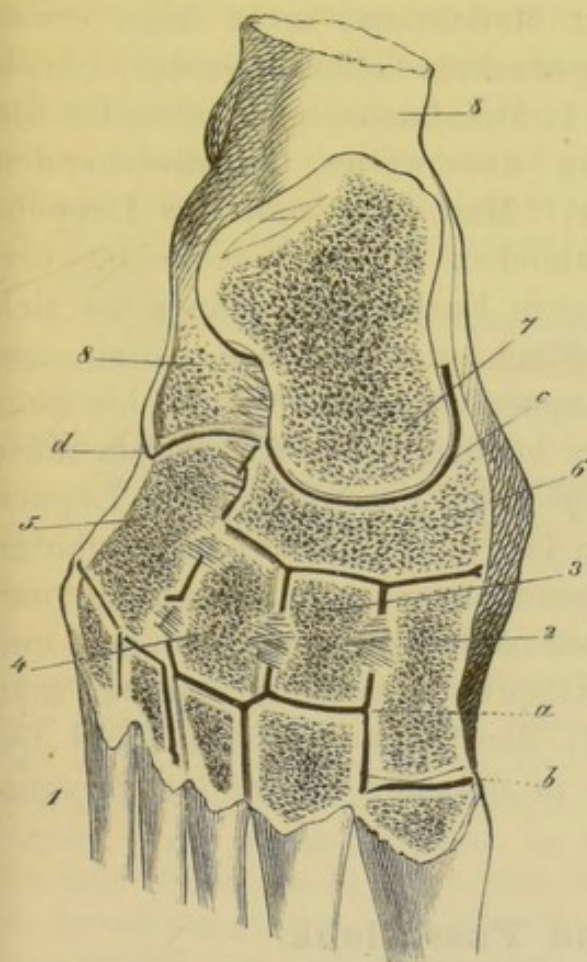
### Exarticulation im Metatarso-Tarsal oder im Lisfranc'schen Gelenke.

Um diese Operation rasch und exact auszuführen, ist es nothwendig, die Lage und Richtung der Gelenkverbindungen zwischen den Mittelfussknochen einerseits und den drei Keilbeinen und dem Würfelbeine andererseits im Gedächtnisse zu haben. Nach aussen hat man an dem Höcker des 5. Mittelfussknochens einen vollkommen sichern Anhaltspunkt für die Lage der Gelenklinie, die sich von da nach vorne und innen in ziemlich gleicher Richtung bis zum 2. Mittelfussknochen zieht, welcher weiter nach oben ragt und zwischen die Keilbeine gleichsam eingekeilt ist. Für die Gelenklinie am innern Rande hat man keinen sichern Anhaltspunkt, und es ist deshalb gut,



sich zu merken, dass, wenn man die bis zum 2. Metatarsus geführte Gelenklinie bis zum innern Fussrand verlängert, das Gelenk zwischen dem 1. Keilbein und 1. Metatarsus etwas (2—4““) vor diese Linie fällt, (siehe Fig. 2 a, b) weil man leicht zwischen 1. Keilbein und Kahnbein geräth.

Figur 2.



- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 1. Mittelfussknochen. | 5. Würfelbein. |
| 2. 1. Keilbein.       | 6. Kahnbein.   |
| 3. 2. „               | 7. Sprungbein. |
| 4. 3. „               | 8. Fersenbein. |

Die Operation wird mit dem Lappenschnitt gemacht, der Lappen von der Fusssohle genommen, theils wegen der bedeutenderen Dicke der Sohlenhaut (die Haut des Fussrückens ist zu dünn, stirbt leicht ab und ist öfter auch von Fisteln durchbohrt), theils um die Narbe auf den Fussrücken zu verlegen, und sie so vor Beleidigung beim Gehen zu schützen.

Man macht zuerst zwei Längenschnitte am innern und äussern Fussrande; innen beiläufig  $\frac{1}{2}$ “ vor der Tuberositas ossis navicularis, aussen hinter der Tuberositas oss. metatar. quinti beginnend und führt sie etwa 2“ nach vorne, sich an den untern Rand des Knochens

haltend, um nachher den Plantarlappen gut ausschneiden zu können; denn wenn man diese Schnitte zu hoch führt, so lässt sich nach der Exarticulation das Lappenmesser nicht unter den Knochen bringen ohne Einschneiden des Lappens; führt man sie zu tief, so wird der Lappen zu dünn. Diese beiden Schnitte werden sodann durch einen quer über den Fussrücken in der Gegend der Metatarsusköpfchen etwas schief von vorn und innen nach hinten und aussen verlaufenden Schnitt verbunden, der sogleich bis zum Knochen dringt. Dieser sehr kurze Lappen wird sammt allen Weichtheilen am besten mittelst Ausstich von



dem Knochen bis etwas oberhalb des Gelenkes lospräparirt; je genauer dies geschieht, desto leichter ist die folgende Exarticulation, die man von aussen, wo man den sichern Anhaltspunkt hat, beginnt. Man trennt, indem man den Vorderfuss mit der linken Hand nach abwärts drückt, mit oberflächlichen, kurzen Schnitten und möglicher Vermeidung der zurückbleibenden Knochen die Bänder bis zum 2. Metatarsus, sucht dann etwas vor der nach innen verlängert gedachten Gelenklinie das Gelenk zwischen dem 1. Keilbein und 1. Metatarsus, und vollendet die Exarticulation durch Auslösung des weiter hinaufreichenden obern Endes des 2. Metatarsus. Man führt nun das Lappmesser hinter die Metatarsusknochen ein und schneidet den Lappen bei horinzontal gehaltenem Fusse aus. Man muss sich dabei möglichst an die untere Fläche der Knochen halten, um auch die Fascia plantaris im Lappen zu haben \*), und bis über das Köpfchen des 1. Metatarsus hinausgehen. An diesem muss das Messer wegen der Sesambeine etwas gesenkt und der Lappen dann in schiefer Richtung (innen länger als aussen) ausgeschitten werden. Nach Stillung der Blutung aus der Art. plant. in- und externa, pediaeae, wird der Lappen nach aufwärts geschlagen, und mit dem obern durch einige Knopfhefte vereinigt, wobei man den dicken Sohlenrand seicht, den dünnen obern Rand tief fassen muss, um beide Ränder in dasselbe Niveau zu bringen.

### 3. Tarsus und Fussgelenk.

Fast bei allen Verletzungen dieser Gelenke sind die betreffenden Knochen mitbetheiligt. Ist die Verletzung nicht zu ausgebreitet, wie z. B. bei Schusswunden, welche den Fuss von einer Seite zur andern, besonders von oben nach unten durchbohren, kann man expectativ-conservativ verfahren, nachdem die etwa vorhandenen losen Knochensplitter und fremden Körper entfernt sind. In Bezug auf letztere ist zu bemerken, dass Projectile öfter in den spongiösen Knochen stecken bleiben, und dass ihre Diagnose und Extraction bisweilen grosse Schwierigkeiten bietet (Wunde Garibaldi's).

\*) Kritik der partiellen Fussamputationen von Szymanovsky, im Archiv f. klin. Chirurgie 1. B. 2. Heft.



Bei Abreissungen, starken Quetschungen etc. muss gleich primär eine Partie geopfert werden, so wie oft secundär, wenn sich bei versuchter Conservation die Entzündung ausbreitet und consecutive Caries bedingt, ein operativer Eingriff nöthig wird.

Auch einfache Verstauchungen, und Contusionen dieser Gelenke und Knochen führen, namentlich, wenn dem verletzten Gliede gleich anfangs nicht die gehörige Ruhe gegönnt und geringe Grade des Schmerzes nicht geachtet werden, leicht zur Osteitis und Caries und Vereiterung der Gelenke.

Contusion des Tarsus, Osteitis, Caries der Keilbeine und des Köpfchens des 1. Metatarsus, Excision der erkrankten Knochen, Weiterschreiten der Knochenkrankheit, Operation nach *Syme*, Heilung.

F. K., Zögling der Artillerieschule, 17 Jahre alt, überstand im 10. Lebensjahre eine Lungenkrankheit, die mit Seitenstechen und Athembeschwerden einherging, über deren Dauer er nichts angeben kann; im 15. Lebensjahre litt er durch 5 Monate am Wechselfieber.

Sein gegenwärtiges Leiden begann im Februar 1864. Er übte sich in dieser Zeit täglich etwa 1 Stunde im Schlittschuhlaufen; nach Verlauf von einer Woche empfand er Schmerzen am rechten Fuss, in der Gegend der Keilbeine, welche Stelle auch geröthet war. Da beim Schlittschuhlaufen gerade über diese Stelle ein Riemen zur Befestigung des Schlittschuhes fest angezogen werden muss, so vermuthete Patient darin ein ätiologisches Moment für sein Uebel und vermied das Schlittschuhlaufen. Anfangs traten die Schmerzen nur während der Nacht auf, nach 5—6 Tagen kamen sie auch über den Tag, die schmerzhafteste Stelle war geschwellt und heiss. Da Patient die Fussbekleidung nicht mehr ertragen konnte, begab er sich in's Spital, wo ihm kalte Umschläge verordnet wurden. Da nach Verlauf von 10 Tagen keine Besserung eintrat, wurden Kataplasmen in Anwendung gezogen. Die Geschwulst hatte bedeutend zugenommen, die Haut war geröthet, und nach einigen Tagen wurde eine Incision gemacht, durch die sich eine geringe Menge Eiters entleert haben soll. Später entwickelte sich am äussern Fussrande eine Eiteransammlung, die Anfangs April eröffnet wurde, wobei sich eine grössere Menge mit Blut gemischten Eiters entleerte. Im Mai soll der behandelnde Arzt bemerkt haben, dass die Knochen ergriffen sind. Patient wurde nach Baden transferirt, gebrauchte jedoch die Bäder nicht, da beim Versuch eine starke Blutung aus den Fisteln eintrat. Ende September kam Patient nach Wien und am 7. October auf Professor v. *Pitha's* Klinik, wo er folgenden Status praesens bot:

Der Kranke ist auf sein Alter gut entwickelt, doch ziemlich abgemagert und herabgekommen. An den Circulations- und Respirationsorganen konnte durch die physikalische Untersuchung nichts Krankhaftes nachgewiesen werden.

Der ganze rechte Fuss ist bis zwei Querfinger oberhalb des Sprunggelenkes geschwellt, die Geschwulst erreicht ihre grösste Entwicklung in der Gegend der Keilbeine, nimmt die ganze Peripherie des Fusses ein, der auf diese Weise eine fassförmige Gestalt erhält. Der Umfang des Fusses, an der



erhabensten Stelle der Geschwulst gemessen, beträgt 32 Cm., während der gesunde Fuss an derselben Stelle nur 20 $\frac{1}{2}$  Cm. umfasst; die Sehnen sind maskirt, die Haut dunkel braunroth, nicht faltbar, die Temperatur etwas erhöht. Am Fussrücken ist die Haut von drei Substanzverlusten durchbrochen, der eine findet sich am innern Fussrande entsprechend der Gegend des Lisfranc'schen Gelenkes, hat eine rundliche Form mit ausgebuchteten Rändern, die im gleichen Niveau mit der umgebenden Haut liegen und eine erhöhte, von rosenrothen Granulationen gebildete, stellenweise mit gelblichgrauen Krusten bedeckte Basis. Weiter nach aussen zwischen dem 2. und 3., ferner zwischen dem 4. und 5. Mittelfussknochen finden sich ähnlich beschaffene, 2 Cm. im Durchmesser haltende Geschwüre. An der Fusssohle ist die Epidermis abgehoben, die Haut dunkel pigmentirt. Die Untersuchung mit der Sonde ist schmerzhaft und verursacht starke Blutung aus den Granulationen. Man fand die ersten zwei Keilbeine und Köpfchen der Mittelfussknochen vom Periost entblösst, und in ihrer Consistenz so verändert, dass man mit der Sonde leicht in die Knochensubstanz eindringen konnte. Durch die Fistelöffnung zwischen dem 2. und 3. Metatarsus kann man bis zur Fusssohle dringen. In der Tiefe communiciren die Substanzverluste mit einander. Active sowohl, als passive Bewegungen sind im Sprunggelenk ohne Schmerzen möglich, dabei keine Crepitation bemerkbar; auch im Chopart'schen Gelenke sind geringe passive Drehbewegungen ohne Schmerzen ausführbar; die ganze rechte untere Extremität abgemagert; die Leistendrüsen bohnergross, nicht empfindlich. Puls klein, wenig beschleunigt.

12. Oct. Auf die Untersuchung mit der Sonde, die doch mit der grösstmöglichen Zartheit vorgenommen worden war, folgte eine ziemlich bedeutende Verschlimmerung; die Geschwulst nahm zu, die Schmerzen wurden intensiver, das Secret copiöser, jauchig und übelriechend. Patient fieberte stark, der Puls stieg Abends bis 140.

Am 13. leichter Schüttelfrost. Chinin, Morphinum; — Chlorkalklösung zum Tränken der Charpie, *Petit'scher* Stiefel.

14. Abermaliger Schüttelfrost, Appetitlosigkeit.

21. Besserung aller Zustände.

9. Nov. Operation. — Professor v. *Pitha* machte den Versuch der Conservation des Fusses durch Entfernung der erkrankten Knochen. Narkose; Längsschnitt durch die innere Fistel; Entfernung der gefässreichen Wucherungen, theils mittelst der Finger, theils mit Hilfe des Bistouris; nach Entfernung derselben, wobei die Blutung eine sehr lebhafte war, fand man den obern Theil des 1. Mittelfussknochens von seiner Umgebung gänzlich getrennt in der Höhle liegen; derselbe wurde entfernt und zeigte eine unregelmässige, eckige Gestalt, war mit dem Messer leicht schneidbar und mit einer blutig gefärbten Flüssigkeit durchfeuchtet. Das erste Keilbein wurde, da dasselbe mit dem obern Ende noch fest angeheftet war, durch Lösung dieser Adhäsionen mittelst des Messers, das zweite mittelst der Finger entfernt. Man konnte sodann mit dem Finger die glatte Knorpelfläche des Kahnbeins und in der Höhle keinen rauhen Knochen mehr fühlen. Die Höhle wurde leicht mit in *ferrum sesquichloratum* getauchten Charpietamponen ausgefüllt; gewöhnlicher Verband. Abends Puls 120. Hauttemperatur erhöht. Morphinum, Pot. tart.

11. Fieber nachgelassen; Irrigation.



13. Fiebersymptome geschwunden, keine Schmerzen, Eiter von besserer Beschaffenheit.

14. Entfernung der Tampons; normale Granulationen; Irrigation ausgesetzt.

21. Geschwulst hat abgenommen, die Höhle sich bedeutend verkleinert.

23. An der Planta pedis, entsprechend dem 5. Metatarsus, ein Abscess; Aufbruch desselben am nächsten Tage.

5. Dec. Die Höhle mit Granulationen vollkommen ausgefüllt, ja schon über das Niveau der Umgebung wieder hervorwuchernd, deshalb energische Aetzung mit Lapis.

Am 7. und 15. Wiederholung derselben.

20. Inguinaldrüsen schmerzhaft und geschwellt.

3. Januar. Abermalige, ausgiebige Aetzung.

14. Schüttelfrost, Chinin (12 gr.).

17. 2 gr. Chininpulver zweimal des Tages und Ferri sesquichl. gr. 11, Vini Malag. unc. duas zweimal des Tags 2 Esslöffel.

15. Febr. Patient kommt immer mehr herab, häufige Schmerzen, Inguinaldrüsen an Grösse zugenommen, sehr schmerzhaft, jede Bewegung der Extremität behindert. Ung. cinereum; Irrigation, da die Secretion wieder einen schlechteren Charakter angenommen hatte.

10. März. Da sich der Zustand nicht besserte, musste zur Entfernung des Krankheitsheerdes geschritten werden. Es war, da voraussichtlich das Fersenbein frei geblieben zu sein schien, die Operation nach *Pirogoff* in Aussicht genommen worden. Ich vollführte die Operation, musste aber nach der Durchsägung des Fersenbeins auch den Rest desselben wegen allzuhochgradiger Erweichung nachträglich entfernen, obwohl sonst Herr Prof. v. *Pitha* eine einfache osteoporotische Erweichung ohne Eiterinfiltration des Knochengewebes für keine Indication dazu hält. Es wurden daher, weil nun die Herausnahme des Fersenbeinrestes etwas schwieriger ist und länger dauert, früher die Gefässe unterbunden, sodann die Operation vollendet. — 4 Stunden nach der Operation Vereinigung durch 8 Knopfhefte; im untern Wundwinkel Charpiemesche.

13. Inf. Chamomillae zum Ausspritzen, weil der Eiter von schlechter Beschaffenheit war.

15. Entfernung der Hefte; Vereinigung nur theilweise eingetreten. Der Lappen wird mit Heftpflasterstreifen hinaufgehalten.

20. Allgemeinzustand, Schlaf besser. Wunde schön granulirend, Eiterung mässig. Die vordere Kante der Tibia blossgelegt, eine dünne, feine Lamelle stösst sich ab; leichte Infiltration längs der Sehne des Tib. ant.

25. Allgemeinzustand vortrefflich.

8. April. Patient wird täglich in den Garten getragen und erholt sich, obwohl äusserst langsam.

14. Kleine Incision etwa  $1\frac{1}{2}$ " oberhalb des Randes der Tibia.

24. Die Extremität durch die lange ruhige Lage im Hüftgelenke gebeugt, stark nach aussen gerollt und abducirt, im Kniegelenke gebeugt. Active Bewegungen ganz aufgehoben, tägliche passive Bewegungen.

29. Electricität; die electromuskuläre Contractilität anfangs sehr gering.



28. Mai. Wunde vollständig vernarbt; Stumpf sehr schön, verträgt den stärksten Druck ohne Schmerz. Verkürzung  $4\frac{1}{2}$  Cm.

30. Patient geht auf Krücken.

28. Juni. Transferirung nach Baden (wegen Schluss der Klinik).

Die etwas lange Dauer der Heilung war in diesem Falle wohl bedingt durch den hochgradig herabgekommenen Zustand, der sich trotz des jugendlichen Alters des Patienten nur sehr langsam besserte, besonders da auch der Eintritt eines regen Appetites lange Zeit auf sich warten liess.

Zwei andere Fälle kamen auf Professor *v. Pitha's* Klinik zur Beobachtung, wo in Folge einer leichten Distorsion chronische Entzündungen des Fussgelenkes, Osteitis und Caries der Gelenkenden eintrat, die in beiden Fällen die Amputation des Unterschenkels nothwendig machte.

Gerade am Fusse haben die Bemühungen der neueren Zeit eine Anzahl von Operationstypen zu Tage gefördert, die die conservative Chirurgie im schönsten Lichte erscheinen lassen. Während noch vor wenigen Decennien bei den unheilbaren Verletzungen und Affectionen des Fusses immer die Amputation des Unterschenkels gemacht wurde, verfolgt nun, je nach dem Weiterschreiten der Verletzung, das chirurgische Messer auch die Krankheit nur gleichsam Schritt für Schritt, und opfert nur dasjenige, was der Lebensunfähigkeit unbedingt verfallen ist. Wir haben hier — ausser den Excisionen einzelner Knochen und der Resection im Fussgelenke in Erwägung zu ziehen: Die Exarticulation nach *Chopart*, die Amputatio talo-calcanea, die Amputatio sub astragalo; die Operation nach *Pirogoff*, nach *Syme*, die Amputatio supramalleolaris, endlich die Amputation des Unterschenkels an der sogenannten Wahlstelle.

Bei den Excisionen einzelner Knochen richtet man sich nach den speciellen Verhältnissen des Falles.

Diese Operationen geben jedoch, wenn sie wegen Caries, (die auch Folge von Verletzungen sein kann), unternommen werden, im Allgemeinen keine besonders günstige Prognose, und zwar deswegen, weil nach der Excision eines oder mehrerer dieser spongiösen Knochen die Krankheit leicht die andern ergreift. Man findet auch in den meisten Fällen sämtliche spongiösen Knochen der Fusswurzel, die spongiösen Enden der Tibia und Fibula und der Mittelfussknochen weich, mit dem Messer leicht schneidbar, oder mit dem Finger eindrückbar, entweder mit einer braunrothen, blutigen Masse, oder einer stark fetthaltigen röthlich gelben Flüssigkeit durchfeuchtet, das



Knochengewebe rarificirt, den Knorpelüberzug entweder noch erhalten, jedoch vom weichen Knochen leicht ablösbar, oder in grösserer oder geringerer Ausdehnung abgelöst und zerstört.

Man hat diesen Zustand als besondere Krankheitsform aufgefasst, und ihn mit dem Namen Osteoporose belegt. Sie soll bei spontaner Entwicklung mit einer serös-blutigen Infiltration in den Knochen beginnen, und meist bei dyskrasischen Individuen vorkommen.

Es sei mir hier erlaubt, auf eine Idee etwas näher einzugehen, die vielleicht durch weitere Untersuchungen und Beobachtungen, vielleicht auch durch Experimente einige Aufschlüsse zu geben im Stande sein dürfte. Ich meine, es sollte früher ein wichtiger Umstand erledigt und dessen Einfluss näher festgestellt werden, nämlich der Einfluss des in solchen Fällen fast immer vorhandenen, hochgradigen und meist lange bestehenden Oedems.

In dem Bestreben, in den für jeden angehenden Chirurgen gewiss mit vielen Schwierigkeiten verbundenen Affectionen der Knochen: Caries, Caries necrotica, Necrose mit ihren verschiedenen Formen (partielle, totale, sequestrirte), Osteoporose — einige Klarheit zu erlangen, und der Krankheit in einem speciellen Falle den richtigen Namen geben zu können, beobachtete ich diese Fälle genauer, und es zeigte sich ein Zusammenhang dieser Knochenerweichung in der Form und Ausdehnung mit der Dauer, der Ausbreitung und dem Grade der ödematösen Schwellung der Weichtheile. Namentlich ein Fall von Entzündung des Fussgelenkes mit Caries der Gelenksenden (vom Jahre 1863) erregte im hohen Grade meine Aufmerksamkeit. In allen bisher beobachteten Fällen dieser Affection war immer der ganze Fuss bis zu den Zehen bedeutend geschwellt, und bei der Untersuchung der amputirten Extremität fand sich auch die Knochenerweichung über alle spongiösen Theile ausgedehnt. In diesem Falle hatte das Secret durch eine weite Oeffnung freien Abfluss, es zeigte der Fuss mit Ausnahme einer leichten Schwellung um das Fussgelenk kein Oedem, keine Geschwulst und nach der Amputation fand sich auch die beschriebene Knochenerweichung beschränkt auf die ergriffenen Enden der Unterschenkelknochen und den Kopf des Talus. — Ganz derselbe Befund ergab sich bei einem, im Juni 1865 am Unterschenkel amputirten Kranken mit Podarthrocace, wo Pro-



fessor v. Pitha die Resection des Fussgelenkes ausführen wollte, wegen des schlechten Character epidemicus \*) jedoch, und wegen der heftigen durch kein Mittel zu beschwichtigenden Schmerzen, in Folge welcher der Kranke sogar von allgemeinen Krämpfen befallen wurde und rasch von Kräften kam, und die mit der Affection des Gelenkes nicht in Zusammenhang gebracht werden konnten, sondern als deren Sitz die Nerven angenommen werden mussten \*\*), die Amputation vorzog.

Hier war gleichfalls nur die Gegend des Fussgelenkes etwas geschwellt, der ganze Vorderfuss normal, keine Geschwulst, kein Oedem bietend, und es fanden sich auch bei der Untersuchung nach der Operation nur die das Fussgelenk constituirenden Knochen eine kleine Strecke weit erweicht, die andern Fusswurzelknochen hatten ihre normale Consistenz.

Man findet ferner bei acuter Entwicklung der Krankheit und nicht langer Dauer derselben die Knochen weich, mit einer dunkelrothen Flüssigkeit durchfeuchtet (wie in einem Falle im Jahre 1865, wo es 7 Wochen nach dem Auftreten einer sehr acuten Fussgelenksentzündung mit enormer Schwellung des ganzen Fusses und des untern Drittels des Unterschenkels zur Amputation kam), den Knorpel noch erhalten, vom Knochen leicht ablösbar; bei langer Dauer jedoch die Erweichung viel hochgradiger und die den Knochen durchdringende Flüssigkeit röthlich gelb, mit viel Fett gemischt.

Es wurde dadurch ein Einfluss der Circulationsstörung, dessen Ausdruck eben das Oedem darstellt, auf die Erzeugung dieser Knochenerweichung wahrscheinlich.

Als unterstützende Momente könnten angeführt werden, dass sich diese Knochenerweichung auf die spongiösen Knochen beschränkt, dass die Gelenkshöhlen und Knorpel oft noch gar

---

\*) Derselbe manifestirte sich durch das häufige Auftreten von Erysipelen, grauem Beschlag der Wunden etc. Eine 30jährige, sehr stark gebaute Kranke mit Amputatio mammae bekam eine Erysipel über den ganzen Körper und starb; ein zweiter mit einer operirten Mastdarmfistel bekam Erysipel über beide untere Extremitäten — Heilung; ein dritter am Oberarm amputirter, Erysipel über die Schulter; bei einem Kranken mit Excision des 1. Metatarsus trat sogar Nosocomialgangrän auf, die die Application des Ferrum candens erforderte; Heilung.

\*\*) Bei der Untersuchung fand sich der Nerv. tib. post. fast von dem doppelten Volum und an der Stelle der Theilung in den Plantaris in- und externus eine bohnergrosse Verdickung, in der jedoch Professor Wedl keine fremdartigen Elemente finden konnte; weshalb man nur an eine Nervenentzündung denken konnte.



keine makroskopischen Veränderungen zeigen, wenn auch die sie bildenden Knochen schon hochgradig erweicht sind, dass nach denjenigen Operationen am leichtesten Recidive eintritt, wo die meisten spongiösen Knochen zurückbleiben, dass sich diese Zustände leicht zurückbilden, und der Knochen zur Norm zurückkehrt, wenn man den grössten Theil entfernt und damit die Circulationsstörung aufhebt. Ferner sprechen dafür die neuerlich von *Lister* bei der Resection des Handgelenkes dadurch erzielten schönen Erfolge, dass derselbe alle spongiösen Knochen, also alle, die dieser Erweichung am leichtesten unterworfen sind, (Enden des Radius und der Ulna, beide Reihen der Carpus- und die Köpfchen der Metacarpusknochen) ganz entfernt, ferner die Erfolge der Resectionen bei complicirten Luxationen mit Vorstehen der Knochenenden, weil diese zu einer Zeit geschieht, wo keine Circulationsstörung, kein Oedem besteht, und es durch den freieren Abfluss des Eiters auch nicht so leicht dazu kömmt.

Auch Schusswunden, die die Hand- oder Fusswurzel — in nicht zu schiefer Richtung — durchdringen, heilen, wie die Erfahrung zeigt, ziemlich leicht bei expectativ-conservirender Behandlung; es kann sich hier das Secret durch die Schussöffnungen entleeren und lässt es daher meist nicht zu der heftigen, consecutiven Entzündung, zu den weiten Unterminirungen, Schwellung und Oedem kommen, wie bei spontaner Entwicklung der Entzündung in irgend einem solchen Knochen oder Gelenke. In diesen Fällen findet der Eiter, der sich in der Tiefe am Periost oder Knochen oder im Gelenke bildet, an den straffen Bändern und Aponeurosen grossen Widerstand, er infiltrirt sich in grosser Ausdehnung, macht öfter weite Wege, bevor er nach aussen gelangt und die Haut durchbricht, oder bis ihm durch eine Incision Ausfluss verschafft werden kann. Dadurch breitet sich die consecutive Entzündung und Schwellung meist über die ganze Peripherie aus, comprimirt die venösen Blutgefässe und hindert so den Rücklauf des Blutes, abgesehen davon, dass sich häufig Verstopfungen derselben weit über den Krankheitsherd hinaus finden. *Stromeyer* sagt bei Gelegenheit der Erwähnung der schlechten Resultate von Operationen im Stadium einer heftigen Entzündung: „Die Hindernisse des Kreislaufes werden leichter überwunden, so lange sich das Glied nicht in



einem Zustande entzündlicher Hyperämie befindet, wobei nicht bloß sämtliche Gefäße erweitert, sondern das Blut zu Gerinnungen geneigter geworden ist. Es ist bisher experimentell noch nicht erwiesen worden, wie weit sich, von den Capillargefäßen aus, bei activen Entzündungsprocessen, die Blutstagnation bis in die Venen hinein erstreckt. Ich kann indess versichern, daß ich bei mehreren Fällen von acuter Osteitis des Handgelenkes die festen Gerinnungen von dem Rücken der Hand bis auf die Mitte des Vorderarmes in den Venen habe verfolgen können, und die acuten Oedeme, welche unter solchen Umständen wohl ein ganzes Glied betreffen, beweisen, daß auch in den Hauptvenenstämmen partielle Gerinnungen vorkommen müssen.“

Dadurch kommt es Anfangs zur venösen Hyperämie in sämtlichen spongiösen Knochen (daher der Knochen am Durchschnitte dunkelbraunroth); endlich wird bei zunehmenden Widerständen auch der Zufluss des arteriellen Blutes geringer, die Arterien zeigen sich in lang dauernden Fällen im Lumen verengt, in der Wandung verdickt, und es erhält die den Knochen durchsetzende Flüssigkeit die röthlich gelbe Beschaffenheit. — Es wären daher vor Allem nähere Aufschlüsse über diese Zustände wünschenswerth.

Es lassen sich daraus praktisch wichtige Schlussfolgerungen ziehen. Man wird nämlich bei der Excision einzelner Knochen oder der Resection im Fussgelenke selten mit Erfolg operiren, wenn die Hindernisse des Kreislaufes lange dauern und nicht gebessert werden können; man müsste denn das System von *Lister* auch auf die Fusswurzel übertragen, und sämtliche spongiösen Knochentheile entfernen, was wohl hier wegen der nothwendigerweise resultirenden Unbrauchbarkeit des Fusses nicht anwendbar sein dürfte.

Es ist also nicht der Knorpel, — wie *Lister* behauptet, die Ursache der Recidive der Krankheit; dieser widersteht als weniger blutreich länger, sondern die Hemmung des venösen Kreislaufes und die dadurch bedingte Erweichung des Knochens.

Daraus ergibt sich auch die Hauptindication bei der Behandlung dieser Verletzungen, oder nach Operationen an diesen Theilen, nämlich sich zu bestreben, die Kreislaufstörung hintanzuhalten; was auch *Stromeyer* bei den Verletzungen der Hand und des Fusses als Hauptregel aufstellt. Ob dazu Blut-



entziehungen (Blutegel) hinreichend sind, ist wohl sehr zweifelhaft; wichtiger ist jedenfalls die Sorge für baldigen und freien Abfluss des Eiters.

Die Indicationen zu den einzelnen Operationen hängen von dem Grade und der Ausbreitung der Verletzung oder der consecutiven Erkrankung ab. Es lässt sich diese nicht in allen Fällen im Voraus mit vollkommener Sicherheit bestimmen, und es ist daher auch nicht immer möglich, die Methode und den Plan der Operation im Voraus festzusetzen, sondern es wird häufig erst im Verlaufe je nach den sich nun deutlich darstellenden Verhältnissen eine Aenderung desselben nothwendig. Es muss diese Möglichkeit früher bedacht, und die Schnittführung so eingerichtet werden, dass man von einer Methode zur andern übergehen kann. Immer wird man am Fusse die conservative Chirurgie mit mehr Reserve in Anwendung bringen als bei ähnlichen Verletzungen an der Hand \*).

### Resection des Fussgelenkes.

Die gebräuchlichste Methode bilden zwei seitliche Längenschnitte (Bourgerie). Man macht zuerst einen Längenschnitt an der Fibula von 3—4" Länge bis unterhalb die Spitze des Knöchels, dringt sogleich bis zum Knochen, löst das Periost mit einem Meissel oder Raspatorium vom Knochen ab, legt die Fibula an der Grenze des Kranken ringsherum frei, zieht die Kettensäge mittelst einer gekrümmten dicken Nadel durch, und vollendet nach Durchtrennung der Fibula die Exarticulation derselben.

Wird der Knochenschnitt tiefer gemacht, wo sich noch kein Zwischenknochenraum findet, so trennt man die Fibula mittelst eines breiten Meissels. — Sodann macht man einen gleich langen Längenschnitt an der Tibia bis unter die Spitze des innern Knöchels, löst gleichfalls mit möglichster Erhaltung des

---

\*) So sagt Legouest (l. c. p. 691): „*Par la constitution de son squelette le pied se prête à un très-grand nombre d'operations partielles, qui ne donnent pas toutes des bons résultats. Ici, la chirurgie conservatrice doit être faite avec réserve et en toute connaissance de cause; car, tandis que la difformité de la main n'exclut pas toujours l'utilité de cet organe, dont on est libre de se servir ou de ne pas user, les difformités du pied rendent très-souvent la station debout et la marche difficiles ou impossibles*“



Periosts die Weichtheile ab, trennt die Gelenksverbindungen und luxirt das Ende der Tibia nach innen durch die Wunde, so dass man dieselbe mittelst einer Bogensäge abtragen kann. Sollte die Oberfläche des Talus miterkrankt sein, so wird auch diese mit einem Hohlmeissel oder einer Messersäge abgetragen, oder, wenn nothwendig, der ganze Talus extirpirt.

Nach der Stillung der Blutung und Reinigung der Wunde vereinigt man sie theilweise und legt die Extremität in einen gut gepolsterten Petit'schen Stiefel, der aus einem langen, bis über das Knie reichenden obern, und einem kurzen, nur den Fuss und einen Theil der Ferse einschliessenden untern Theile besteht, die durch zwei seitliche feste Spangen verbunden sind. Dadurch ist die Reinigung und der Verband der Wunde gestattet, ohne Bewegungen zu machen. „Erst nach begonnener Consolidation dürfen passive und active Streck- und Beugebewegungen gemacht werden.“ (O. Heyfelder) \*).

### Exarticulation im Chopart'schen Gelenke (1791).

Die Gelenklinie zwischen Talus und Calcaneus einerseits, dem os naviculare und os cuboideum andererseits, bildet eine leicht S förmig gekrümmte Linie, indem der Kopf des Talus nach vorne convex, das vordere Ende des Calcaneus concav ist (siehe Fig. 2 Seite 119 c, d).

Als Anhaltspunkt zur Auffindung des Gelenkes dient die Tuberositas ossis navicularis, oberhalb welcher das Gelenk liegt. Die Operationsmethode ist dieselbe, wie bei der Exarticulation nach *Lisfranc*, nämlich mittelst eines kleineren obern und grössern untern Lappen. Man macht zwei Längsschnitte am innern und äussern Fussrande, entsprechend dem untern Rande des Knochens; innen  $1\frac{1}{2}$ " oberhalb der Tuberositas ossis navicularis, aussen  $1-1\frac{1}{2}$ " hinter dem Höcker des 5. Mittelfussknochens beginnend; in der Gegend der Tuberos. oss. navicul. führt man einen diese Schnitte verbindenden Querschnitt über den Fussrücken sogleich bis auf den Knochen, präparirt den Lappen mittelst Ausstich bis zum Gelenke zurück, exarticulirt, und schneidet mit dem Lappenmesser den Plantarlappen aus, wie

---

\*) Operationslehre und Statistik der Resectionen p. 157.



bei der *Lisfranc'schen* Operation. Die Ecken der Lappen können nachträglich etwas abgerundet werden. — Vereinigung wie bei *Lisfranc*. —

Finden sich die Knochenenden des Talus und Calcaneus erkrankt, so kann man diese noch mit der Säge abtragen, so weit es ohne Eröffnung der Kapsel des Sprunggelenkes geschehen kann — *Amputatio talo-calcanea*.

Ein Vorwurf dieser Operationen, die von manchen Chirurgen noch verworfen werden, besteht darin, dass der kurze Stumpf des Fusses stark nach abwärts, und die Ferse nach aufwärts gezogen wird, und dadurch das Gehen auf demselben sehr beschwerlich oder unmöglich werde. Als Ursachen dieser Stellung wurden verschiedene angegeben, die *Mosetig* in der *Med. Presse* 1865 Nr. 8, 9, 10 auseinandersetzt und beleuchtet. Er kommt zu dem Schlusse, dass diese Stellung des Fusses theils durch die (von anderen Seiten bestrittene) Contraction der Strecker des Fusses, theils durch die anatomische Form der Talusrolle, die nach hinten zu schmaler wird, bedingt wird. Um diese Potenzen unwirksam zu machen, wird daher auf Professor v. *Dumreicher's* Klinik der Operation die subcutane Durchschneidung der Achillessehne vorausgeschickt, dann durch den Verband (Heftpflasterstreifen, Fussbrett) der Stumpf in der richtigen Stellung bis zur Heilung erhalten. Die Brauchbarkeit des Stumpfes wird erst besser, wenn Ankylose des Fussgelenkes eingetreten ist.

### *Amputatio sub astragalo.*

Man versteht unter dieser Bezeichnung die Exarticulation zwischen Fersenbein und Sprungbein mit Zurücklassung des letztern.

Man macht entweder einen vordern Lappen aus der Haut des Fussrückens (*Malgaigne*), oder einen Lappen aus der Fersenhaut, wie bei der *Syme'schen* Operation (siehe später). Letztere Methode ist vorzuziehen. Man macht also einen von einem Knöchel zum andern reichenden Schnitt durch die Fusssohle, verbindet die obern Enden desselben durch einen unterhalb des Fussgelenkes liegenden, nach abwärts etwas convexen Schnitt über den Fussrücken, exarticulirt im Gelenke zwischen



Talus und Calcaneus und schält das ganze Fersenbein aus. Um den letztern Act zu erleichtern, empfiehlt *Günther* einen Schnitt an der Aussenseite von vorn nach hinten, welcher genau der Gelenksverbindung entspricht \*). *Pirogoff* \*\*) hat diese Operation nicht gemacht; sollte er sie aber machen, so würde er die untere Knorpelfläche des Talus dünn mit einer Uhrsäge absägen, und mit ihr (wie in seiner Osteoplastik) ein Stück Calcaneus welches er im Fersenlappen hinterlassen würde, in Berührung bringen.

### Operation nach Pirogoff (1852).

Es ist dies eine glückliche Modification der *Syme'schen* Operation, um einen längern Stumpf zu erhalten. Wenn sie auch in Frankreich noch nicht zur allgemeinen Anerkennung gelangt ist, so haben doch die Erfahrungen in Deutschland, England und Amerika ihren grossen Werth bereits festgestellt, und ihr einen hervorragenden Platz unter den conservativen Operationen — auch in der Kriegspraxis angewiesen. Sie gehört zu den Amputationen des Unterschenkels, wie es *Pirogoff* selbst sagt \*\*\*), mittelst eines Lappens aus der Fersenhaut, der einen Theil des Fersenbeins enthält, welcher an die durchsägten Enden der Unterschenkelknochen angeheilt wird.

Die Hauptsache bei der technischen Ausführung der Operation besteht darin, dass sich der Fersenlappen ohne jede Spannung an die Unterschenkelknochen anpassen lasse und hier leicht erhalten werden könne. Um diese Spannung zu vermeiden, haben manche Chirurgen die subcutane Durchschneidung der Achillessehne vorgeschlagen und ausgeführt. Nach *Linhart* ist bisweilen Zusammenziehung der Wadenmuskeln die Ursache derselben, die durch Zuwarten und Streichen dieser Muskeln bald beseitigt wird. Sie entsteht ferner, wenn der Knochenschnitt im Fersenbein nicht senkrecht auf der Axe des Hinterfortsatzes vom Fersenbein, sondern senkrecht mit der Längenaxe des Körpers steht. Doch auch bei regelrechter Aus-

\*) *Linhart*, Compendium der chirurgischen Operationslehre. 2. Auflage. p. 368.

\*\*) l. c. p. 1146.

\*\*\*) Unbegreiflich ist, dass man sie so häufig unter den Resectionen — und zwar osteoplastischen Resectionen — rangirt findet.



führung der Operation kommt dieses schwere Anpassen bisweilen vor am Leichname und am Lebenden, wenn die Fusswurzelknochen klein und die Sohle wenig gewölbt ist (*Linhart*); er empfiehlt in diesen Fällen immer lieber eine zweite Scheibe von dem Unterschenkelknochen abzusägen, als noch ein keilförmiges Stück vom Fersenbein wegzunehmen, weil dann der Fersenhöcker nicht in der Axe des Unterschenkels zu liegen kommt.

*Pirogoff* selbst sagt darüber: „Ich lese, dass einige Chirurgen die Operation mit der Tenotomie der Achillessehne verbinden. Wahrscheinlich wollte man dadurch die Spannung des Fersenlappens verhindern. Diese hängt aber von 2 Umständen ab: entweder hat man zu wenig von der Tibio-Fibulargelenksfläche, oder zu wenig vom Fersenbein abgesägt. Die Spannung der Wunde ist allerdings eine üble Sache, die in allen Amputationen und sonstigen Operationen vermieden werden muss. In der Fussosteoplastik ist es aber sehr leicht, sie zu umgehen. Das Calcaneusstück braucht nie so gross zu sein, dass es aus der Fersenhaut hervorragt; die Knöcheln müssen immer an der Basis und zusammen mit einer Scheibe von der Tibio-Fibulargelenksfläche abgesägt werden. Hat man aber mit oder ohne Absicht ein zu grosses Stück vom Calcaneus in dem Lappen gelassen, oder hat man das Fersenbein zu schräg durchsägt, so muss man auch von der Gelenksfläche der Tibia und Fibula eine grössere Scheibe abnehmen, oder den hintern scharfen Rand der Tibialfläche schräg absägen, da die Achillessehne bei Coaptation des Lappens am meisten durch diesen Rand gespannt wird. Ich habe es schon einige Male gethan, und ich glaube, dass dadurch der Spannung besser als durch die Tenotomie vorgebeugt werden kann.“ \*) — *Günther* \*\*) empfiehlt gleichfalls den Schnitt durch die Unterschenkelknochen etwas schräg zu führen, so dass man von dem hintern Theile der Tibia etwas mehr wegnimmt, als von dem vorderen.

Es kommt also das Meiste auf die Stelle und Richtung an, in der man das Fersenbein durchsägt. Als Regel wird angegeben, dasselbe hinter dem Sustentaculum Tali (*Pirogoff*),

\*) l. c. p. 1144.

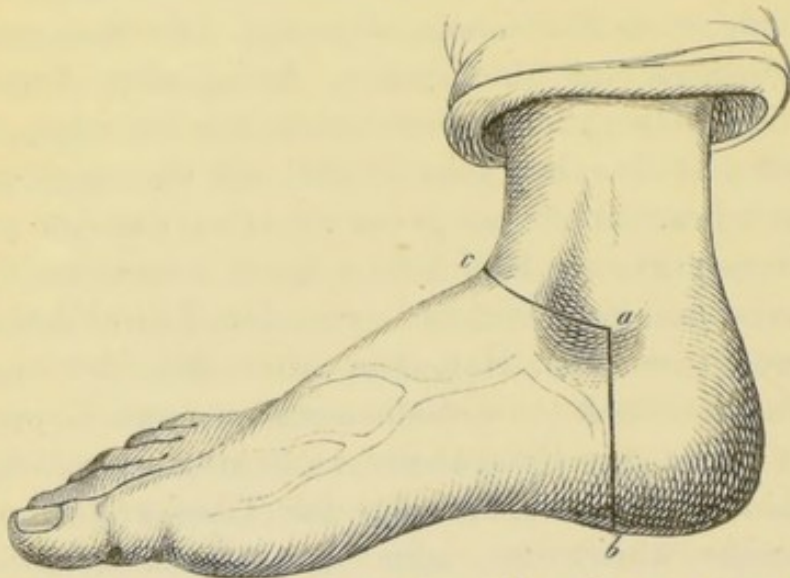
\*\*) Lehre von den blutigen Operationen am menschlichen Körper, untere Extremitäten. p. 51.



oder hinter der Sehne des Flexor hallucis longus (*Linhart*), oder dicht vor dem Ansatz der Achillessehne (*Günther*) zu durchsägen. Die Vorschrift dasselbe schief zu durchsägen, hat eigentlich keinen Sinn, da ja die Richtung durch den Verlauf des Schnittes in der Fusssohle bedingt und vorgezeichnet ist, weil die Sägefläche des Fersenbeines und die Schnittfläche der umgebenden Weichtheile in derselben Ebene liegen sollen.

Wir haben bei den Operationsübungen am Cadaver im vorigen Jahre, wo die Operation über 80 mal ausgeführt wurde, folgende Anhaltspunkte als leicht zu merken und praktisch befunden: Man stellt den Fuss im rechten Winkel zum Unterschenkel (siehe Fig. 3), beginnt den Schnitt etwas

Figur 3.



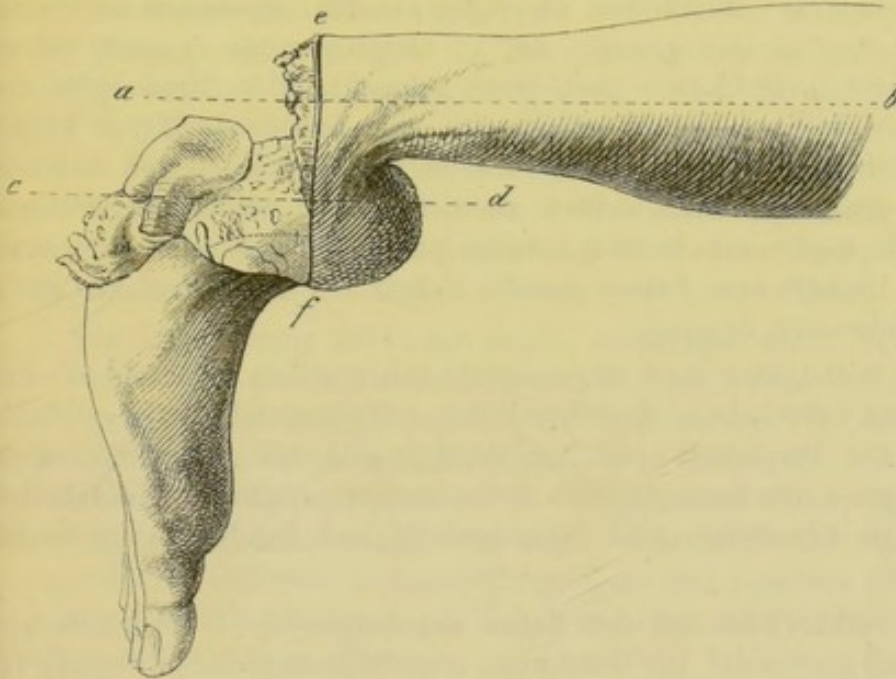
oberhalb der Spitze des einen Knöchels, und führt ihn genau senkrecht zur Fusssohle, quer durch dieselbe bis etwas über die Spitze des andern Knöchels (Fig. 3, ab),

und dringt sogleich bis zum Knochen; die obern Enden dieses Schnittes verbindet man sodann durch einen nach abwärts wenig convexen Schnitt (wegen der Retraction der Haut) über die Gegend des Fussgelenkes (a c), dringt sogleich bis in's Gelenk durch Trennung der Sehnen des Tibial. ant., Extensor hall. long., Extens. digit. com. longus, löst die Seitenbänder, trennt die Sehnen der Peronei, des Tibial. post., Flexor hall. longus, Flexor digit. com. longus (wobei man auf die Arter. tibial. post. Rücksicht zu nehmen hat, um sie nicht noch einmal zu verletzen) und isolirt sodann das Fersenbein soweit, dass man dasselbe mit seiner Längsaxe parallel mit der Axe des Unterschenkels stellen kann; (siehe Fig. 4, ab, und cd); bei dieser Stellung fallen die beiden Schnitte in den Weichtheilen (der Schnitt durch



die Fusssohle und der Querschnitt über das Fussgelenk) in eine zur Längsaxe der Extremität senkrechte Linie zusammen (siehe Fig. 4, e f), und in dieser Linie wird das Fersenbein in derselben Haltung durchsägt.

Figur 4.



Man geht nun zur Freilegung der untern Enden der Unterschenkelknochen, wobei man die in den tiefen Rinnen liegenden Sehnen am leichtesten freimacht, wenn man ihre

Scheiden eine kleine Strecke weit von oben nach abwärts spaltet, sie heraushebt und hinaufhalten lässt, und sägt dann die Knöchel sammt der überknorpelten Fläche der Tibia senkrecht ab. Beim Hinaufschlagen des Lappens fällt dann auch der Höcker des Fersenbeines in die Verlängerung der Axe des Unterschenkels. Bei diesem Vorgange ist uns der Uebelstand, dass man den Fersenlappen nicht ohne Spannung anpassen kann, nie vorgekommen.

Die vorstehenden Sehnenenden werden, ohne sie aus ihrer Scheide hervorzuziehen, mit einer Hakenpincette gefasst und mit einer kräftigen Scheere im Niveau des Wundrandes abgetragen. Durch zu starkes Hervorziehen werden ihre Scheiden entleert, und Eiterinfiltration längs derselben begünstigt; durch Vorstehenlassen verfallen ihre Enden, wenn keine prima intentio eintritt, der Necrose und bedürfen dann einer langen Zeit zur Abstossung.

Caries der Fusswurzelknochen — *Pirogoff'sche Operation* — 1 Monat später Amputatio cruris, — Tod.

A. B. Unterjäger, 30 Jahre alt, war nach seiner Aussage immer gesund. Im Jahre 1856 wurde er assentirt. Im Jahre 1863 kam er nach Italien, und



musste da einen Streifzug gegen Schwärzer mitmachen. Von dieser nächtlichen Streifung, bei welcher er sich stark verkühlt haben will, zurückgekehrt, empfand er ein Ziehen in der linken, untern Extremität, dem sich nach einiger Zeit Schmerzen im Fusse beigesellten. Diese nahmen an Intensität zu und Patient wurde in's Spital nach Vicenza gebracht. Da keine Besserung eintrat, wurde er ins Bad Montortone geschickt, wo er 6 Wochen verblieb. Es war allmählig eine Geschwulst am Fusse aufgetreten, die stetig zunahm; ausserdem hatte sich zu seinem Leiden Scorbut hinzugesellt. Am 18. October wurde er nach seiner Superarbitrirung in's Invalidenhaus nach Wien gebracht; hier öffnete sich die Geschwulst an zwei Stellen, und es ergoss sich eine bedeutende Menge blutig gefärbten, übelriechenden Eiters. Die Geschwulst und die Schmerzen nahmen etwas ab. Nach etwa 3 Monaten stellten sie sich jedoch wieder ein, Patient magerte ab, wurde wieder von Scorbut befallen und es bildeten sich drei neue Fistelöffnungen. Deshalb kam Patient am 25. Februar 1865 auf Prof. v. Pitha's Klinik, und bot folgenden Zustand:

Patient ist mittelgross, stark abgemagert, von gracilem Knochenbau; die allgemeinen Decken haben einen eigenthümlichen erdfahlen (schmutzig gelblich-grauen) Teint. Die Percussion und Auscultation gibt mit Ausnahme einer leichten Dämpfung an den Lungenspitzen keine andern deutlichen Krankheitserscheinungen. Das Zahnfleisch livid, aufgelockert, und bei Berührung leicht blutend.

Der ganze rechte Fuss von den Zehen angefangen bis 1" oberhalb der Knöcheln bedeutend geschwellt. Die Geschwulst erreicht ihren grössten Umfang in der Gegend des *Lisfranc'schen* Gelenkes, und misst hier die Peripherie des Fusses um 8 Cm. mehr als an der gesunden Extremität. Die Geschwulst ist härtlich, nachgiebig, nicht elastisch, bei Druck schmerzhaft, die Temperatur erhöht. Die Achillessehne mit in die Geschwulst einbezogen. Die Knöcheln durch die Geschwulst maskirt. Die Haut gespannt, in Falten nicht aufhebbar, dunkel schmutzig braun gefärbt. In der Gegend des ersten Keilbeines 5 linsengrosse Fistelöffnungen, aus denen sich seröser, etwas übelriechender Eiter entleert. Ausserdem ist eine Fistelöffnung in der Gegend des Os cuboid. und drei andere am hinteren Theile des Os metatarsi quinti; sämmtliche Fistelöffnungen sind unregelmässig, haben ausgezackte, aufgeworfene Ränder, ihre Basis wird von schlaffen, bei Berührung leicht blutenden Granulationen gebildet. Die Sonde gelangt durch alle Fistelöffnungen leicht auf den blossgelegten rauhen Knochen. Active Bewegungen sind aufgehoben, bei passiven fühlt man im *Lisfranc'schen* Gelenke Crepitation. —

Bis zum 5. Mai wurde im Allgemeinen eine tonisirende, auf Kräftigung des Patienten zielende und antiscorbutische Behandlung eingeschlagen. Essigwaschungen, Citronen, Wein, Fleischspeisen; -- bei schöner Witterung wurde er täglich in den Garten getragen. Der locale Zustand änderte sich wenig; zeitweise traten heftigere Schmerzen auf, die gewöhnlich durch Ansammlung von Eiter bedingt waren und Incisionen erforderten; so wurde am 9. April in der Gegend des Sprunggelenkes eine Incision gemacht, später (12. April) in der Planta pedis. Der Allgemeinzustand hatte sich in dieser Zeit bedeutend gebessert, die äussern Erscheinungen des Scorbutes waren behoben, Appetit gut.



Am 5. Mai wurde durch *Dr. Lany* die Operation nach *Pirogoff* ausgeführt. Nachdem das Fersenbein durchsägt war, zeigte es sich so erweicht, dass Prof. *v. Pitha* es für nothwendig fand, noch eine Scheibe desselben abtragen zu lassen. (Der Höcker des Fersenbeines kam deswegen beim Anpassen des Lappens etwas nach vorne von der Axe des Unterschenkels zu liegen); der Rest, sowie die später durchsäigten Enden der Tibia und Fibula wohl noch weich, doch nicht derart, dass man eine Restitution nicht hätte hoffen können. Die parenchymatöse Blutung war auch nach der Unterbindung der Art. pediaeae und Tib. post. namentlich aus dem Knochen sehr bedeutend. Nach der Reinigung der Wunde wurden 6 Seidenligaturen eingeführt und einstweilen als Schlingen liegen gelassen. — Subcutane Injection von Morphinum (12 Tropfen einer Lösung von 4 gr. Morph. hydrochl. auf 1 Drachme Wasser). Definitive Schliessung der Wunde nach 4 Stunden; auch jetzt war das Ausströmen eines sehr flüssigen, dunkelrothen Blutes namentlich aus den Knochenflächen noch sehr reichlich.

Die Untersuchung des Fusses ergab: seröse Infiltration, Verdickung sämtlicher Weichtheile, Compression der Venen, Eiterinfiltration unter der Fasc. plantaris in grosser Ausdehnung, besonders um die Sehne des Tib. post. Als Hauptsitz der Krankheit präsentirte sich das *Lisfranc'sche* Gelenk, das nach Trennung der Weichtheile von selbst auseinander fiel. Die Knorpel fehlten ganz, die Knochen zum Theil geschwunden, rauh, sehr weich. Die Höhle des *Chopart'schen* und Sprunggelenkes mit einer geringen Menge einer blutig serösen Flüssigkeit gefüllt, die Knorpel jedoch erhalten. Alle spongiösen Knochen weich, eindrückbar, mit dem Messer leicht schneidbar.

Wegen der starken parenchymatösen Blutung wurden durch einige Tage Eisumschläge angewendet.

6. Mai. Keine Schmerzen, Schlaf gut. Acet. comm.  $\mathfrak{z}$  1, Oxysacch.  $\mathfrak{z}$   $\beta$ , Aq. font. lib. 1 zum Getränk.

7. Puls 120; Stumpf mässig geschwellt, geräth sehr leicht in Zuckungen; Entfernung einiger Hefte, die durch Streifen von englischem Pflaster ersetzt werden; nebstdem einige lange Heftpflasterstreifen.

8. Schmerzen keine, Puls 108, theilweise Eiterung zwischen den Rändern; der obere Hautrand in der Mitte auf 3—4'' weit schmutzig violett gefärbt. Eisumschläge ausgesetzt, trockener Verband; Fructus Citri.

9. Entfernung der letzten Hefte; der Stumpf bleibt fest in der richtigen Lage.

11. Häufige klonische Krämpfe in der Extremität; — Befestigung desselben mittelst eines breit zusammengelegten Leintuches an die Unterlage, starke Eiterung. Allgemeinbefinden gut.

15. Der Lappen fällt beim Verbande etwas herab, die Knochenflächen nicht vereinigt, die Weichtheile in der grössten Ausdehnung verwachsen. Puls 116. Haut auf 1'' weit nach aufwärts abgestorben; dadurch werden die Sehnenenden des Tib. ant. und Peron. long. freigelegt; die Enden derselben schwellen allmählig auf, und gleichen pilzförmigen, aufgeblähten, an ihrer Oberfläche zerfaserten und schmutzig grau gefärbten Excrescenzen, die trotz wiederholter Aetzungen mit Lapis an Grösse zunehmen; die übrige Wundfläche mit gesunden, rosenroth gefärbten Granulationen bedeckt.



17. Puls 98; Chinin (3 gr. pro die).

18. Vereinigung an der äussern Seite in den Weichtheilen vollkommen eingetreten, die Knochenflächen halten gleichfalls ziemlich fest an einander. — Die Granulationen belegen sich mit einer gelben, ziemlich fest anhaftenden Exsudatschichte und verlieren ihre derbe Consistenz und rothe Farbe. (Bei diesem Falle manifestirten sich zuerst die Wirkungen des schon früher erwähnten schlechten Genius epidemicus, der zu dieser Zeit auch im allgemeinen Krankenhause herrschte). Irrigation täglich 4 Stunden, Charpie zum Verbande wird mit Kali chlor. getränkt.

22. Schon gelungene Vereinigung des Lappens ganz zerstört, totales Herabfallen des Lappens.

26. Das Hinaufhalten des losen Fersenlappens liess sich auch durch zahlreiche Heftpflasterstreifen nur unvollkommen bewerkstelligen; Patient hatte ausserdem bei dem nothwendigen Wechsel derselben, so wie bei jedesmaligem Verbande in der nun auch viel empfindlicheren Wunde bedeutende Schmerzen, abgesehen davon, dass der Verband sehr mühsam und zeitraubend war. Ich liess deshalb einen Apparat von *H. Leiter* anfertigen, der aus einer Schiene aus Hartkautschuk, die von der Kniekehle bis zum untern Drittel des Unterschenkels reichte, und einer senkrecht gestellten, kleinen runden Kuppe (gleichfalls aus Hartkautschuk) bestand, welche beiden Theile durch zwei seitliche Messingspangen derart verbunden wurden, dass sich der untere kuppenförmige Theil nach auf- und abwärts verschieben liess und festgestellt werden konnte. Die obere Schiene wurde, nachdem sie gut gepolstert war, durch zwei Ledergurten an den Unterschenkel befestigt, und es konnte so der Fersenlappen nach Belieben angedrückt erhalten werden. Es konnte auf diese Weise der Verbandwechsel, die Irrigation etc. ohne die geringste Bewegung des Lappens, ohne Schmerzen rascher und leichter besorgt werden, und blieb die Wunde in der ganzen Ausdehnung leicht zugänglich. Es leistete daher dieser einfache Apparat ganz gute Dienste. Gangrän langsam fortschreitend, jauchige Secretion; Irrigation fortgesetzt.

28. Schlaf ziemlich gut, Schmerzen gering, Puls 104; das untere Ende der Fibula auf 3''' weit entblösst, rauh, das untere Ende der Tibia nach aussen auf 1—2''' entblösst.

30. Puls 128; Appetit gering; die Sägefläche des Fersenbeins aller Granulationen entblösst, rauh.

2. Juni. Puls 108. Gangrän nach abwärts fortschreitend; der ganze Lappen bekommt eine schmutzig livide Farbe und wird kalt. Schwächezustand bedeutend.

6. Als letztes Refugium wurde die Amputatio cruris an der Wahlstelle (mittelst des zweizeitigen Zirkelschnittes) vorgenommen. Die Compression der Art. fem. war so exact, dass der Patient fast gar kein arterielles Blut verlor, und die venöse Blutung war wegen der Anämie gleichfalls höchst unbedeutend.

Die Untersuchung ergab, dass die zu beiden Seiten allmählig nach rückwärts fortschreitende gangränöse Zerstörung der Weichtheile, die beiderseits fast bis zur Achillessehne reichte, die Ursache der Gangrän des Lappens war; die Art. tib. post. erhalten und durchgängig bis zum Schnitt in der Planta pedis, — keine Eiterinfiltration längs der Sehnenscheiden. Die Knochen mit Ausnahme des untersten, vorragenden Endes gesund.



7. Patient hat sich etwas erholt; Puls 100. Rheinwein.

8. Schwäche nimmt zu; Puls 110, klein, fadenförmig; beim Wechsel des Verbandes zeigt sich Gangrän am Stumpfe. An der innern Seite der Wunde die Epidermis blasenartig abgehoben, jauchige Secretion. Irrigation, dem Wasser wurde Acid. pyrolignosum (3 Esslöffel voll auf 6 Maass Wasser) beigemischt.

9. Patient soporös; Puls 130, klein, aussetzend; Abends Nasenbluten; Extremität kalt; 6 $\frac{1}{2}$  Uhr Abends Tod.

Bei der Section fand man Pneumonie der rechten Lunge, Tuberculose der obern Lungenlappen, Anwachsungen beider Lungen; Abscesse zu beiden Seiten der Wirbelsäule, Periostitis und Entblössung zweier Rückenwirbelkörper, Gangrän des Amputationsstumpfes. —

Das Resultat eines günstig verlaufenden Falles konnten wir im vorigen Jahre an einem Matrosen von der Fregatte Schwarzenberg, der im Seegefecht bei Helgoland verwundet worden war (wo an der einen Extremität die Operation nach *Pirogoff*, an der andern die Amputation des Unterschenkels im untern Drittel ausgeführt war), und 1865 an einem 30jähr. Corporal beobachten, bei dem Oberarzt *Dr. Gutscher* in Brünn wegen Brand, in Folge von Erfrierung, an beiden Füßen die Operation nach *Pirogoff* ausführte, und der behufs Anfertigung der künstlichen Füße auf Professor *v. Pitha's* Klinik aufgenommen wurde.

Derselbe hatte sich auf einer Reise nach Hause am 19. März 1865 in einem Walde verirrt und war von 7 Uhr Abends bis 4 Uhr Früh einer bedeutenden Kälte ausgesetzt gewesen. Schon beim Ausziehen der Stiefel soll der Fuss bis zum Tarsus schwarz gewesen sein. *Dr. Gutscher* machte die Operation am rechten Fusse am 22. April, am linken den 14. Juni. Der rechte Fuss heilte in 7, der linke in 5 Wochen ohne üblen Zufall (keine Sehnenscheidenentzündung). — Die Stümpfe lassen nichts zu wünschen übrig, die Narbe ist fein, beweglich, der Höcker des Fersenbeines liegt in der Axe des Unterschenkels. Unser Corporal hat die künstlichen Füße erst seit wenigen Tagen, und geht bereits den ganzen Tag blos mit zwei Stöcken allein herum; die Stümpfe vertragen jeden Druck ohne jede Empfindlichkeit. — Derselbe wurde in der Sitzung der k. k. Gesellschaft der Aerzte am 1. December 1865 vorgestellt.

Die Modificationen dieser Methode sind keine Verbesserungen derselben. Man kann nämlich (nach *Pirrie*) die Operation ohne vorausgehende Exucleation im Fussgelenke vollführen, indem man nach gemachtem Schnitt durch die Fusssohle sogleich das Fersenbein in derselben Richtung von unten nach oben durchsägt, und dann gleich zur Freilegung der Unterschenkelknochen schreitet; oder man entblösst von dem Querschnitt über dem Fussrücken aus, Tibia und Fibula an der Stelle, wo man sie durchsägen will, rings herum, führt eine *Blandin'sche* Resectionssonde unter dieselben, und schreitet nach ihrer Durchsägung zur Freilegung und Absägung des Fersenbeines.



Dr. Lowe \*) hat in 2 Fällen, wo sich das Fersenbein derart erweicht zeigte, dass es im Lappen nicht zurückgelassen werden konnte, die Operation so modificirt, dass er mittelst eines Hohlmeissels die erweichte spongiöse Substanz entfernte, das Periost sammt einer etwas festeren Schichte der Rindensubstanz aber zurückliess (*Evidement des os* nach Sedillot). Es fand reichliche Knochenneubildung statt, und der Stumpf war ein sehr brauchbarer. Auch Dr. Paikert operirte (nach persönlicher Mittheilung) in einem ähnlichen Falle auf dieselbe Weise, ohne von dem Artikel in der *Lancet* Kenntniss zu haben, mit dem besten Erfolge.

### Operation nach Syme (1842).

Sie wird auf dieselbe Weise wie die *Pirogoff'sche* Operation ausgeführt, nur wird nach der Exarticulation im Fussgelenk das Fersenbein ganz ausgelöst, was am besten gelingt, wenn man sich, während der Fuss immer weiter nach abwärts gedrückt wird, mit dem Messer genau an dem Knochen hält.

Verband wie bei der *Pirogoff'schen* Operation.

### Amputatio supramalleolaris.

Die zweckmässigste Methode ist der zweizeitige Zirkelschnitt; es ist hier zur Bedeckung des Stumpfes nur Haut verwendbar.

Man macht mit einem grösseren Scalpell einen Kreisschnitt in der Haut, präparirt dieselbe mit Erhaltung alles Unterhautbindegewebes auf 1  $\frac{1}{2}$ " hoch los, schlägt sie in Form einer Manschette zurück, durchschneidet mit einem kleinen Amputationsmesser am Rande derselben die Weichtheile bis auf den Knochen, vollendet mit einem Scalpell den Schnitt um beide Knochen (Zwischenknochenmesser ist nicht verwendbar und nicht nothwendig), und durch die Beinhaut, und sägt beide Knochen gleichzeitig ab. — Unterbindung der Art. tib. antica, post. und peron. — Verband, wie im allgemeinen Theile auseinandergesetzt wurde.

---

\*) *The Lancet*, 10. Febr. 1866. — Med. chir. Rundschau, März 1866, p. 228.



Das Verfahren von *Lenoir* — nachdem die Operation bisweilen *Lenoir'sche Amputation* genannt wird, — besteht darin, dass die Haut zuerst circular durchtrennt wird. Auf diesen Zirkelschnitt fällt ein senkrechter von etwa  $1\frac{1}{2}$ " Länge an der Innenfläche der Tibia nahe an der Crista. Die beiden Winkel werden lospräparirt und zurückgeschlagen, wodurch die Wunde eine ovale Form erhält. Man durchschneidet nun, dieser Form gemäss, genau der schiefen Richtung der Manschette folgend, die oberflächlichen Muskeln, lässt dieselben mit der Haut bis an die Durchsäguungsstelle des Knochens zurückziehen, und trennt sodann hier die tiefe Muskelschicht durch einen Kreischnitt. Es soll dadurch das Gangränesciren der Haut, so wie Eitersenkungen im Zellgewebe, das die Wadenmuskeln trennt, verhüthet werden. \*)

*Linhart* zeigt in seiner Operationslehre die Werthlosigkeit dieser auf anatomischen Unrichtigkeiten basirten Methode.

### Amputation des Unterschenkels an der sogen. Wahlstelle.

Diese ist unter allen Amputationen in Bezug auf die Technik die schwierigste, dabei aber zugleich die am häufigsten vorkommende, und erfordert daher bei den Operationsübungen eine besondere Berücksichtigung.

Von den Gehilfen übernimmt der eine die Compression der Art. femoral. am horizontalen Schambeinaste, ein zweiter leitet die Narkose, ein dritter übernimmt die Haltung des Fusses, ein vierter fixirt die Extremität in der Gegend des Kniegelenkes.

Betreffs der Methode kann man bei erhaltenen Weichtheilen den Zirkelschnitt, Lappenschnitt oder Ovalairschnitt wählen.

Ueber die vorzuziehende Methode sind die Meinungen getheilt. *Weber* zieht den Lappenschnitt vor, „da der Zirkelschnitt immer eine langwierige Eiterung und eine Heilung durch Granulationen erfordert, welche stets eine leicht verletzliche Narbe hinterlassen. Aus diesem Grunde wird auch meines Wissens wenigstens der Zirkelschnitt im obern Theile des Unterschenkels nur von sehr wenigen Chirurgen in deutschen Hospitälern geübt“. (?) *Beck* \*\*) übte früher gleichfalls häufig den so ange-

\*) *Linhart*, l. c. p. 306.

\*\*) *Archiv f. klin. Chirurgie*, 5. B.



rühmten Lappenschnitt (nach *Langenbeck*), ist jedoch später nach reicherer Erfahrung davon abgekommen und zum Zirkelschnitt zurückgekehrt. Er zieht überhaupt als Bedeckung des Stumpfes bloß Haut mit Bindegewebe dem Muskellappen vor.

Statt jedoch die Haut in Form einer Manschette zurückzupräpariren, schneidet er zwei halbmondförmig abgerundete Lappen aus der Haut (einen obern vordern und einen untern hintern) und trennt an ihrer Basis die andern Weichtheile kreisförmig.

Professor *v. Pitha* zieht gleichfalls, wie schon erwähnt wurde, den zweizeitigen Zirkelschnitt vor; seine Vorzüge wurden schon früher angegeben.

#### Zweizeitiger Zirkelschnitt.

Bei diesem ist auch die Stellung des Operateurs von Wichtigkeit wegen der Abpräparirung der Manschette. Bei der Amputation des rechten Unterschenkels steht er an der Aussenseite der Extremität, bei der Amputation des linken zwischen den beiden Schenkeln.

Man beginnt die Operation — nach Abrasirung der etwa vorhandenen Haare — mit einem Zirkelschnitte durch die Haut, 6 Querfinger unter der *Spina tibiae*, präparirt die Haut von der Fascie los, was man, während die Gehilfen, wenn rechts amputirt wird, den Unterschenkel nach aussen, wenn links, nach innen rotiren, am besten so weit als möglich rückwärts beginnt, weil die Präparation von oben leichter ist, und dem Operateur das Blut nicht in den Aermel fliesst, wie bei der Präparation von unten; dabei muss man wegen festerer Adhäsion der Haut an der Fascie hinten vorsichtiger sein, um nicht ein Loch in die Haut zu schneiden. Die Haut soll alles Unterhautbindegewebe behalten, die Fascie jedoch erhalten werden, deswegen ist es vortheilhaft, wenn diese beim Hautschnitte nicht mitverletzt wird. Man schlägt die Haut in Form einer Manschette um, die beiläufig die Breite von 2 Querfingern haben soll. Dann macht man am Rande der Manschette mit dem Amputationsmesser den Muskelschnitt. — Eine besondere Wichtigkeit hat die hierauf folgende Trennung der Weichtheile im Zwischenknochenraum wegen der hier befindlichen Gefässe, deren mehrfaches Anschneiden man wegen der



schwierigeren Blutstillung und wegen Gefahr von Nachblutungen sorgfältig vermeiden muss. Zu diesem Behufe führt man das Zwischenknochenmesser im Niveau der Muskelwunde, — jedoch lieber 1<sup>'''</sup> tiefer — in den Zwischenknochenraum, trennt zuerst die Weichtheile an der Tibia, senkt einfach das Messer und umschneidet die Fibula. Da jedoch auch bei der besten Führung des Zwischenknochenmessers immer einige Muskelbündel sowohl an der Tibia als an der Fibula undurchschnitten bleiben, trennt man diese, nachdem man sich durch Zufühlen mit dem Finger überzeugt hat, von aussen, ohne mit dem Messer in den Zwischenknochenraum noch einmal einzugehen, und durchschneidet das Periost in derselben Richtung.

Einige Chirurgen haben vorgeschlagen, das Periost von der innern Fläche der Tibia etwas mit dem Scalpellhefte abzulösen, um dann die Sägekante damit bedecken zu können. Viele jedoch betrachten dieses Vorgehen als überflüssig, ja schädlich. Es wird das Periost meist weiter nach oben abgelöst, als dann der Knochen abgesägt wird, und gerade dadurch kann Veranlassung zur Necrose des Sägerandes gegeben werden.

Einige Male konnten wir darnach sogar eine weiter gehende Necrose beobachten. — *Teoktistow* \*) empfiehlt, aus dem Periost einen grösseren vordern Lappen zu erhalten, um damit die ganze Sägefläche des Knochens decken zu können, und, um ein Zurückziehen desselben — jedenfalls in Folge von Bewegungen der Muskeln des Amputationsstumpfes, — zu verhüten, soll man den Periostlappen mittelst einer feinen Metallligatur an die nächsten Muskelbündel, oder auch an einen zu bildenden kleineren hinteren Periostlappen heften. Am besten lässt sich dies bei der Amputation mittelst eines vordern Lappens (Oberschenkel) ausführen. Als Vortheile werden angegeben: Schnellere Heilung, Vermeiden der Necrose und des Auftretens von Osteomyelitis, wenn die ganze Knochenwunde vom Periostlappen bedeckt und vor äussern Einflüssen geschützt wird. — Die Erfahrung müsste erst über den Werth dieses Vorschlages entscheiden.

Nach Trennung sämtlicher Weichtheile führt man hierauf eine doppelt gespaltene Compresse zum Schutze derselben ein,

---

\*) Ueber die Erhaltung des Periosts bei Amputationen an den Extremitäten. Schmidt's Jahrbücher, B. 127, p. 323.



indem man den mittlern Theil rasch durch den Zwischenknochenraum durchzieht, ausbreitet und gerade nach oben schlägt, während die beiden andern Lappen auf beiden Seiten gut herumgeschlagen werden. Bei der nun folgenden Absägung des Knochens legt man den Nagel des Daumens der linken Hand als Leiter für die Säge an den Knochen, und setzt dieselbe mit dem dem Operateur zusehenden Ende an, und zieht sie ohne Druck langsam zuerst gegen sich, um das Springen derselben zu vermeiden. Das Sägen soll nicht zu schnell geschehen, um die Säge nicht zu stark zu erhitzen; beide Knochen sollen zugleich durchsägt werden (*Chelius, Richter, Boyer*); „die Fibula ist schon durchsägt, während die Säge noch in der Furche der Tibia fortläuft.

So vermeidet man am sichersten, dass die Fibula nicht splitternd abbricht.“ (*Günther*.) Während des Sägens muss der den Fuss fixirende Gehilfe die Extremität immer in ihrer Richtung erhalten, nicht nach aufwärts, um nicht die Säge einzuklemmen, nicht nach abwärts, um nicht den Knochen, wenn der grösste Theil durchsägt ist, abzubrechen. Sollten kleine Splitter am Rande geblieben sein, so werden diese mit einer scharfen Kneipzange abgetragen. — Ein häufig vorkommender Uebelstand ist der, dass die Haut entsprechend der vordern Sägekante der Tibia gangränescirt und der Knochen hier entblösst wird. Um dies zu verhindern, hat man vorgeschlagen, diese vordere Kante schräg abzusägen (*Hey, Guthrie S. Cooper, Beclard*). *Günther* empfiehlt zu diesem Behufe zwischen Haut und Tibia, sogleich nach der Amputation ein dünnes Polster von langen Charpiefäden oder Leinwand zu legen, was man heraushängen lässt und nach einigen Tagen vorsichtig entfernt. Das letzte Verfahren dürfte mehr Schaden bringen und auch von dem schiefen Absägen der Tibia ist man wieder abgegangen. Nach *Linhart* ist die oft eintretende Necrose des Sägerandes die Ursache dieses unliebsamen Zufalles.

Nach Entfernung der Compresse schreitet man sogleich zur Unterbindung; u. z. der Art. tib. ant. vor dem Zwischenknochenbande zwischen M. tib. ant. und Ext. dig. comm. longus. der Tibia. post. zwischen der hohen und tiefen Schichte der Musculatur an der hintern Seite. Gewöhnlich ist die Art. peron. schon abgegangen und liegt in der Nähe der Art. tib. postica. —



### Lappenschnitt.

Dieser kommt, wie schon erwähnt, besonders zur Anwendung, wenn man bei ungleicher Zerstörung der Weichtheile mit dem Zirkelschnitte nicht mehr am Unterschenkel bleiben könnte.

Nach der anatomischen Vertheilung der Weichtheile ist ein einziger Lappen aus der Wade (nach hinten und innen) vorzuziehen, der entweder durch Ausschneiden von innen nach aussen (*Verduin 1696*), oder von aussen nach innen (*Lowdham 1679*, *Langenbeck*) gebildet werden kann. — Der Lappen fällt, wie bei allen Lappenschnitten, besser aus, wenn man denselben zuerst bloß in der Haut ausschneidet, weil bei gleichzeitigem Durchschneiden der Haut und Musculatur, die erstere sich viel stärker retrahirt, als die Muskeln, die dann bedeutend vorragen und die Vereinigung erschweren. Trotzdem geschieht es, besonders bei muskulösen Individuen, dass doch noch zu viel Musculatur im Lappen ist. *Linhart* empfiehlt, das Ueberschüssige später abzutragen.

Man beginnt den Schnitt am innern Rande der Tibia, und bildet einen nach unten leicht abgerundeten Lappen von 5—6" Länge, indem man das Messer an der Fibula bis zu derselben Höhe hinaufführt. Am Rande der retrahirten Haut durchschneidet man die Musculatur, verbindet die Enden des Schnittes vorne durch einen Querschnitt, lässt den Lappen hinaufhalten, und vollendet die Operation wie beim Zirkelschnitt.

### Der Ovalairschnitt,

zu dem auch der Schrägschnitt von *Blasius* (1838) gehört, ist eigentlich auch nur eine Lappenamputation aus der Wade. Das Oval liegt von oben und vorn nach unten und hinten. Nach *Blasius* wird auch der vordere Winkel abgerundet und die Tibia etwas schief abgesägt.

In Bezug auf die Höhe, wie weit man am Unterschenkel mit der Amputation gehen kann, gilt die Spina tibiae als Grenze, so lange nämlich die Kniegelenkscapsel und das Lig. patellae intact bleibt. Der Rath *Larrey's*, bei dieser hohen Amputation das Wadenbein zu enucleiren, ist nicht zu befolgen, da dessen Gelenk öfter mit dem Kniegelenke communicirt.



## Vergleichung und Werth dieser Operationen.

Wir haben dabei namentlich die Gefahr für das Leben des Patienten — das Mortalitätspercent — ferner die Brauchbarkeit der Extremität nach den verschiedenen Operationen (mit oder ohne Prothese) ins Auge zu fassen; von geringerer Bedeutung ist die Dauer der Heilung und die üblen Zufälle während derselben.

Es müssen ferner die Erfahrungen in der Kriegs- und Friedenspraxis wegen der differenten äusseren Verhältnisse auseinander gehalten werden.

Die Resection des Fussgelenkes wurde bis jetzt im Allgemeinen verhältnissmässig selten ausgeführt, am häufigsten wegen complicirten Luxationen mit Vorstehen der Knochenenden. Wegen organischer Erkrankung wurde sie zuerst von *Moreau* d. V. 1792, wegen Schussverletzung von *Read* 1819 (Totalresection) mit Herstellung des Kranken und Ankylose gemacht. In den letzten Feldzügen machte *Baudens* zwei Totalresectionen, und in der Krimm wurde eine von einem englischen Chirurgen gemacht, über welche nichts Näheres bekannt ist. — Es wird, abgesehen von den Resultaten, die seltene Ausführung schon daraus begreiflich, dass die Indication zu dieser Operation selten vorkommt. Schussverletzungen, die sich für eine conservative Cur eignen, heilen gemäss der Erfahrung nach der Extraction der losen Splitter, bei der expectativ-conservirenden Methode ziemlich leicht; schlägt diese aber fehl, muss also secundär operirt werden, dann ist wegen der Ausbreitung der Krankheit die Resection selten mehr ausführbar. — *Demme* und *Legouest* verwerfen sie für die Kriegspraxis. *Langenbeck* hat die Operation im letzten schleswig-holsteinischen Kriege (zwischen Mai und August 1864) 5mal gemacht. Alle waren Spätoperationen. Einer starb an Nosocomialgangrän, alle andern genasen.

1. Die Kugel ging durch beide Knöchel; beide Knöchel und die obere Fläche des Talus wurden entfernt —  $2\frac{1}{2}$ ". Das Gelenk ist anchylosirt, Patient geht gut, keine Verkürzung.

2. Die Knöchel gesplittet in 17 Stücke, in der Länge von 3". 10 Tage nach der Operation Tod an Nosocomialgangrän.

3. Ein Stück der Tibia 4" lang wurde entfernt; Heilung zufriedenstellend.

4.  $4\frac{1}{2}$ ", das untere Ende der Tibia und Oberfläche des Talus wurden entfernt; nach 2 Monaten complete Heilung.



5. Beide Knöchel und der ganze Talus wurden entfernt; nach 2 Monaten Heilung.

Bei der Operation wurde das Lig. interosseum sorgsam geschont, da dieses zur Verknöcherung beitragen soll. — Wenn nur Ein Knochen gesplittert war, wurde der andere intact gelassen, wenn er auch quer gebrochen war. Gleich nach der Operation wurde der Gypsverband mit Fenster angelegt, derselbe 1—2 Tage später wasserdicht gemacht, und das permanente Bad angewendet. Der erste Verband blieb 3—4 Wochen liegen.

Was die Resultate in der Friedenspraxis anlangt, so starben von 22 Totalresectionen, die *O. Heyfelder* \*) zusammenstellt, 3 = 13.5 %. Von 19 am Leben erhaltenen mussten 2 nachträglich amputirt werden, die übrigen erfreuten sich einer vollkommenen Gebrauchsfähigkeit der Extremität; die stärksten Verkürzungen betrugen 1 1/2" und 4 Cm; eine erhöhte Sohle reichte in den meisten Fällen hin, dieselbe auszugleichen. In 4 Fällen war Ankylose mit nichts desto weniger freiem Gebrauch des Fusses eingetreten, indem die Beweglichkeit zwischen den übrigen Tarsal- und Metatarsalknochen vicariirender Weise vermehrt ward. In 5 Fällen ist die wieder gewonnene Fähigkeit der Extension und Flexion besonders erwähnt.

Von 174 von ihm gesammelten, totalen und partiellen Fussgelenksresectionen sind 37 wegen organischer Erkrankung, mit 5 Todesfällen = 13.5 % und 4 nachträglichen Amputationen, 137 wegen Verletzung (complic. Luxat. und Fractur) mit 11 Todesfällen = 8 %, daher mit 1/4 Misserfolgen bei den wegen Krankheit, und 1/8 Misserfolgen bei den wegen Verletzung Operirten gemacht worden.

Es zeigt dies die merkwürdige Thatsache, dass hier die Operationen wegen Verletzungen ein auffallend günstigeres Verhältniss bieten, als die wegen organischer Erkrankungen gemachten; bei den meisten Operationen ist das umgekehrte der Fall. Unsere Ansicht über die Ursache davon haben wir oben mitgetheilt. —

Zur Vergleichung der verschiedenen beraubenden Methoden benützen wir namentlich eine werthvolle Arbeit von *O. Weber* \*\*):

\*) Operationslehre und Statistik der Resectionen, p. 157.

\*\*) Archiv f. klin. Chirurgie. 4. B.



„Ueber die Amputationen ober- und unterhalb des Fussgelenkes, insbesondere über den Werth der verschiedenen Methoden derselben.“

Vor Allem ist unzweifelhaft und leicht zu begreifen, dass unter den angeführten Operationen die Amputation des Unterschenkels an der Wahlstelle die gefährlichste ist, dass sie das grösste Mortalitätspercent liefert, und daher, wo es die Verhältnisse erlauben, durch eine der andern Operationen ersetzt werden soll.

Wir stellen einige Resultate aus der Friedens- und Kriegspraxis zusammen.

Amputationen des Unterschenkels — zusammengestellt von

	Zahl.	Ge- storben.	Mortali- tätsperc.
Weber *) . . . . .	43	13	30
Spitäler in Paris ( <i>Malgaigne</i> ) **) . . . . .	192	106	55.2
„ „ „ ( <i>Trélat</i> ) ***) . . . . .	418	184	44
Beck ***) . . . . .	21	3	14.5
Thomas Bryant †) . . . . .	81	30	37
Teale (Leeds) ††) . . . . .	74	13	17.6
H. Schmidt (Tübingen 1843—1862) †††) . . . . .	71	23	32.4
v. Pitha's Klinik (1857—1865) . . . . .	20	9	45
Summe . . . . .	920	381	41.4

Die Amputationen wegen Verletzungen geben auch hier, wie im Allgemeinen schlechtere Resultate, als die wegen chronischer Leiden; nach Weber (freilich nur 10 Fälle) die erstern 70 0/0, die letztern (23 Fälle) 18 0/0.

Im Kriege:	Zahl.	Ge- storben.	Mortali- tätsperc.
Schleswig-Holstein . . . . .	46	18	39.1
Krimm, englische Armee ( <i>Legouest</i> ) . . . . .	149	50	33.6
„ französische Armee ( <i>Legouest</i> ) . . . . .	781	428	54.8
Italienische Lazarethe ( <i>Demme</i> ) . . . . .	113	44	38.8
Baudens . . . . .	136	43	31.6
Summe . . . . .	1225	583	47.4

\*) Archiv f. klin. Chirurgie. 4. B.

\*\*) Legouest — *Traité de Chirurgie d'Armée*.

\*\*\*) Archiv f. klin. Chirurgie. 5. B.

†) Gurlt Jahresbericht 1859, p. 323.

††) „ „ 1860, 1861, p. 558.

†††) „ „ 1862.



Die Amputatio supramalleolaris ist weniger gefährlich und gibt ein viel geringeres Mortalitätspercent; überhaupt gilt die allgemeine Regel, dass mit der Annäherung an den Stamm die Mortalität der beraubenden Operationen in ziemlich rasch steigender Progression wächst.

*Weber* berechnet das Mortalitätspercent dieser Operation zu 16.6 %, das der Amputation an der Wahlstelle zu 28.09 %.

— *Legouest* dagegen kommt zu entgegengesetzten Resultaten:

Wahlstelle . . . . .	Operirte 343,	Gestorbene 84 = 24.5 %
Mittleres Drittel . . . . .	„ 17,	„ 3 = 17.6 „
Unteres „ . . . . .	„ 47,	„ 26 = 55.4 „

Die Ursachen davon sind nicht angegeben \*). Er ist deshalb, sowie wegen des leichten Exulcerirens der Narbe und der nothwendigen künstlichen Prothese kein Lobredner der Operation.

Jedenfalls ist der Eingriff bei der hohen Amputation ein bedeutenderer, es wird ein grösserer Theil des Gliedes entfernt, grössere Gefäss- und Nervenstämme durchschnitten, die Wunde ist eine grössere, die Dauer der Heilung eine längere. Nach *Weber* beträgt sie selten weniger als 1 Monat; er berechnet die kürzeste Dauer auf 30, die längste auf 90, die mittlere auf 52 Tage; dagegen bei der Amputatio supramalleolaris auf beiläufig 30 Tage.

Ueber den Vorwurf der häufigen Sehnenscheidenentzündung, den man der letzteren Operation gemacht hat, sagt *Weber*:

„Die gefürchteten Eiterungen in den Sehnenscheiden haben wenig auf sich, da sie in der That mehr in der Fantasie vorurtheilsvoller Chirurgen, als in der Praxis eine bedenkliche Rolle spielen.“ Dass auf diese Operation häufiger Nekrose der Sägefläche folgt, ist auch ein nicht bewährter Vorwurf.

Man wird also die Amput. supramall. vorziehen, wenn der Pat. in der Lage ist, sich einen kostspieligeren, künstlichen Fuss anzuschaffen und zu erhalten. Dann muss man schon während der Heilung sein Augenmerk auf die Stellung der Extremität im Kniegelenk richten, weil häufig durch die lange, ruhige Lage eine der Behandlung ziemlich lange widerstehende Ankylosis spuria im Kniegelenke resultirt.

---

\*) Es springt bei diesem Beispiel der bis jetzt noch sehr problematische Werth der chirurgischen Statistik deutlich in die Augen.



Die andern Operationen: Exarticulation nach *Chopart*, Amputatio sub Astragalo, die Operation nach *Pirogoff* und *Syme* unterscheiden sich wenig in Bezug auf die Gefährlichkeit, die Schwankungen des Mortalitätspercents sind unbedeutend, und es fällt daher bei diesen besonders die Brauchbarkeit des Stumpfes, so wie die Dauer der Heilung in's Gewicht.

Sehr verschieden wird noch die Exarticulation nach *Chopart* beurtheilt wegen des schon früher erwähnten Uebelstandes, dass nach derselben die Ferse stark nach aufwärts, der Stumpf nach abwärts steht (Luxation des Astragalus). Ueber die Ursachen und Mittel dagegen wurde schon gesprochen. —

Von 82 Fällen, die *Weber* zusammenstellt, (über welche nähere Notizen vorlagen) waren 50 mit vollkommen brauchbaren Stümpfen und 32, in welchen zwar eine Luxation beobachtet wurde, von denen jedoch die Meisten mit Hilfe passender Stiefel gehen konnten. — Bei keiner Operation sind, wenn Caries die Ursache ist, Recidiven so häufig, als bei dieser: In Bezug auf das Mortalitätspercent stellt *Weber* 97 Fälle zusammen; 83 genasen, 14 starben = 14.4 %.

Im Kriege kamen auf 29 Operirte 10 Todesfälle = 34 %, im Frieden auf 68 nur 4 = 5.8 %.

Von der Amputatio sub Astragalo (*Textor-Malgaigne*) findet er unter 26 gesammelten Fällen 2 Todesfälle = 7.6 %. „Die geringere Gefährlichkeit scheint darin begründet zu sein, dass die Knochenverletzung ganz wegfällt. Der Gang pflegt ein guter zu sein, trotz der Unebenheit des Talus, wozu die Narbenbildung durch Ausfüllung der Lücken mit derbem Bindegewebe das ihrige beiträgt.“ (*Weber*).

Bei der Amputation nach *Pirogoff* kommen auf 55 Fälle 7 mit lethalem Ausgange, daher 12.7 %. Die Dauer der Heilung betrug durchschnittlich (von 28 Fällen) 43 Tage. — Die Gefahr der Osteophlebitis, welche man wegen der doppelten Sägefläche fürchten wollte, ist nicht bedeutend, indem nur in 2 unter 7 Todesfällen Pyämie Ursache war. Der Stumpf ist länger als nach der *Syme'schen* Operation, was man gewiss nicht als Vorwurf betrachten wird. Im Durchschnitt (von 15 Fällen) betrug die Verkürzung 2.8 Cm.; im Maximum 7, im Minimum 1.1 Cm. Bei der Operation nach *Syme* betrug sie durch-



schnittlich 8 Cm. (4 und 9). Es ist daher der Gang nach der Operation von *Pirogoff* oft so vortrefflich, dass man dem Pat. nichts ansieht.

Die *Syme'sche* Operation ergab unter 104 Fällen 15 mit tödtlichem Ausgange oder 14,4% (im Frieden), die Dauer der Heilung im Durchschnitt (11 Fälle) 52 Tage, daher länger als bei der *Pirogoff'schen* Operation, was darin begründet ist, dass die Fersenkappe, die allerdings das beste Bedeckungsmateriale abgibt, anfangs zu gross ist, und daher schrumpfen, und dass sich die Höhle mit Granulationen ausfüllen muss.

*Weber* stellt die Resultate seiner Arbeit folgendermassen zusammen:

Mortalitätspercent der Amputation an der Wahlstelle . . .	28,09
„ „ „ über den Knöcheln . . .	16,6
„ „ Operation nach <i>Syme</i> . . . . .	14,4
„ „ „ „ <i>Pirogoff</i> . . . . .	12,7
„ „ Amputatio sub Astragolo . . . . .	7,6
„ „ Exarticulation nach <i>Chopart</i> . . . . .	14,4

In Bezug auf die Heilungsdauer stehen die Operationen von *Chopart*, *Textor-Malgaigne*, und *Pirogoff* ziemlich gleich, dann folgt die Amputation über den Knöcheln, dann die Operation nach *Syme*, und endlich die Amputation am Orte der Wahl.

In Betreff der Brauchbarkeit des Stumpfes stehen die Operationen von *Pirogoff* und *Malgaigne* oben an; dann folgt die von *Syme*, die am Orte der Wahl, die Amputation über den Knöcheln und endlich die Exarticulation nach *Chopart*.

#### 4. Kniegelenk.

Von den Verletzungen dieses Gelenkes gilt namentlich, was im I. Abschnitte über die Gefährlichkeit, den Verlauf und die Mannigfaltigkeit der Gelenksverletzungen, besonders der Schusswunden, gesagt wurde.

Die ausnehmende Gefährlichkeit aller Verletzungen dieses Gelenkes ist allgemein anerkannt \*).

\*) *Paul* (die conservative Chirurgie der Glieder, p. 189) stellt in Bezug auf die Vulnerabilität die einzelnen Gelenke in folgende Reihe: Das Kniegelenk ist das verwundbarste, dann folgt das Hüftgelenk, das Ellbogengelenk, das Schultergelenk, das Fussgelenk, das Handgelenk, die Zehen und zuletzt die Finger.



Was die verschiedenen Arten derselben anlangt, so bedürfen die Schussverletzungen noch einer etwas nähern Ausführung.

Wir theilen sie nach *Stromeyer* \*) ein:

1. In Verletzungen, wo nur die Kapsel verletzt worden ist.
2. Wo ausser der Kapselverletzung auch die Knochen gelitten haben:

- a. Contusionen der articulirenden Enden;
- b. Spalten von extracapsulären Knochenverletzungen, die ins Gelenk führen;
- c. Splitterbrüche der articulirenden Enden.
- d. Penetrirende Kapselwunden mit Knochenverletzung und Zurückbleiben der Kugel und anderer fremder Körper.

In Bezug auf die Indicationen können Schnitt-, Hieb- und Stichwunden, so wie die Schusswunden, wo blos die Kapsel verletzt ist, der expectativ-conservirenden Behandlung unterzogen werden; *Demme* will auch die Schusswunden mit Kapseleröffnung und beschränkter Knochenverletzung der conservativen Chirurgie zuweisen.

Dass dabei jede Untersuchung der Wunde, wenn sie nicht unmittelbar nach der Verletzung stattfinden kann, unterbleiben muss, so wie dass die Behandlung sogleich beginnen müsse, wurde schon hervorgehoben. Es werden daher auch die äussern Verhältnisse des Patienten, ein etwaiger Transport etc. sehr in die Wagschale fallen \*).

Doch auch bei diesen Fällen muss man auf die Ausbreitung der Entzündung, auf heftige Gelenkseiterung gefasst sein, und die möglicherweise später eintretende Nothwendigkeit eines operativen Eingriffes im Auge haben. — Es lässt sich in diesen Fällen noch eher temporisiren, weil, wenn auch Eiterung eintritt, die Erscheinungen meist doch nicht so stürmisch und gefährdend auftreten, als bei ausgedehnteren Knochenverletzungen, namentlich Schusswunden mit Splitterung der Knochen, wo es, wenn man sich nicht gleich anfangs für einen operativen Eingriff entscheidet, dann meist zu spät wird.

---

\*) *Maximen der Kriegsheilkunst*, p. 727.

\*\*) Nach *Stromeyer* muss man — im Kriege — amputiren, wenn man keine Blutegel und kein Eis, — nach *Pirogoff*, wenn man keinen Gyps zur Verfügung hat.



Auch extracapsuläre Fracturen, von denen keine Fissuren in's Gelenk gehen, werden expectativ-conservirend behandelt. Dass ihre Diagnose schwer, oft unmöglich ist, wurde schon erwähnt. Ist die Kugel stecken geblieben, und nicht zu tief, so kann man sie entweder gleich extrahiren oder, wenn schon Reaction eingetreten ist, die Eiterung abwarten, und sie dann ausziehen.

Auch die Einkapselung ist möglich und beobachtet. — *Simon* führt in einer interessanten Abhandlung \*) 6 Fälle von Einheilung der Kugel in spongiösem Knochengewebe (im untern Ende des Humerus, im Tibiakopfe, im Condyl des Femur, etc.) an. Die Kugeln heilen hier noch am leichtesten ein, weil (wie schon im I. Abschnitte erwähnt wurde) die auf die Umgebung fortgesetzte Erschütterung und Splitterung dabei eine geringere ist, als bei der compacten Knochensubstanz. *Simon* erwähnt dass die Eiterung dabei längere Zeit bestehen kann; diese ist aber nicht bedingt durch die Kugel, sondern durch die kleinen Knochensplitter, die sich am Umfange des Eintrittsloches bilden und allmähig abstossen. Er gibt daher den Rath, die Kugel nicht zu extrahiren, wenn die Extraction schwer ist und eine grössere Operation erfordern würde (wenn die Kugel bis über ihre grösste Periferie in den Knochen eingedrungen ist), wenn keine heftige Eiterung folgt, wenn sie sich während derselben nicht lockert und nicht leicht extrahirt werden kann.

*Velpeau* \*\*) beobachtete gleichfalls einen sehr merkwürdigen Fall.

27jähriger Aufenthalt einer Kugel im Schenkel, Erscheinen derselben im Kniegelenke, Extraction durch die subcutane Methode, Heilung.

Ein magerer Soldat kam am 27. März 1841 in das Hospital der Charité. Bei einer Affaire in Spanien im Jahre 1813 hatte er ungefähr 2" über dem Gelenke einen Schuss in die Kniekehle bekommen; es folgte keine Blutung darauf. Die Entzündungszufälle im Knie schwanden allmähig von selbst; er behielt seine Kugel, die ihn aber so wenig störte, dass er noch 15 Jahre Kriegsdienste thun konnte. Ungefähr vor 1 Jahre traten nach Anstrengungen einige Schwäche, Anschwellung und Schmerzen des Knies ein, die sich aber in der Ruhe wieder

---

\*) Ueber die Einheilung von Gewehrkugeln in spongiösen Knochen; Prager Vierteljahrsschrift, 1853. 1. p. 164.

\*\*) Schmidt's Jahrbücher, B. 40. p. 219.



verloren, aber doch im Laufe der Monate an Heftigkeit zunahmen, und den Mann nöthigten, im Hospitale Hilfe zu suchen.

Bei der Untersuchung war das Knie stark angeschwollen, aber ohne Veränderung der Hautfarbe, ohne Schmerz in der Ruhe, bei gelinden Bewegungen und bei äusserem Drucke; das Gehen war beschwerlich. Man bemerkte deutlich, dass das Kniegelenk durch krankhafte Anhäufung von Synovia ausgedehnt war, aber auch die Kugel fühlte man deutlich, wenn sie sich nicht gerade hinter dem Kniescheibenbande versteckt hatte, doch konnte der Patient sie willkürlich verschieben.

*Velpeau* machte am 12. April die Extraction mittelst der subcutanen Methode; am 15. April wurde Patient völlig geheilt entlassen.

Ist sie aber tief eingedrungen, so soll man sogleich amputiren, weil die Kapsel doch jedenfalls in Mitleidenschaft gezogen werden würde; — *Stromeyer*. Er bemerkt dabei, dass die Condylen des Femur wegen der schwachen Corticalsubstanz weniger leicht splintern, als die Tibia, die im ganzen Umfange härter, und daher zu Splitterungen bis in die Kapsel leichter geneigt ist. „Leider lässt sich die Entfernung nicht mit Bestimmtheit angeben, bis zu welcher die Tibia von der Kugel getroffen sein müsse, um keine Spalten in's Gelenk mehr zu erwarten, weil dies zu sehr von individuellen Verhältnissen abhängt.“

Er erwähnt, dass, wenn der Anschlagspunkt der Kugel über der höchsten Ausdehnung des Kapselbandes liegt, d. h. mehr als 3" über dem obern Rande der Patella, die Verletzung selten in's Gelenk geht, wenn auch die Kugel direct von vorn auf die Mitte des Femur eindrang. „Dringt die Kugel von der Seite ein, so kann man sogar noch weiter herabsteigen; deshalb bieten auch die Fracturen im untern Drittheil bei beschränkter Splitterung doch viele Hoffnung für die Erhaltung des Gliedes. Bei Continuitätstrennungen der Tibia soll man die Erhaltung des Beines nicht versuchen, wenn der Anschlagspunkt der Kugel sich in der Nähe des Kniegelenkes befindet. Nach meinen Präparaten zu urtheilen, würde ich nicht mehr unter dem Knie amputiren, wenn das Projectil nicht wenigstens 4" vom obern Ende der Tibia entfernt getroffen hat.“ Dass dies keine allgemeine Geltung hat, beweist der im I. Abschnitt mitgetheilte Fall von *Lücke*, wo der Schuss keinen Zoll von der Gelenksfläche der Tibia entfernt war und keine Spalten in's Gelenk drangen; ferner der aus Prof. v. *Pitha's* Klinik mitgetheilte Fall, wo die Kugel an der Spina tibiae mit



Zerstörung des Ligam. patellae eingetreten war, die Tibia im obern Drittel gesplittert und das Gelenk doch frei gelassen hatte. Der letztere Fall zeigt, dass dabei auch die Richtung, die das Geschoss genommen, Berücksichtigung verdient. — Nach *Pirogoff* kann man als Grenzen der nicht penetrirenden Schussbrüche von der Seite des Femur die oberste Spitze der Kniekapsel (3—4 Querfinger breit oberhalb der Kniescheibe) und von Seite der Tibia die Tuberosität annehmen. „Die 1“ unter der Tuberosität sitzende Fractur der Tibia ist sehr selten eine penetrirende.“

Wunden von Kartätschen oder Streifschüsse, die das Gelenk seitlich in grösserer Ausdehnung öffnen, können bei expectativ-conservirender Behandlung heilen, da das Secret einen leichtern Abfluss findet. *Macleod* erzählt drei solche Fälle von Heilung mit theilweiser Ankylose des Gelenkes.

Verletzungen der Patella allein mit oder ohne Eröffnung der Kapsel sind selten. Sie kann ohne Hautverletzung (durch einen Schuss) gebrochen werden, wie *Macleod* einen solchen Fall beobachtete, oder die Kugel kann mit oder ohne Splitterung der Patella durch diese und die Fossa intercondyloidea gehen (*Pirogoff*). Der von *Legouest* beobachtete Fall von Fractur der Patella ohne Trennung der Haut mit Luxation des äusseren Fragmentes nach aussen, dann der von einfacher Luxation des Unterschenkels ohne Fractur aus der Krimm wurde schon oben erwähnt.

Aus einigen glücklich geheilten Fällen von Verletzung der Kniescheibe mit Eröffnung der Kapsel (*Hennen*, *Esmarch*, *Macleod*, *Demme*) dürfte noch kaum der Schluss gerechtfertigt sein, dass diese Verletzungen eine günstigere Prognose bieten als andere mit Knochensplitterung complicirte Kniegelenkwunden.

Bei allen mit Kapseleröffnung und mit Knochenverletzung complicirten Kniegelenkwunden gilt noch immer die primäre Amputation des Oberschenkels als — leider nur sehr unsicheres Rettungsmittel. Es bilden diese Fälle mit den Schussfracturen des Oberschenkels den wunden Fleck der Kriegschirurgie, der in der Länge der Zeit trotz vielfacher Anstrengung nur wenig Fortschritte gegen



die Heilung machte. *Macleod* traf keinen Fall von Heilung ohne Amputation, wo das Gelenk wirklich eröffnet und die dasselbe bildenden Knochen verletzt waren; ebenso *Guthrie*. *Esmarch* sagt: „Alle durch Schusswaffen hervorgebrachten Kniegelenkswunden, bei denen eine Verletzung der Epiphyse des Femur oder der Tibia stattgefunden hat, erfordern die unmittelbare Amputation des Oberschenkels.“

In seltenen Fällen, wenn blos die Unterschenkelknochen verletzt sind, wird die Exarticulation im Kniegelenke möglich sein, und in Fällen, wo die Patella erhalten und die Condylen des Femur in beschränkter Weise verletzt sind, die Amputation nach *Gritti* an die Stelle der Amputation des Oberschenkels im untern Drittel treten können, doch nur dann, wenn die Verhältnisse die Operation in unmittelbarer Nähe der Verletzung erlauben, wo man also annehmen kann, dass keine weiter verbreitete Quetschung und Erschütterung stattgefunden hat.

Oefter wird sich die Anzeige zu diesen Operationen bei den Verletzungen des Unterschenkels ergeben, bei denen man nicht mehr am Unterschenkel selbst operiren kann.

Wie weit dieses ausgedehnte Gebiet der beraubenden Chirurgie durch die Resection des Kniegelenkes wird beschränkt werden können, ist eine noch offene Frage. Jedenfalls darf die Knochensplitterung keine zu ausgedehnte sein, um noch ein brauchbares Glied zu erhalten. Nach *O. Heyfelder* ist 4" das Höchste, was vom ganzen Gelenk entfernt werden darf.

### Resection des Kniegelenkes.

Die einfachste und sehr häufig in Gebrauch gezogene Methode ist der einfache Querschnitt am untern Rande der Patella (*Textor*). Man durchschneidet sogleich das Ligament. patellae, dringt in's Gelenk, trennt die Kapsel und Seitenbänder am Ansätze an dem Femur, dann bei gebeugtem Unterschenkel die Ligg. cruciata; entblösst die Condylen des Femur, sägt sie ab, macht die Tibia ringsherum frei, und sägt sie gleichfalls ab. Die Patella wird von den Meisten mitentfernt.

Die Absägung der Knochen soll im Allgemeinen so geschehen, dass dann beim Zusammenpassen der Knochenflächen die Extremität fast gestreckt (nicht überstreckt) ist, und die Achse

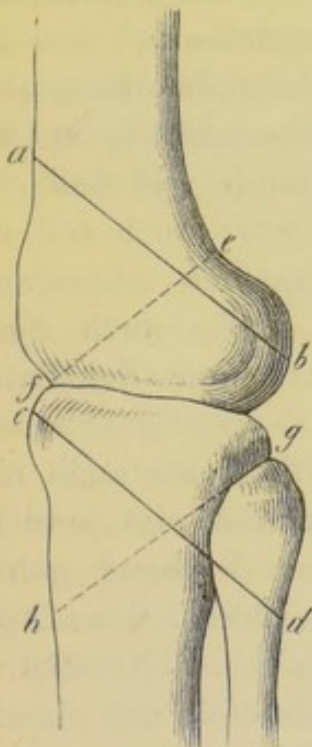


des Oberschenkels in die des Unterschenkels fällt. Die genaue Richtung muss das Augenmaass und die Uebung geben.

Zu viel darf von den Knochen nicht abgetragen werden; die Knochenschnitte müssen im Bereiche der Condylen bleiben, damit sie mit breiten Knochenflächen zusammenstossen und keine zu starke Verkürzung entsteht. Nach *Linhart* ist 3", nach *Heyfelder* 4" das Höchste, was vom ganzen Gelenke entfernt werden darf.

Wie *Pelikan* für das Fussgelenk hat *Billroth* für das Kniegelenk vorgeschlagen, die Knochen schief zu durchsägen (siehe Fig. 5); entweder in der Richtung a b und c d oder e f und g h.

Fig. 5.



Es hätte dies den Vortheil, das sich die Resection noch ausführen liesse, auch wenn die Zerstörung auf einer Seite weiter hinaufreicht. Ausserdem würde dadurch, wenn die Schnitte von oben und vorn nach unten und hinten (a b und c d) geführt würden, der Oberschenkel in seiner Lage erhalten werden, und könnte nicht nach vorne ausweichen.

Ein übler Umstand nach der Resection des Kniegelenkes ist nämlich der, dass der Oberschenkel (namentlich beim Querschnitt, wo das Lig. patellae durchschnitten wird), nach unten seinen Halt verloren hat, und daher leicht durch die Wirkung des Ileopsoas nach vorne gezogen wird, was einige der heftigen Contraction der Beugemuskeln des Unter-

schenkels zuschreiben wollen. Zur Verhütung dieses Uebelstandes (wozu jedoch auch die Verbandmethode beitragen muss) dürfte auch die Ausführung der Operation mittelst des Längsschnittes, wobei das Lig. patellae erhalten wird, und die Haut schon einen gewissen Widerstand leistet, vorzuziehen sein.

Derselbe findet daher auch immer mehr Lobredner. *Billroth* empfiehlt einen einfachen Längsschnitt in der Mitte der Patella mit Exstirpation derselben; *Langenbeck* macht einen senkrechten Schnitt am innern Rande der Patella mit Erhaltung derselben (indem er Herstellung der Beweglichkeit intendirt).



Eine günstigere Lage für den Abfluss des Secretes böte der von *Hueter* \*) empfohlene seitliche Längenschnitt an der innern Fläche. *Stromeyer* empfiehlt einen seitlichen T Schnitt, den Querschnitt entweder am Femur oder an der Tibia.

Nach sorgfältiger Stillung der Blutung (2—3 Gelenksarterien dürften zu unterbinden sein) werden die Knochenflächen an einander gepasst; dass sie jedoch in die exacteste Berührung kommen müssen, ist schwer zu leisten und auch nicht absolut nothwendig, da ja auf eine Heilung der Sägeflächen durch eine Art *prima intentio*, wie sie bisweilen nach der Operation von *Pirogoff* beobachtet wird, kaum zu rechnen sein dürfte. *Adelmann* schlug die Knochennaht vor.

Die Wunde wird theilweise durch die Naht geschlossen, ein Theil zum Abfluss des Sekretes offen gelassen.

Beim Querschnitt scheint nach dem Zusammenpassen der Knochen ein ziemliches Stück der Haut überschüssig zu sein, besonders wenn die Geschwulst eine bedeutende und daher die Haut vor der Operation stark ausgedehnt war; doch soll man sich nicht verleiten lassen, ein Stück derselben abzutragen, weil sie sich nachher retrahirt. Deshalb dürfte auch *Syme's* Methode ein queres eliptisches Hauptstück sammt der Patella zu excidiren, nicht zu empfehlen sein.

„Der Operirte soll nicht eher transportirt, also auch nicht zu Bette gebracht werden, bis die Wunde vereinigt, und das resecirte Glied durch einen entsprechenden Verband gehörig geschützt ist.“ Es sind zu diesem Behufe verschiedene Apparate im Gebrauch. *Linhart* benützt einen auf einem Gestell von Eisenstäben ruhenden blechenen *Petit'schen* Stiefel, der ein dem Kniegelenke entsprechendes abnehmbares Mittelstück, das eigens gepolstert wird, enthält. Den Oberschenkel fixirt er durch ein Dreiecktuch an die Schiene. *Butcher* gebraucht eine hölzerne Lade (nach Art der *Heister'schen* Beinlade), deren äussere Wand bis gegen die Achselhöhle, deren innere bis zum absteigenden Sitzbeinaste reicht und nach innen umgeklappt werden kann und an deren Fussbrett noch eine Extension der Extremität gemacht werden kann. Zur Fixirung des Oberschenkels dient eine lange vordere Schiene. — Wir wendeten auf Prof. v. *Pitha's* Klinik

\*) Archiv f. klin. Chirurgie. 5. B.



in einem von mir unter Prof. v. Pitha's Auspicien im vorigen Jahre operirten Falle einen in der Gegend des Kniegelenkes durchbrochenen und hier durch zwei seitliche starke Spangen zusammengehaltenen *Petit'schen* Stiefel an. Der Oberschenkel wurde Anfangs durch Bindentouren an die Schiene befestigt; diese Befestigung erwies sich jedoch als unzureichend, da trotz derselben Bewegungen des Oberschenkels statt fanden. Prof. v. Pitha liess deshalb eine der Extremität genau angepasste vordere Blechschiene für Ober und Unterschenkel anfertigen, die durch Klammern an den umgekrämpften Rand des Stiefels leicht befestigt werden konnte, und die sich als sehr zweckmässig erwies.

„Die ersten Gehversuche werden durchschnittlich 8—10 Wochen nach der Operation angestellt, und sind durch einzelne Fisteln und Wundstellen nicht contraindicirt. Complete Heilung mit freiem Gebrauch trat durchschnittlich im 4.—5. Monat, oft erst nach  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , Einem ganzen Jahre ein.“ (*Heyfelder*).

### Exarticulation im Kniegelenke.

Man kann die Operation mittelst des Zirkel-, Lappen- und Ovalairschnittes ausführen.

Ob man die Patella belassen oder wegnehmen soll, darüber sind die Meinungen getheilt. Nach *Linhart* soll man sie belassen, ja er betrachtet (mit *Jäger*) eine Miterkrankung der Patella als Contraindication gegen die Exarticulation.

Zum Zirkelschnitt lässt sich nur Haut verwenden, daher ist nur der zweizeitige mit Bildung einer Manschette angezeigt. Man macht drei Querfinger unter der Patella einen Rundschnitt durch die Haut, präparirt dieselbe bis zum unteren Rande der Kniescheibe zurück, trennt bei gebeugtem Knie das Lig. patellae, die Kapsel, die Seitenbänder, wobei man sich mehr an die Condylen des Femur hält, um die Zwischenknorpel gleich an der wegzunehmenden Tibia zu belassen, dann die Kreuzbänder am Ansatzpunkte an beiden Condylen, endlich die Weichtheile an der hintern Seite.

Nach gestillter Blutung wird die Vereinigung von vorn nach hinten gemacht, damit die Narbe in die Vertiefung zwischen beide Condylen zu liegen komme. (*Blasius*).



*Günther* gibt gleichfalls dem Zirkelschnitt den Vorzug, nur empfiehlt er zu beiden Seiten (über dem Köpfchen der Fibula und über dem hintern Rande der Tibia) 2  $\frac{1}{2}$ " lange Längsschnitte zu machen; dadurch entstehen zwei viereckige Lappen, von denen der vordere von der Fascie lospräparirt, mit dem hintern jedoch die Muskulatur in Verbindung gelassen wird.

Beim Lappenschnitt kann man einen einfachen oder doppelten Lappen bilden. Beim einfachen Lappenschnitt aus der Wade macht man einen Halbkreisschnitt durch die Haut am unteren Rande der Patella, schneidet dann den Lappen zuerst in der Haut aus, und trennt nach der Exarticulation am Rande derselben die Musculatur. Sollte zu viel Musculatur im Lappen sein, so trägt man einen Theil mit flach gehaltener Klinge ab.

*Linhart* gibt diesem Lappenschnitte aus der Wade den Vorzug.

Man kann auch einen kleineren convexen vorderen, und einen grösseren Wadenlappen benützen.

Beim Ovalairschnitt kann das Oval entweder nach hinten (*Baudens*) oder nach vorne gerichtet sein (*Sedillot*), so dass die erstere Methode der mittelst eines vorderen, die zweite der mittelst eines hintern Lappens nahe kommt. —

Beim *Sedillot'schen* Schnitte dürfte es besser sein, wie beim Lappenschnitte zuerst die Haut bis auf die Fascie durchzuschneiden, und erst, wenn sich diese retrahirt hat, die Musculatur am Rande derselben zu trennen. Das Oval muss bis über die Mitte der Wade herabgehen.

### Amputation nach Gritti.

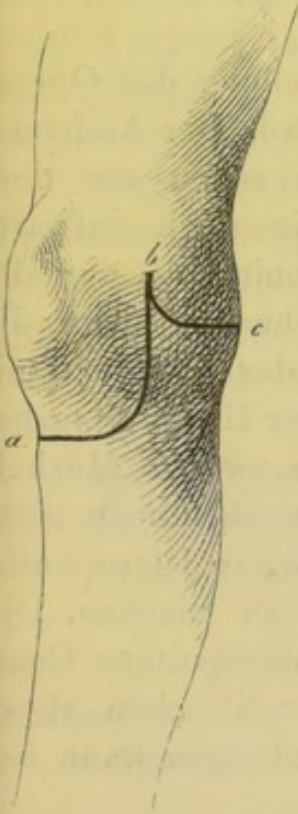
Es ist dies die Amputation des Oberschenkels im Bereiche der Condylen mittelst eines vordern Lappens, der die ihrer Knorpelschichte beraubte Kniescheibe enthält, welche an die Sägefläche des Oberschenkels angeheilt wird.

Die Operation wird am besten mittelst eines grösseren vordern und kleinern hintern leicht abgerundeten Lappens ausgeführt. Man beginnt den Schnitt seitlich an dem einen Condyl des Femur in der Höhe der Mitte der Kniescheibe, führt ihn nach abwärts bis beiläufig 1" unter den untern Rand der Knie-



scheibe, dann quer und an der entgegengesetzten Seite bis zu derselben Höhe mit leichter Abrundung der Ecken (*Gritti* bildet einen 4eckigen Lappen). Siehe Fig. 6, a b. Von den Endpunkten

Fig. 6.



des Schnittes schneidet man einen gleichfalls etwas abgerundeten, jedoch nur etwa 1" langen, hintern Lappen bloß in der Haut aus (siehe Fig. 6, b c). Man präparirt nun die Haut von der Fascie los bis zum untern Rande der Kniescheibe, exarticulirt (wie bei der Enucleation), legt den Oberschenkel am Rande des Knorpels bloß und sägt ihn an dieser Stelle senkrecht durch. Hierauf schreitet man zur Absägung der hintern überknorpelten Fläche der Kniescheibe. Dabei macht die genaue Fixirung derselben die meisten Schwierigkeiten. Dies gelingt noch am besten, wenn man den nach oben umgeschlagenen Lappen recht fest in die volle linke Faust fasst, die Kniescheibe vordrängt und dabei die Köpfchen der Mittelhandknochen an den Femur und den Ellbogen an die linke Körperseite fest anstemmt. Man umschneidet

nun zuerst die Kniescheibe an Rande des Knorpels, und sägt mit einer kleinen Bogensäge die überknorpelte Fläche horizontal ab. Dann trennt man am Rande der zurückgezogenen Haut die andern Weichtheile mit dem Lappenmesser. Nach der Unterbindung der Gefäße wird der vordere Lappen nach abwärts geschlagen, die Sägeflächen der Patella und des Oberschenkels in genaue Berührung gebracht, die Hautwunde theilweise durch die Knopfnahnt vereinigt und durch einige Heftpflasterstreifen die Knochen in dieser Lage erhalten.

### Amputation des Oberschenkels.

Wegen Verletzungen des Kniegelenkes wird sie wohl meist im untern Drittel oder in der Mitte ausgeführt werden können. Wegen ziemlich gleichmässiger Vertheilung der Weichtheile sind hier alle im allgemeinen Theile angeführten Methoden anwendbar.



Am zweckmässigsten ist meist der einzeitige Zirkelschnitt (Conuszirkelschnitt, *Pirogoff*) und nur, wenn die Operation bei sehr musculösen Individuen oder bei Verwachsung und Sclerose der Weichtheile, wo sich dieselben schwer zurückziehen lassen, ausgeführt wird, dürfte der Lappenschnitt vorzuziehen sein.

Beim einzeitigen Zirkelschnitt ist die Stellung des Operateur's gleichgiltig, da keine Haut abpräparirt wird. Der Assistent, welcher die Extremität oberhalb fixirt, muss schon vor dem Hautsnitte die Haut möglichst gleichmässig nach aufwärts ziehen. Der Operateur macht einen Kreisschnitt bis auf die Fascie, lässt die Haut hinaufziehen und schneidet dann die oberste Schichte der Musculatur durch, die der Assistent mit den krallenförmig ausgebreiteten Fingern beider Hände ringsherum hinaufzieht, während der Operateur einen zweiten Muskelkegel höher oben durchschneidet; sollte der Knochen noch nicht über 3" hoch vom Hautsnitte blossgelegt sein, so ist es nothwendig noch einen Rundschnitt höher oben zu machen. Die Weichtheile werden hierauf durch eine einfach gespaltene Compresse hinaufgehalten und geschützt, und der Knochen abgesägt. — Die Zahl der nothwendigen Unterbindungen kann bedeutend sein.

Nach jeder Amputation des Oberschenkels — je höher oben, desto auffallender — wird der Stumpf durch den Ileo-psoas nach aufwärts gezogen (*Linhart*); es drückt daher der Knochen gegen die vordere Bedeckung, während die Musculatur nach hinten fällt. *Malgaigne* hat deswegen empfohlen, auch hier die vordere Kante des Femur schief abzutragen.

Beim Lappenschnitte kann man einen doppelten: vordern und hintern oder innern und äussern Lappen bilden, die man gleichfalls früher in der Haut vorzeichnet.

*Sedillot* hat als allgemein vorzuziehende Methode einen vordern grossen Lappen empfohlen, der durch seine eigene Schwere nach rückwärts fällt und die Wunde deckt.

*Teale* empfiehlt einen vordern grösseren und hintern kleineren viereckigen Lappen und will dadurch viel günstigere Resultate erzielt haben, als durch jede andere Methode.



## Vergleichung und Werth dieser Operationen.

Von den angeführten Operationen: Resection, Exarticulation im Kniegelenke, Amputation nach *Gritti* und Amputation des Oberschenkels sind die Resultate und Erfolge der letzten Operation allerdings am besten bekannt, — jedoch in keinem vortheilhaften Lichte.

Wegen Schusswunden variirt das Mortalitätspercent in 14 Zusammenstellungen aus verschiedenen Feldzügen von 48.7 (Indischer Feldzug) bis 100 % (Mexikanischer Krieg), und wegen Verletzungen in Friedenszeiten in 9 Zusammenstellungen von 60.8 (University-College-Hospital) bis 85.7 % (St. Thomas-Hospital \*).

Demme berechnet das Mortalitätspercent bei der Amputation des Oberschenkels im Allgemeinen auf	89.7 %;
das im untern Drittel auf . . . . .	61.6 „
„ „ mittlern „ „ . . . . .	72.15 „
„ „ obern „ „ . . . . .	87.16 „
Macleod im Allgemeinen „ . . . . .	64 „
das im untern „ „ . . . . .	50 „
„ „ mittlern „ „ . . . . .	55 „
„ „ obern „ „ . . . . .	86 „
bei den primären Amputationen „ . . . . .	62.2 „
„ „ secundären „ „ . . . . .	75 „

Von 23 Oberschenkelamputationen, die *Ochwadt* \*) aus dem letzten schleswig-holstein'schen Kriege berichtet, blieben nur 4 am Leben (secundäre Amputationen); daher das Mortalitätspercent = 82.6 %.

Daraus ergibt sich der hohe Grad der Gefährlichkeit dieser Operation, die wieder das Bestreben der neuern Chirurgie erklärlich macht, die Gefährlichkeit durch Erhaltung eines grösseren Theiles des Gliedes zu vermindern oder die Operation ganz zu umgehen. Den ersten Zweck haben die Exarticulationen im Kniegelenke und die Amputation nach *Gritti*, den letztern die Resection im Kniegelenke.

\*) Macleod l. c. p. 375.

\*\*) l. c. p. 227.



Ueber den Werth dieser Operationen sind theils die Meinungen sehr getheilt, theils liegt noch kein hinreichendes Materiale zur Beurtheilung vor.

Die Exarticulation im Kniegelenke, obwohl schon alt und mehrmals empfohlen, wurde im Allgemeinen doch noch selten ausgeführt, weil man gegen die Exarticulation grösserer Gelenke im Allgemeinen viele Vorurtheile hegte. Namentlich spielten die grossen Knorpelflächen und ihre nachträgliche Abstossung eine grosse Rolle. In neuerer Zeit mehren sich jedoch die Stimmen für dieselbe. (*Linhart, Demme, Macleod, Baudens* \*). *Velpeau* spricht gleichfalls für die Exarticulation im Kniegelenke; er sagt, dass sie viele Vorzüge vor der Amputation des Oberschenkels habe und widerlegt die gegen sie erhobenen Vorwürfe. Die Ursache der Gefährlichkeit findet er namentlich in der weiten Ausbuchtung der Kapsel nach oben an der vordern Fläche des Femur. Wenn einmal Eiterung in dieser Höhle eintritt, wird sie meist so gefährlich, wie in einem grossen Gelenke. Die Eiterung setzt sich nach oben zwischen den Muskeln bis zur Hüfte fort etc. *Velpeau* sind 3 Fälle auf diese Art unterlegen. *Legouest* verwirft diese Operation noch ganz.

Aus der Kriegspraxis sind nur wenige Fälle bekannt. *Demme* hat in Italien nur von zwei Kniegelenks-Exarticulationen Kenntniss erhalten; beide erlagen bald hinzutretender Gangrän.

Die Erfahrungen im Frieden sind ziemlich günstig. Von 84 Fällen, die *Günther* zusammenstellt, verliefen 46 glücklich, daher ergibt sich 57.1 Heilungs- und 45.2 Mortalitätspercent, also ein günstigeres Verhältniss, als nach den meisten Statistiken für die Amputation femoris im untern Drittel gefunden wurde.

Noch weniger lässt sich bis jetzt die *Gritti'sche* Operation beurtheilen. Was die Mortalität anlangt, stehen die Sachen bis jetzt nicht sehr günstig. Von den 15 in der folgenden Tabelle zusammengestellten Fällen sind 9 Todesfälle oder 60 %.

---

\*) *Baudens* (*Clinique des Plaies d'armes à feu* p. 536) machte eine Exarticulation im Kniegelenke, wo die Heilung in 10 Tagen erfolgte und sagt: „Puisse ce fait intéressant concourir à réhabiliter l'amputation femoro-tibiale, qu' on continue encore à proscrire si injustement de nos jours.“ — Der Kranke konnte sich mit dem ganzen Körper auf den Stumpf stützen. —



## Amputationen nach Gritti.

Jahr	Operateur	Nationale	Indication	Tag der		Bemerkung	Resultat
				Verwundung	Operation		
1861	Schuh.	52jähr. Mann.	Marschwamm des Unterschenkels (1" unter der Kniescheibe beginnend).	—	Decemb. 1861.	Am 4. Tage zeigte die Wunde nach Lösung der Ligaturen ein unreines Aussehen. Die Kniescheibe klebte gut an. Am 5. Tage Gangrän der Wunde; am 8. heftige Blutung aus der Art. poplitea.	Tod am 8. Tage. Krebsknoten in der Lunge, krebssige Infiltration der Sägefläche des Femur.
1862	Sawostizki.	—	Complic. Fractur des Unterschenkels 3 Zoll unter dem Kniegelenke.	—	—	Die Wundränder stiessen sich zum Theil brandig ab. Am 6. Tage zeigten sich die Knochenflächen verschoben. Die Patella auf die Kante der Sägefläche des Femur gestellt. Sie verblieb daselbst.	Heilung nach 2½ Monaten. Stumpf ein sehr guter.
1863	Schuh.	19jähr. Tagelöhner.	Fibroid des Unterschenkels.	—	29. April 1863.	6. Mai. Blutung aus der Art. poplit., Unterbindung. Fieber, Diarrhoe, Decubitus, Anasarca, so dass Pat. in grosse Schwäche und Lebensgefahr gerieth; trotzdem gelang die Vereinigung des vordern, die Kniescheibe einschliessenden Lappens ohne Anstand p. prim. int.	Vollkommen gelungene Heilung.
1864	Steinlechner.	Matrosé.	Schussfractur des rechten Unterschenkels.	9. Mai.	13. Mai.	—	Heilung in 2 Monaten ohne Zufall. Stumpf sehr schön. Die Patella bildet die Kuppe, Pat. geht sehr gut auf dem Stumpfe mittelst des künstl. Beines.
1864	Linhart.	18 Jahre.	Necrose der linken Tibia.	—	—	Am 8. Tage Abreissen der Ligatur, — Blutung. Unterbindung der Femoralis im obern Drittel. Ende der 4. Woche Patella verschoben.	Nach 6 Wochen geheilt; Patella stand vom Oberschenkel ab.
1864	Schilling.	Soldat.	Schuss zwischen die Condylen des Femur.	29. Juni.	30. Juni.	Die Kugel steckte zwischen den Condylen des Femur, zwischen denen eine Fissur höher hinaufging. Bei der Operation musste ein zweites Stück des Femur abgesägt werden.	In den nächsten Tagen Tod durch Septicämie.



Zahl	Jahr	Operateur	Natio- nale	Indication	Tag der Verwun- dung	Opera- tion	Bemerkung	Resultat
7	1864	Lücke.	Soldat.	Schuss ins Kniegelenk. (Die Kugel war in den äussern rechten Condylus tibiae eingetreten und nach innen und hinten ausgetreten).	18. April	27. April	Resection im Kniegelenke erwies sich nicht ausführbar.	Tod nach 4 Tagen Septicämie (jauchige Wundfläche, Thrombose der Vena cruralis). — Die Patella sitzt gut und fängt an zu verkleben.
8	1864	"	"	Prellschuss gegen die Kniegelenkscapsel, secundäre Perforation, Jauchung.	"	26. April	Zur Resection wurde nicht eingewilligt. Hohes Fieber, Erbrechen etc. Blutung stark, Gelenkenden intact.	Nach 1½ Monaten evacuiert. Der Stumpf sehr schön, Narbe liegt hinten, Knie- scheibe beim Aus- stützen schmerzlos.
9	1864	"	"	Schuss ins Kniegelenk. (Die Flintenkugel war am Condylus ext. der r. Tibia eingetreten, hatte das Gelenk eröffnet und war stecken geblieben.)	2. Febr.	8 Tage später.	Hohes Fieber, Pat. sehr herabgekommen. Die Kugel hatte die Tibia fracturirt und lag in einer Tasche der Gelenkscapsel.	Ende Februar (beim 18. Tage nach der Operation) Tod an Septicämie.
10	1864	Ochwadt.	"	Zerschmette- rung des linken Unterschenkels.	18. April	18. April	—	6. Mai Tod in Folge von Blutung. Stumpf von Periost entblösst, Markhöhle missfärbig, Weichtheile verjaucht.
11	1864	Fischer.	"	Schussfractur der Tibia mit Splitterung ins Gelenk.	"	"	—	4. Mai Tod in Folge von Blutung.
12	1864	Fux Laibach.	45jähr. Mann.	Gangrän des linken Unterschenkels, deutlich begrenzt (wahrscheinlich in Folge von Embolie). Patient durch eine vorher überstandene schwere Erkrankung unbestimmter Natur herabgekommen.	—	14. Mai 1864.	Es wurde nur eine kleine Arterie unterbunden, indem die Art. popl. in dem speckigen Gewebe der Kniekehle nicht aufzufinden, also wohl obliterirt war. Geringe Reaction; ziemlich ausgedehnte Vereinerung per pr. int. Nach 14 Tagen Stumpf geröthet und geschwollen, Diarrhoe, Fieber, Pneumonie.	Tod, 25. Juni 7 Wochen post. operat. Pneum. Folliculäre Verschwärung des Dickdarms, allgemeine Anämie. Hinterer Theil des Sägerandes des Oberschenkels necrotisch, Jauchehöhle daselbst; die Knie- scheibe an den Ober- schenkel von allen Seiten durch derbes fibröses Gewebe fest angedrückt, zwischen beiden Sägeflächen eine sehr dünne Schicht gelbröthli- chen, klebrigen Exsuda- tes. (Als Todesursache wird die schon geschwächte Consti- tution des Kranken und der herrschende ungünstige Charakter epidem. angegeben nicht die Operations- methode.)



Jahr	Operateur	Nationale	Indication	Tag der		Bemerkung	Resultat
				Verwundung	Operation		
3 1864	Ed. von Wahl.	37jähr. Arbeiter.	Fractur des rechten Unterschenkels gleich über den Knöcheln. Dislocation des Fusses nach aussen, stark blutende, gerissene, $\frac{3}{4}$ '' lange Hautwunde unterhalb des innern Knöchels. (Fall von einem Gerüst, 3 Stock hoch.)	8. Sept. 1864.	13. Sept.	13. Sept. Delirien, icteriche Färbung, halbsoporöser Zustand, Diarrhoe, Oedem des Unterschenkels. 15. Sept. Wundränder leblos; in der folg. Nacht furibunde Delirien, Abreissen des Verbandes; am 16. Patellarlappen verschoben.	18. September Tod. Wundlappen trocken, verbreitete Ecchymosen der Pleuren, übelriechendes Oedem beider Lungen. Die Leber vergrössert, knistert beim Fingerdruck, wie eine aufgeblasene Lunge, beim Durchschnitt strömt Gas mit zischendem Geräusch hervor. Gasblasen in allen Venen des Unterleibes.
4 1865	Middel-dorpf.	30jähr. Mann.	Complic. Fractur des linken Tibiakopfes dicht unter dem Kniegelenke.	—	7 Tage nach der Verletzung.	Lymphgefässentzündung, Entzündung des Kniegelenkes, hohes Fieber.	Am 4. Tage Patella auf die Aussenseite des Femur verschoben. Tod nach 12 Tagen. — Pyämie.
6 1865	Paikrt.	38jähr. Soldat.	Necrose der Tibia (Hufschlag im Jahre 1857 auf den rechten Unterschenkel).	—	11. Sept. 1865.	9. Tag. Entfernung der Hefte. 20. Tag ging der Ligaturfaden der Poplit. ab. Kniescheibe mit dem Femur verwachsen. 34 Tage nach der Operation geht er mit Krücken herum; Wunde geschlossen.	10. November (60 Tage nach der Operation) entlassen. Kniescheibe fest verwachsen; der Operirte versichert, fest auftreten zu können, und auch nach grossen Spaziergängen in der Patella keine Schmerzen zu empfinden.

- \*) 1. und 3. Med. Wochenschrift, 1864, Nr. 1.  
 2. Gurlt's Jahresbericht, 1862 (Langenbeck's Archiv für klin. Chir.).  
 4. Allgem. militärärztl. Zeitung, 1864, Nr. 15 und 16.  
 5. Med. Presse, 1865, Nr. 1, 2 und 3.  
 6, 7, 8 und 9. Kriegschirurgische Aphorismen v. Lücke (Archiv f. klin. Chirurgie. 7. Bd).  
 10. und 11. Kriegschirurgische Erfahrungen v. Ochswadt.  
 12. Wien. Med. Wochenschrift, 1864, Nr. 43 und 44.  
 13. Petersburg. Med. Zeitschrift, 1865, 1. (Schmidt's Jahrb. B. 127, 1865, p. 198).  
 14. Med. Wochenschrift, 1865.  
 15. Allgem. milit. Zeitung, 1866, Nr. 1.

v. Wahl \*) kennt 22 Fälle, (ohne dass er nähere Angaben macht); davon 16 mit ungünstigem Ausgange, daher 73% Mortalität. Szymanovsky \*\*) zählt dazu noch 5 Fälle aus Kiew (3 von ihm und 2 von Dr. Kolomyzow), von denen 1 starb, bei 1 sogleich zur höhern Amputation geschritten werden musste, 1

\*) Schmidt's Jahrbücher. B. 127, p. 198.

\*\*) Centralblatt für die med. Wissenschaften, 1866, Nr. 1.



sehr gut geheilt und 2 noch in Behandlung waren mit der besten Hoffnung auf Genesung; (bei denen die Patella in guter Stellung bereits angewachsen war).

Durch eine kritische Sichtung der Fälle liesse sich ein günstigeres Mortalitätspercent herausbringen, da z. B. der Tod im 1. Falle (der Tabelle) nicht der Operation zur Last fällt, im 14. für jede Operation (ob Amputation oder *Gritti*) die Aussichten augenscheinlich sehr ungünstig standen etc.; doch hätte dies bei der geringen Zahl der Fälle noch keinen besondern Werth, muss daher einer spätern Zeit überlassen werden.

*Heine* \*) führt aus dem letzten schleswig-holstein'schen Feldzuge 10 Fälle an, worunter blos 2 constatirte Heilungen [in unserer Tabelle die von *Steinlechner* (Nr. 4) und *Lücke* (Nr. 8)], und 1 mit Aussicht auf Heilung; — daher ein Mortalitätspercent von 70—80. *Heine* ist deshalb kein Freund der Operation, um so mehr, als er auch alle der *Gritti*'schen Amputation zugeschriebenen Vortheile widerlegt zu Gunsten einer andern Operation, die er an ihre Stelle zu setzen empfiehlt, nämlich die Amputation des Oberschenkels unmittelbar über den Condylen mit einem vordern grossen Hautlappen (*Bruns*). Bei dieser Operationsmethode lasse sich ein ebenso langer, ja noch längerer Stumpf, als bei *Gritti*, erhalten, der Lappen decke gleichfalls durch seine eigene Schwere die Wundfläche, die Narbe komme ebenso nach hinten und oben zu liegen, wie bei der *Gritti*'schen Methode; Verhältnisse, die ohne weiteres einleuchtend sind. Ebenso kann man sich durch Versuche am Cadaver, — wenn man nämlich das Kniegelenk in der Mitte von vorn nach hinten durchsägt, die eine Hälfte abträgt, dadurch die Beziehungen der Knochen zu einander anschaulich macht, und nun den Cadaver in die kniende Stellung bringt, — von der Richtigkeit dessen überzeugen, was *Heine* (p. 327) über die Stellen (in Bezug auf die Kniescheibe) sagt, die beim Knien die Last des Körpers zu tragen haben: dass, wenn der Ober- mit dem Unterschenkel einen spitzen Winkel bildet, die Patella mit dem Boden gar nicht in Berührung kommt, und die Tuberosität der Tibia den Druck auszuhalten hat; dass, wenn Ober- und Unterschenkel im rechten Winkel zu einander stehen, der untere

\*) Die Schussverletzungen der untern Extremitäten nach eigenen Erfahrungen im letzten schleswig-holsteinischen Feldzuge, Berlin 1866. p. 321.



Rand der Patella auf den Boden zu liegen kommt, und dass ein um so grösserer Theil der vordern Fläche der Kniescheibe, ja diese ganz, den Boden berührt, je stumpfer der Winkel wird, in dem sich Ober- und Unterschenkel treffen, also beim Vorneigen des Oberkörpers in kniender Stellung. Daraus würde folgen, dass der, der *Gritti'schen* Amputation namentlich von *Schuh* zugeschriebene Vortheil, dass die Haut der Patella schon von Natur aus an einen stärkern Druck gleichsam gewöhnt sei, keine besondere Wichtigkeit habe, weil ja diese beim gewöhnlichen Knien keinen Druck auszuhalten hat. Man sollte ferner nach der Beobachtung, dass es bei Leuten, die die vordere Fläche der Patella öfter einem starken Druck aussetzen (Mägde, die den Fussboden scheuern), häufig zur Entwicklung des Hygroma patellae kommt, vermuthen, dass es nach der *Gritti'schen* Amputation, zu ähnlichen pathologischen Zuständen, der zwischen Patella und Haut gelegenen Schleimbeutel kommen dürfte, wodurch die Brauchbarkeit des Stumpfes, auch wenn die Patella gut anheilt, auch dadurch in Frage gestellt würde. Beobachtungen aus der Erfahrung, welche diese Befürchtung bestätigen oder widerlegen, existiren noch keine, und das theoretische Raisonnement kann auch zum entgegengesetzten Schlusse führen. Die Erfahrung lehrt nämlich, dass Hautstellen, die einem gleichmässigen starken Drucke ausgesetzt werden, sich verdicken, und dass unter denselben sich häufig accidentelle Schleimbeutel entwickeln, z. B. bei hohen Graden des Klumpfusses am Rücken des Fusses, unter den sogenannten Clavi etc. Es wäre dann der Umstand, dass die Schleimbeutel bereits vorhanden sind, kein Einwurf gegen die *Gritti'sche* Operation. Jedenfalls wird aber der gleichmässige Druck auf der wohl gepolsterten Prothese, — vorausgesetzt, dass ihn der Stumpf beim Gehen aushalten kann, — sich unterscheiden von den oft heftigen Beleidigungen der vordern Kniescheibengegend beim Scheuern des harten Fussbodens, die so häufig pathologische Zustände der Schleimbeutel bedingen. — Der Umstand, dass eine Vereinigung der Knochenflächen durch prima intentio selten eintritt, dass dann bei eingetretener Eiterung zwei Knochenflächen dieser ausgesetzt sind, kommt auch bei fast allen Resektionen und bei der *Pirogoff'schen* Operation vor, und würde daher von der Ausführung der *Gritti'schen* Amputation nicht



abhalten, wenn nur der Stumpf dieselbe Brauchbarkeit besässe, wie die Schwester-Operation nach *Pirogoff*, d. h., dass der Stumpf selbst die Last des Körpers beim Gehen tragen kann; die Gefahren der Osteomyelitis scheinen nach den Erfahrungen bei den Resectionen bei Knochenschnitten durch spongiöses Gewebe geringer zu sein, als in der Diaphyse.

Da nun *Heine* für die von ihm empfohlene tiefe Amputation mit einem grossen vordern Hautlappen auch keine zur Vergleichung dienenden Thatsachen anführt, welche eben die wünschenswerthen Vortheile dieser Operation beweisen, so können auch die Acten über die *Gritti'sche* Amputation noch nicht geschlossen werden, und von weiterer Prüfung und Vervollkommnung nicht abhalten.

Ein Haupteinwurf, welcher gegen die Operation erhoben wurde, ist der, dass die Patella nicht an ihrem Platze bleibt, sondern nach aufwärts gezogen wird, und sich mit ihrer Sägefläche auf die Kante des Oberschenkels stellt. Dieser Uebelstand ist bereits einige Male beobachtet (*Wagner, Hermann, Middeldorpf, Sawostizki, Linhart*), doch dürften sich mit der Zeit Mittel finden lassen, ihm entgegen zu arbeiten. —

Man wird bei der Ausführung der Operation namentlich dafür zu sorgen haben, dass sich die Patella sehr leicht an die Sägeflächen des Femur anpassen lasse, um jede Spannung zu vermeiden. Dies lässt sich leicht dadurch effectuiren, dass man die Condylen des Oberschenkels einige Linien höher oben absägt, als der obere Rand der Patella reicht, was sich durch vorhergehendes Anpassen ergibt. Dadurch dürfte das provisorische Eintreiben eines Metallstiftes zur Fixirung der Patella (*Sawostizki*), die Knochennaht (die sich doch schon nach kurzer Zeit lockert), so wie die Tenotomie der Sehne des Quadriceps (*Szymanovsky*) entbehrlich werden. Die Condylen werden immer ganz abgetragen, um auch in der Grösse der Sägeflächen, sowohl der Patella als des Oberschenkels, eine annähernde Gleichheit zu erzielen und das Vorstehen scharfkantiger Ecken am Oberschenkel zu vermeiden.

Ein bemerkenswerther Umstand scheint auch hier die obere Ausbuchtung der Kapsel zu sein, die, wenn Eiterung in derselben eintritt, eine bedeutende Geschwulst unter der Sehne des Quadriceps fem. bedingt, wodurch ein Zug auf die Patella nach



aufwärts ausgeübt wird, auch abgesehen von jeder activen Contraction dieses Muskels. Ob es daher nicht vortheilhaft wäre, gleich bei der Operation eine Gegenöffnung nach aussen anzulegen und eine Charpiemesche oder ein kurzes Drainageröhrchen einzulegen und die Synovialhaut so viel als möglich auszuscheiden, muss die Erfahrung entscheiden.

Die Resection des Kniegelenkes kann nur ausgeführt werden, wenn die Knochen in nicht zu grosser Ausdehnung verletzt sind. In diesen Fällen rathen nun grosse Autoritäten der Militär-Chirurgie, sie statt der Amputation des Oberschenkels zu machen. Denn obgleich sich diese Operation durch die Bemühungen namentlich englischer und deutscher Chirurgen in der Friedenspraxis bereits eine bleibende Stelle unter den conservativen Operationen errungen hat, ist ein Gleiches noch nicht von den Schussverletzungen im Kriege zu melden. Die Erfahrungen sind ausserdem noch wenig zahlreich. *Esmarch* erwähnt einen Fall mit ungünstigem Ausgang; *Macleod* gleichfalls eine secundäre Operation mit lethalem Ende; nach *Demme* wurde sie in Italien (1859) wohl einige Male gemacht, aber wegen des ungünstigen Ausganges verschwiegen. *Legouest* zählt 7 Fälle, wo wegen Schusswunden operirt wurde (der Fall von *Esmarch* eingeschlossen); alle starben mit Ausnahme eines einzigen Falles (von *Verneuil*). — Er sagt daher, dass die Resection ebenso gefährlich, wenn nicht gefährlicher zu sein scheint, als die Amputatio femoris. Er verwirft jedoch die Operation nicht (wie es *Demme* behauptet), sondern wünscht, dass sie unter günstigen Umständen [wenn die Verletzung nicht zu ausgedehnt (*peu considerable*), wenn der Verwundete jung, wenn kein Transport nothwendig ist, wenn alle Mittel zur Behandlung vorhanden sind] gemacht werde, wegen der schlechten Resultate der Oberschenkelamputation. Sehr bezeichnend ist der Ausspruch des genialen *Pirogoff*: „Eines werde ich mir nie verzeihen, dass ich die grossen Einschnitte in die Gelenkkapsel und die Resection des Kniegelenkes nicht versucht habe.“

Auch der letzte schleswig-holsteinische Krieg, der verhältnissmässig günstige Bedingungen für die Ausübung der conservativen Chirurgie bot, hat die Frage um nichts weiter gebracht. *Ochwaldt* führt Einen Fall mit ungünstigem Ausgange an und sagt (nachdem er noch zwei Fälle von *Gritti*'scher Amputation



mit tödtlichem Ausgange und einen ungünstigen Fall von *Pirogoff*-scher Operation, wo der Lappen abstarb, erwähnt): „Nach diesen, wenn auch nur wenigen Erfahrungen dürfte der Ausspruch gerechtfertigt sein, dass man in einem Feldlazareth nur die solidesten und erprobtesten Operationsmethoden wählen und niemals Versuchsoperationen unternehmen soll, die in ihren Erfolgen sich bis jetzt als noch sehr zweifelhaft erwiesen haben. Aus diesem Gesichtspunkte würden wir in allen Fällen bei Schussverletzungen des Kniegelenkes der Amputation des Oberschenkels vor der Kniegelenksresection und der Amputation nach *Gritti* den Vorzug geben.“

Im entgegengesetzten — und wie es scheint, vorurtheilsfreieren — Sinne spricht sich *Lücke* aus: „Es gab Aerzte, die mit einem Vorurtheile gegen gewisse Resectionen kamen, und auch die gangbarsten nicht gerne machten. So ist vor Allem bedauerlich, dass bei den so äusserst günstigen sanitätlichen und bequemen Verhältnissen die Kniegelenksresectionen so selten gemacht worden sind, und meist, wo sie gemacht wurden, unter solchen Umständen, dass man weder für Resection noch Amputation eine günstige Prognose mehr stellen konnte, wenn man nicht mit *Neudörfer* die Pyämie für eine Operationsindication hält. So ist von den wenigen ausgeführten Kniegelenksresectionen (*Heine* \*) erwähnt 7 Fälle) nur eine am Leben geblieben, welche *Dr. Löwenhardt* operirte.“

Ein bemerkenswerther Umstand, der betreffs des Ausganges nach Operationen immer von Bedeutung ist, ist auch der, dass die Schusswunden des Kniegelenkes unmittelbar nach der Verletzung ein so unschuldiges Aussehen haben; die Wunde aussen ist klein und die Beschwerden und Schmerzen sind anfangs oft gering. Dadurch wird es begreiflich, dass die Verwundeten, die Gefährlichkeit einer solchen Verletzung nicht einsehend, anfangs nur selten mit einer so grässlichen Verstümmelung, wie die Amputation des Oberschenkels es ist, einverstanden sind, bis es dann zu spät ist; oder wenn sie ihre Zustimmung geben, so geschieht es meist in einem Zustande von Resignation und Verzweiflung, der auf den Ausgang nur von dem übelsten Einflusse sein kann. Verspricht man ihm, die Extremität zu erhalten, so

---

\*) Die Schussverletzungen der untern Extremitäten, p. 393.



wird der Verwundete leicht mit der Operation einverstanden und sein moralischer Zustand ein günstigerer sein. — Wenn man ferner bedenkt, dass man in neuerer Zeit auch die Schussfracturen des Oberschenkels, die gewiss eine nicht minder mühevollen und aufmerksame Nachbehandlung erfordern, der conservativen Chirurgie zuweist, so lässt sich der Resection des Kniegelenkes auch im Felde eine bessere Zukunft nicht absprechen.

Bei diesem Stande der Zulässigkeitsfrage ist es natürlich, dass auch die Frage über die Zeit der Operation noch unentschieden ist. *Demme* meint, dass die Operation analog den Resectionen des Hüftgelenkes bei frischem Zustande der Verletzung verwerflich und nur bei den mehr chronischen Folgezuständen der Kniegelenks-Schusswunden Aussichten zu bieten scheint.

*Heyfelder* \*) stellt 179 Kniegelenksresectionen zusammen, davon starben 54 oder 30.2 % ( $\frac{1}{3}$  aller Fälle an Pyämie).

*Price* \*\*) sammelte (von 1850 bis 1858) 160 Fälle, darunter 32 Tode, 18 nachträgliche Amputationen — Mortalität 20 %. *Heyfelder* erwähnt 3 Fälle, wo das Kniegelenk wiederholt resecirt wurde (1 mit Erfolg, 1 mit lethalem Ausgange und 1 mit nachträglicher Amputation). *Fergusson* \*\*\*) resecirte 1860 gleichfalls das Kniegelenk zum zweiten Male mit Erfolg. — In solchen Fällen ist dann die relative Lage der Weichtheile verändert, und es muss Vorsicht gebraucht werden, um die Art. poplitea nicht zu verletzen.

*Fergusson* hatte bei einem 25jährigen Frauenzimmer vor 5 Jahren die Resection des rechten Kniegelenkes gemacht; Pat. konnte die Extremität nach  $5\frac{1}{2}$  Monaten gut gebrauchen bis 1860, wo sie über eine Stiege fiel und sich dieses Knie verletzte. *Fergusson* wollte eine wiederholte Resection machen, doch wurde aus dem angeführten Grunde die Art. popl. verletzt — daher Amputation durch das neue Gelenk mit einem Lappen aus der Wade, — Heilung †).

In Bezug auf das Wachsthum der Knochen nach der Resection des Kniegelenkes sagt *Dr. Humphry* ††), dass, wenn bei der Excision des Kniegelenkes die Epiphysenlinien entfernt werden,

\*) l. c. p. 122.

\*\*) *Med. Times and Gazette* 1859, Vol. 1. p. 385. 415.

\*\*\*) *The Lancet* 1861, Vol. 1. p. 412.

†) *The Lancet* 1862, Vol. 1. p. 382.

††) *Med. Times and Gazette* 1862, Vol. 1. p. 415. (Abhandlung über den Einfluss von Paralyse, Gelenkkrankheiten, Krankheiten der Epiphysenlinien, Resection des Kniegelenkes, Rhachitis auf das Wachsthum der Knochen. — *Royal med. and chir. Society of London*).



das ganze Glied merklich im Wachsthum zurückbleibt. Wenn diese geschont werden, hält das Wachsthum in den meisten Fällen gleichen Schritt mit dem Gliede der andern Seite. „In einigen Fällen ist es jedoch nicht so, und dies mag dann bedingt sein durch die vorhergehende Krankheit, durch deren Einfluss auf das Glied, oder auf die Epiphysenlinien, die durch die Eiterung in den Krankheitsprocess einbezogen und zerstört werden. Es lässt sich daher im speciellen Falle das Wachsthum des Gliedes nach der Operation nicht mit Sicherheit vorausbestimmen. Doch ist auch ein kürzeres Glied, auch wenn eine bedeutende Differenz zwischen beiden besteht, gewöhnlich so brauchbar, dass die Furcht vor dem Zurückbleiben im Wachsthum kein so wichtiger Einwurf gegen die Operation bei jungen Individuen ist; und nach dem 15. und 16. Jahre braucht dieser Umstand kaum in Betracht gezogen zu werden.“

## 5. Hüftgelenk.

Ausser Schusswunden kommen andere Verletzungen des Hüftgelenkes — wegen der geschützten Lage desselben — wohl nur äusserst selten zur Beobachtung. Die Schussverletzungen sind jedoch „die schlimmsten in jeder Beziehung; ihre Diagnose ist schon sehr schwierig und ihre Therapie beinahe hoffnungslos“ (*Stromeyer*). Die schlechte Prognose derselben ergibt sich schon aus dem Umstande, dass in vielen Fällen die Beckenknochen oder Beckeneingeweide mit verletzt sind, ferner, dass das Gelenk ringsherum von einer so dicken Masse von Weichtheilen umgeben ist, so dass die Patienten der copiösen Eiterung, die oft durch eingedrungene Fremdkörper: Projectile, Armatur- und Kleidungsstücke etc. noch gesteigert wird, meist erliegen.

Die Verletzung des Hüftgelenkes kann entweder von innen geschehen, durch Kugeln, die durch die Incisura ischiadica (*Demme* hat zwei solche Fälle untersucht) oder durch den Tuber ischii eindringen; ferner können sich Fissuren oder Fracturen der Beckenknochen bis in die Pfanne fortsetzen. Die Diagnose dieser Verletzung wird im Leben meist unmöglich sein, und kann auch auf die Behandlung keinen besonderen Einfluss üben.



Oder es dringt die Kugel von der äussern Seite ins Gelenk. Trifft sie den Trochanter maj., so kann derselbe abgetrennt sein, und Fissuren bis ins Gelenk dringen, ohne dass die Continuität des Knochens aufgehoben ist; es kann sich die Kugel ohne viel Splitterung im Kopfe einkeilen (*Demme*), oder es kann endlich der ganze Hals abgebrochen und vielfach gesplittert sein. Selbst dann sind, wie schon erwähnt, die Zeichen der Schenkelhalsfractur (abnorme Beweglichkeit, Crepitation, Auswärtsrollung des Fusses) nicht immer vorhanden; es können die Theile durch Einkeilung oder durch einzelne Bänder und Perioststücke den Zusammenhang für einige Zeit behalten, und erst später in der Eiterungsperiode vollkommen getrennt werden. — In manchen Fällen sind diese Symptome sogleich nach der Verletzung ausgesprochen (*Pirogoff*); die Diagnose der Fractur des Schenkelhalses ist dann leicht, die Ausdehnung der Knochensplitterung jedoch bleibt meist im Dunkel. Dabei soll man die zu weit gehenden diagnostischen Manipulationen vermeiden, um nicht noch zurückgebliebene Reste des Bandapparates, welche die Stücke besser als jeder Verband zusammenhalten, zu trennen (*Pirogoff*).

*Demme* sah unter 14 Schussverletzungen des Hüftgelenkes zwei Fälle, in denen die Kapsel durch eine Kartätsche gequetscht, nachmals eröffnet wurde, ohne dass sich gleichzeitige Knochenbrüche vorfanden. —

Bei dem ungewissen Stande der Diagnostik dieser Verletzung kann auch nur selten von einem primären operativen Einschreiten die Rede sein, mit Ausnahme der Abreissungen des ganzen Gliedes in der Nähe des Hüftgelenkes, der weitgehenden Zerstörung durch grobes Geschütz, der ausgebreiteten Splitterung des Knochens mit Verletzung der Gefässe, wo die Exarticulation im Hüftgelenke ihre Anzeige findet, wenn der Verwundete mit solchen colossalen Verletzungen das Schlachtfeld verlässt und nicht zu hochgradig geschwächt ist; ferner in Fällen, wo die Diagnose leicht, die Splitterung begrenzt ist, in denen die Resection auszuführen sein wird, wie in dem von *O'Leary* operirten Falle (in der Krimm), wo die Resection des Hüftgelenkes am 2. Tage mit glücklichem Erfolge ausgeführt wurde.



*Legouest* empfiehlt wegen der Schwierigkeit der Diagnose eine lange Incision an der äussern Fläche zu machen, um den Heerd der Zerstörung übersehen zu können. Wenn sich die Fractur nicht bis ins Gelenk erstreckt und den Hals des Femur intact lässt, so soll man blos die Knochensplitter ausziehen und die Conservation versuchen. Wenn aber die Fractur der Trochanteren sich bis ins Gelenk ausdehnt, wenn der Schenkelhals gesplittert, und der Kopf zertrümmert ist, soll man nicht zögern, die Resection zu machen, auch wenn die Gelenkpfanne oder ein anderer Theil des Beckens mit verletzt ist. Die Längsincision beginnt 3 Querfinger oberhalb der Spitze des Trochanter und wird in der nothwendigen Länge nach abwärts geführt; ergibt sich die Nothwendigkeit der Resection; so kann man auf das obere Ende des Schnittes einen zweiten senkrechten, weiter nach hinten als nach vorne machen und den Gelenkkopf exarticuliren \*).

*Demme* und *Pirogoff* empfehlen, die Behandlung immer mit der expectativ-conservirenden Methode zu beginnen. So sagt *Pirogoff*: „Es ist vortheilhafter, die Schussfracturen der obern Epiphyse und des Gelenktheiles des Oberschenkels in der Frühperiode einer expectativ-conservativen Behandlung zu unterwerfen.“ Er berichtet 20 Heilungen ohne Operation unter sehr ungünstigen Verhältnissen.

*Legouest* beobachtete 3 glückliche Heilungen der Schussfractur des Hüftgelenkes bei expectativ-conservativer Behandlung. *Demme* berichtet 2 Fälle und *Hyrtl* erzählt einen Fall von Fractur des Schenkelhalses durch eine Musketenkugel; Heilung in 13 Monaten.

Im 1. Abschnitte wurde ein merkwürdiger Fall von Heilung sammt der Beschreibung des Präparates mitgetheilt.

Dabei ist es nach *Pirogoff* das Beste, im Anfange nichts zur Beseitigung der Dislocation und der Verkürzung des Beines zu unternehmen. Für den Transport solcher Verwundeten empfiehlt *Demme* die Anlegung einer langen, gut gepolsterten Schiene auf der gesunden Seite, gegen welche man den Thorax, das Becken und die zusammengebundenen untern Extremitäten durch Tücher befestigt. Die Hauptgefahr droht ihnen von der

---

\*) l. c. p. 754.



Pyämie; man muss daher solche Verwundete durch günstige äussere Verhältnisse möglichst vor derselben zu schützen suchen; sie daher isoliren, für gute Luft sorgen etc. (*Stromeyer*).

Im weiteren Verlaufe kann dann erst ein operatives Einschreiten nothwendig werden. Wir haben hier die Resection und Exarticulation im Hüftgelenk in Betracht zu ziehen. Die Indicationen wurden bereits auseinandergesetzt.

### Resection des Hüftgelenkes.

Die meisten Chirurgen empfehlen zur Ausführung dieser Operation einen halbmondförmigen Schnitt mit hinterer Lappenbildung (*v. Pitha, Billroth, Demme, Fock, Velpeau*). Derselbe beginnt von der Mitte einer die Spina anterior super. oss. ilei und den obern Rand des grossen Trochanter verbindenden Linie, wird zum hintern Rande des Trochanter und an diesem entlang 4—5'' weit herabgeführt. Man durchschneidet die sich am Trochanter inserirenden Muskeln, kommt auf den Gelenkhals, trennt das Labrum cartilag. an mehreren Stellen in der Richtung des Radius, die vordere Kapselwand mit dem Lig. anterus, lässt dann den Schenkel etwas adduciren, beugen und nach einwärts rollen, so dass der Kopf nach hinten und unten zu stehen kommt, und trennt von da aus am leichtesten das Lig. teres, wobei man jedoch etwas vorsichtig sein muss und nicht anfangs gleich zu tief eindringen darf, weil man den Nervus ischiadicus verletzen könnte (*Linhart*), luxirt den Gelenkkopf und sägt ihn mit der Kettensäge ab.

Bei Schussfracturen mit totaler Trennung des Schenkelhalses zieht man zuerst die losen Splitter aus, ebnet das untere Bruchstück, und exarticulirt dann den Kopf. Um einen Halt- punkt zu haben, kann man eine Kugelschraube in denselben einbohren, oder ihn mit einer stärkeren Resectionszange fixiren. Bei eingetretener Eiterung (*Caries*) ist die Exarticulation des Kopfes, die an der Leiche mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden ist, wegen der bereits erfolgten Zerstörung des Lig. teres und der Kapsel meist sehr leicht.

*Roser* empfiehlt einen Querschnitt längs des Schenkelhalses, *White* einen einfachen Längenschnitt von 5—6'' Länge an der äussern Seite des Schenkelknochens. — Bei



einer Schusswunde könnte man, um gehörig Raum zu haben, was bei Splintern, einem abgebrochenen Gelenkkopfe, eingebrungenen fremden Körpern nöthig werden könnte, diese beiden Schnitte mit einander verbinden und so zwei dreieckige Lappen bilden (*Linhart*).

Ausserdem sind verschiedene andere Lappenschnitte empfohlen worden (*Schillbach, Jäger, Rossi, Textor, Roux, Velpeau, Sedillot*).

Wie viel vom Knochen entfernt werden kann, lässt sich noch nicht genau bestimmen. *White* nahm bei einem 14jährigen Knaben 4" vom Schenkelbein weg und der Kranke konnte sein Bein ganz gut brauchen; *Textor* resecirte  $\frac{3}{4}$ " unter dem kleinen Rollhügel. Die ganze Pfanne lässt sich nicht entfernen (*Linhart* \*), oberflächliche cariöse Stellen trägt man mit dem Hohlmeissel ab.

Die Blutung ist meist nicht bedeutend; es sind nur Muskeläste zu unterbinden.

Nach der Operation lagert man die Extremität in eine *Bonnet'sche* Drahtthorse oder auf eine Schwebe (*O'Leary*). *Szymonovsky* zog auch hier das permanente Wasserbad in Anwendung.

Die Heilung erfordert meist eine Zeit von 3—6 Monaten; ja einzelne fistulöse Oeffnungen bleiben oft längere Zeit stationär. Die Verkürzung des operirten Beines, welche 1—2" zu betragen pflegt, wird durch Erhöhung des Schuhs um das betreffende Maass ausgeglichen; zur Kräftigung der Muskeln Electricität in Anwendung gezogen (*Fock* \*\*).

Passive Bewegungen zur Verbesserung der Beweglichkeit darf man nicht zu früh vornehmen. Im Allgemeinen räth *Fock*, es erst dann zu thun, wenn die Operationswunde völlig oder bis auf oberflächliche Stellen verheilt ist.

---

\*) *Hancock* erzählt (*The Lancet* 1857, Vol. 1. p. 421) einen Fall von Resection des Hüftgelenkes, wo er angeblich die ganze Pfanne entfernte. — Coxarthrocace seit 5 Jahren, enormer Beckenabscess; durch eine Oeffnung in der Leiste konnte man eine Sonde ins Becken und aus diesem wieder heraus durch die perforirte Pfanne führen. Resection am 6. December 1856. Durchsägung des Femur unter dem grossen Trochanter; Pfanne an zwei Stellen in der Tiefe durchbohrt; die ganze Pfanne wurde mit einer Phalangensäge ausgesägt, wodurch alles kranke entfernt und die Fascia pelv. freigelegt wurde. Am 20. Januar 1857 ging der Kranke mit Krücke und Stock herum.

\*\*) Bemerkungen und Erfahrungen über die Resection im Hüftgelenk, Archiv f. klin. Chirurgie, 1. B. 1. Heft.



### Exarticulation im Hüftgelenke.

Man kann die Operation mittelst des Zirkel-, Ovalair-, einfachen und doppelten Lappenschnittes ausführen.

Der Zirkelschnitt (oder die sog. Amputationsmethode) dürfte besonders dann anzuwenden sein, wenn es sich nicht mit Gewissheit bestimmen liesse, ob nicht eine hohe Amputation des Oberschenkels ausführbar sein wird. Nachdem man die Weichtheile unterhalb des Trochanters wie beim einzeitigen Zirkelschnitte getrennt, führt man an der äussern Seite senkrecht auf den gemachten Zirkelschnitt einen 4—5" langen Längsschnitt bis auf den Knochen, und erhält dadurch zwei dreieckige Lappen. Zeigen sich nun die Verhältnisse derart, dass die Exarticulation nothwendig ist, so löst man diese los, dringt längst des Halses sogleich bis zum Gelenk, schneidet das Labrum cartilag. an mehreren Stellen ein, adducirt und rotirt den Schenkel nach innen, trennt das Lig. teres und schält den Knochen vollends aus.

Häufig wird die Bildung eines einzigen vordern innern Lappens — nach *Baudens* — empfohlen. Statt der Beschreibung der Methode theilen wir den von *Baudens* in Afrika mit Glück operirten Fall selbst in Kürze mit \*).

C. 24 Jahr alt, von reizbarer Constitution, erhielt am 1. April 1836 (*dans l'Atlas*) eine Schusswunde mit Splitterfractur des linken Schenkels. *Baudens* wollte die Amputation machen, die jedoch der Verwundete nicht zuliess. Die Fractur war im untern Drittel, die Ausgangsöffnung an der äussern Seite die Eingangsöffnung an der vordern, 4" oberhalb der Kniescheibe. *Baudens* erweiterte die Ausgangsöffnung und entfernte 6 bewegliche Splitter; der kleinste hatte nicht weniger als 1" Länge. — Contentivverband für Fracturen. 6 Tage später sah ihn *Baudens* nach der Rückkehr der Armee wieder. Der Verband lag noch gut, war aber ganz steif von eingetrocknetem Blut und Secret; der Patient abgemagert; Puls 130, grosser Durst, kein Schlaf. Er wurde mit dem Verbands ins Spital in Algier transportirt. Bei der Abnahme desselben fanden sich Eitersenkungen bis über den Trochanter; Gegenöffnungen in der Gesässgegend. Nun bat Patient selbst um die Amputation. *Baudens* unternahm die Exarticulation im Vertrauen auf den festen Willen und den energischen Charakter des Mannes. Operation am 14. April 1836. Der Kranke lag am Rande eines Tisches; — Compression der Art. femor. am horizontalen Schambeinast; — *Baudens* stand an der äussern Seite des Gliedes; — die Haut wurde stark zurückgezogen; vorderer Lappen mittelst Durchstich von innen nach aussen. Die Spitze eines langen Messers wurde zwischen Spin. ant. sup. oss. ilei und Trochanter maj. eingestochen, am Schenkelhalse vorübergeführt, die Kapsel auf diese Weise

\*) *Clinique des Plaies d'armes à feu, Paris 1836.*



an der vordern Fläche gleich eröffnet, und  $\frac{1}{2}$ " nach vorne von der mittleren Partie des aufsteigenden Schambeinastes ausgestochen, und ein 7—8" langer Lappen ausgeschnitten; Compression der Art. im Lappen; — Exarticulation. — Die Operation hatte 37—40 Secunden gedauert, und der Patient nur bei 4—5 Unzen Blut verloren. — Nach der Operation Ohnmacht. — Eine einzige Ligatur war nothwendig; 2 kleinere Gefässe wurden torquirt; — 6 Suturen; — Heilung in 2 Monaten.

Bei dieser Methode wird die grosse Wundfläche durch die eigene Schwere des Lappens gut bedeckt und das Secret hat einen günstigen Abfluss.

Man kann auch zwei — einen vordern innern und hintern äussern — Lappen bilden; wegen der ungleichmässigen Contraction der Haut und Musculatur fallen die Lappen besser aus, wenn man sie zuerst blos in der Haut ausschneidet.

Von der grössten Wichtigkeit ist bei dieser Operation die Sorge für die möglichste Hemmung der Blutung während der Operation. Von mehreren Seiten wurde die vorherige Unterbindung der Art. fem. empfohlen. Dies ist jedoch nicht nothwendig, weil man während des Ausschneidens des Lappens dieselbe am horizontalen Schambeinaste, und sodann im Lappen selbst comprimiren kann. Es wird deshalb auch zweckmässiger sein, beim doppelten Lappenschnitt den innern vordern Lappen zuerst zu bilden, weil sich beim früheren Ausschneiden des hintern Lappens die aus demselben kommende Blutung durch Compression nicht stillen lässt; man müsste denn die Bauchorta comprimiren, was sich bei mageren Individuen mit Erfolg wird ausführen lassen, wie es *Lister* bei einer Unterbindung eines Aneurysma's im Becken durch *Syme* that \*). Geht dieses nicht an, so bleibt neben der Compression der Art. cruralis nur die Nothwendigkeit, die Operation so rasch als möglich zu vollenden, daher sie gut eingeübt sein muss.

Die Zahl der nothwendigen Unterbindungen ist oft gross; nach *Roux* sind durchschnittlich (aus 6 Fällen) 16 Ligaturen nothwendig, und es kann daher vortheilhaft sein, hier die kleinen Compressionspincetten in Anwendung zu ziehen, womit man erst die Blutung aus allen spritzenden Arterien stillt und dann erst zur Unterbindung schreitet.

---

\*) *The Lancet*, 10. Juni 1865. *A course of lectures on the progress of surgery, during the present century by Fergusson. Lect. I. on minor Surgery.*



## Vergleichung und Werth dieser Operationen.

Die Exarticulation im Hüftgelenke gehört, was den Operationseingriff betrifft, zu den schwersten Operationen; grosse Gefäss- und Nervenstämme werden durchschnitten, die ganze Extremität,  $\frac{1}{5}$  des ganzen Körpers \*) wird entfernt, die Wundfläche ist wegen der Masse der Weichtheile eine enorme, die Blutung bei der Operation schwer zu beherrschen. Da jedoch die oben genannten schweren Verletzungen und ihre Folgezustände (die eben die Exarticulation indiciren), gleichfalls zum sichern Tode führen, so rechtfertigen sie auch dieses heroische Eingreifen, wodurch, wie die in der Literatur aufgezeichneten Fälle beweisen, schon oft das Leben des Patienten erhalten wurde. Die grösste Schwierigkeit wird meist die Bestimmung des richtigen Zeitpunktes der Operation bleiben, dass man nämlich einerseits die Operation erst unternimmt, wenn alle andern Mittel erfolglos bleiben, andererseits jedoch nicht so lange wartet, bis Patient durch die copiöse Eiterung, die Schmerzen etc. derart herabgekommen ist, dass er diesen schweren Eingriff und die dabei nothwendig eintretende Blutung nicht mehr überstehen kann.

Demme stellt 16 glückliche Resultate aus der Kriegspraxis zusammen, und 62 wegen Schussverletzungen gemachte Oberschenkelexarticulationen nach der Zeit der Operation:

	Summe.	Geheilt.	Gestorben.	%
Im 1. Zeitraum . . .	38	—	38	100
„ 2. „ . . .	16	5	11	68.7
Spätexarticulationen. .	8	6	2	25
Im Ganzen starben also von 62, 51, ergibt 82.2 % Mortalität.				

Diese Tabelle spräche also zu Gunsten der Spätoperation, die auch *Barbet*, *Sedillot*, *Henot*, *Legouest*, *Baudens* empfehlen; *Larrey* und *Guthrie* stimmten für die Frühexarticulation in den ersten 24 Stunden.

\*) In der *Med. Times and Gazette*, 27. Sept. 1862, ist ein Fall von Exarticulation im Hüftgelenke von Gamgee aus Queens-Hospital in Birmingham mitgetheilt, wo der Oberschenkel 4 Fuss im Umfange hatte und nach der Entfernung 99 Pfund wog; — die Indication gab ein enormes Enchondrom des Femur ab. — *The patient is progressing most favourably.*



*Dr. Esche* \*) sammelte 157 Fälle von Exarticulationen im Hüftgelenke, davon wurden 57 gerettet, 94 starben = 59,8 % Mortalität. (In Würzburg wurde sie 8mal gemacht, 4mal mit glücklichem Ausgange.) Durch diese Thatfachen bleibt der Operation wohl ein Platz in der operativen Chirurgie gesichert.

Die Resection des Hüftgelenkes setzt jedenfalls eine weniger intensive Verletzung voraus als die Exarticulation, da das Glied erhalten, die grossen Gefäss- und Nervenstämme nicht durchschnitten werden. Wenn man z. B. die Erfahrungen im Krimmkriege in Bezug auf Resection und Exarticulation im Hüftgelenke vergleicht, so sprechen sie für die Resection. Die Exarticulation wurde von den Franzosen und Engländern 23mal gemacht; keiner kam davon, alle starben und zwar bald nach der Operation, während die, an denen die Resection gemacht wurde, ohne grosse Beschwerden, ja ohne Schmerzen noch eine kürzere oder längere Zeit lebten. Von 6 Operirten, die *Macleod* mittheilt, lebte 1 mehr als 1 Monat, 1 starb an einer Krankheit, die mit der Operation nicht im Zusammenhange stand, 1 genas. Die leichtere Möglichkeit zur Rettung des Lebens steht also auf der Seite der Resection; der Einwurf, dass man ein unbrauchbares Glied erhält, hat kein Gewicht, wenn es sich um die Erhaltung des Lebens handelt. Wo also die Resection nach den bestehenden Verhältnissen möglich ist, soll sie gemacht und die Exarticulation für jene verzweifelten Fälle reservirt werden, wo man möglicherweise durch Entfernung des Gliedes das Leben zu erhalten hoffen kann.

*Fock* stellt in seiner schon oben genannten Arbeit 90 Fälle von Resectionen des Hüftgelenkes zusammen; unter diesen sind 11 wegen Schussverletzungen, und zwar:

*Oppenheim* 1829, — Tod nach 18 Tagen unter dem Einflusse der Pest.

*Seutin* 1832, — Tod nach 9 Tagen an Gangrän. Es wurden 6" von der Länge des Schenkelknochens entfernt; die Gangrän ist der Verletzung, nicht der Operation zuzuschreiben \*\*).

\*) Ueber die Enucleatio pelvi-femoralis. Inaug.-Abhandlung. Würzburg 1863. (Jahresbericht über die Leistungen der Kriegsheilkunde im Jahre 1863, herausgegeben von Scherer, Virchow und Eisenmann, p. 139).

\*\*) Nach Dupuytren war in diesem Falle die Resection nicht mehr am Platze, sondern hätte durch die Exarticulation ersetzt werden sollen.



<i>Textor</i>	1847,	—	Tod am 10. Tage.
<i>Schwartz</i>	1849,	„	am 7. Tage (Pyämie).
<i>Baum</i>	1854,	„	nach 22 Stunden.
<i>Blenkin</i>	1855,	„	nach 3 Wochen durch Eiterablagerung im Kniegelenk.
<i>Macleod</i>	„	„	
<i>Crear</i>	„	„	
<i>Hyde</i>	„	„	
<i>Coombe</i>	„	„	
<i>O'Leary</i>	„		Geheilt; Beweglichkeit vorhanden.

Der geheilte Fall \*) betraf den Gemeinen Th. M. des 68. Inf.-Regts., der am 19. August 1855 durch ein Granatstück verwundet wurde, das in der Gegend des Trochanters eingetreten war und denselben gebrochen hatte. Man dachte, dass sich die Fractur bis ins Gelenk erstreckte, was jedoch nicht der Fall war; bei der Operation fand sich der Kopf unverletzt. 5" wurden im Ganzen entfernt. — Die Heilung dauerte 3 Monate. — Später bekam *Macleod* Nachrichten über den Mann von *Dr. Shaw*, der den Zustand folgendermaassen beschreibt: „Die Extremität ist 2" kürzer als die andere und bedeutend schwächer; die Extension kann in geringem Grade activ gemacht werden, aber er kann die Extremität nicht beugen, ohne die Hand auf die Gesässmuskel der kranken Seite zu legen. Rotation nach innen und aussen kann nur in geringem Grade activ gemacht werden. Die Wunde ist vollkommen geheilt, das Allgemeinbefinden des Mannes gut, doch kann er ohne Hilfe der Krücken nicht gehen.“

Das Resumé über die Resection des Hüftgelenkes bei Schussverletzungen von *Fock*, (der die Operation wegen Caries 6mal machte), lautet:

„Die Erfahrungen bei Schussverletzungen sind bis jetzt sehr ungünstig; von 11 Operirten ist nur einer gerettet. Es fällt dies auffallend ungünstige Resultat indess nicht dem operativen Eingriff zur Last, sondern dem Umstande, dass Schusswunden des Hüftgelenkes selten ohne weitere Complication vorkommen; in der Regel sind dieselben mit erheblichen Verletzungen des Beckens verbunden; ferner ist zu bedenken, dass die Verletzung des Hüftgelenkes oft erst zu einer Zeit erkannt wird, wo bereits Pyämie im Entstehen ist, welche dann nach der doch vorgenommenen Resection um so schnellere Fortschritte macht. Deshalb wird die Resection des Hüftgelenkes nach Schusswunden stets ein ungünstiges Resultat liefern. Erwägt man aber, dass derartige Verletzungen der Natur überlassen,

\*) *Macleod, Notes on the surgery of the war in the Crimea, p. 343.*



einen fast sicheren Tod bedingen, so ist es dennoch Pflicht des Arztes, durch operatives Eingreifen die immerhin mögliche Rettung zu versuchen. Es wird darauf ankommen, durch genaue Untersuchung, welche, wo es angeht, in der Narkose geschehen muss, die Gelenkverletzung, welche meist mit Fractur des Schenkelhalses verbunden ist, möglichst früh zu erkennen, damit die Resection nicht zu spät vorgenommen wird. Ob es indess zweckmässiger ist, möglichst bald nach der Verletzung zu operiren oder die erste Eiterungsperiode abzuwarten, kann zur Zeit nicht mit Sicherheit entschieden werden. Nach Analogie anderer Gelenke möchten die secundären Resectionen vorzuziehen sein, allein so viel steht fest, dass man beim Hüftgelenke nicht lange zögern darf. Von der grössten Wichtigkeit ist es, wenn die Patienten, besonders nach der Operation, isolirt werden können. Weitere Erfahrungen müssen darüber entscheiden, ob die Resection des Schenkelkopfes oder die Exarticulatio femoris bessere Resultate liefert. Gegenwärtig müssen wir an der Indication festhalten, dass die Resection geboten ist, wenn die Verletzung des Femur und der Weichtheile derartig begrenzt ist, dass die Erhaltung des Gliedes mit Brauchbarkeit desselben zu erwarten steht, während im entgegengesetzten Falle die Exarticulation indicirt ist.“

Unter den 90 von *Fock* zusammengestellten Fällen ist der Ausgang in 14 Fällen ungewiss (6 davon mit Aussicht auf Heilung); es wurden geheilt 40, und starben 36 (zwischen 30 Stunden und 3 Monaten nach der Operation). Auf 76 Resectionen des Hüftgelenkes kommen daher 36 Todesfälle; in 10 Fällen durch begleitende oder zufällig aufgetretene Krankheiten, welche der Operation nicht zur Last fallen; man bekommt daher 26 Todte auf 40 Erfolge, d. i.  $36.3 \frac{1}{2} \%$  Todesfälle. Bei den wegen Caries allein operirten Fällen berechnet sich das Mortalitätspercent auf  $32 \frac{1}{2} \%$ .

Unter den 40 Geheilten sind:

- 22 mit vollkommener Gebrauchsfähigkeit,
- 9 „ beschränkter „
- 9 unsicher.

35mal wurden grössere oder kleinere Partien der Pfanne mit entfernt.



*P. C. Price* \*) hat 59 Fälle von Excision des Hüftgelenkes gesammelt; 33 genasen mit brauchbaren Gliedern, 14 starben nach der Operation, 11 starben von 3 Monaten bis 2 Jahren nach der Operation meist an andern Krankheiten, 1 Erfolg unbekannt. Mortalität bei 23 %.

*Pirrie* erwähnt 70 Fälle, 25 gestorben = 35,7 % Mortalität.  
*Sayre* (New-York) 30 Fälle, 10 gestorben = 33 % Mortalität.

## B. Obere Extremität.

### 1. Finger.

An den Fingergelenken kommen die verschiedenen Arten der Gelenksverletzungen: Stich-, Schnitt-, Riss-, Quetsch-, Biss- und Schusswunden etc. auch in Friedenszeiten ziemlich häufig zur Beobachtung.

Ist die Verletzung eines einzelnen Gelenkes nicht zu ausgebreitet, so ist die expectativ-conservirende Behandlung am Platze. Mit Ausnahme des Daumens wird man, wenn voraussichtlich vollkommene Steifheit des Gelenkes resultirt, in manchen Fällen die Amputation in der Continuität oder im Gelenke der Conservation vorziehen, weil ein steifer Finger oft den freien Gebrauch der andern hindert. Aus demselben Grunde werden Gelenkssecretionen an den Phalangealgelenken vielleicht nur angezeigt sein, wenn man auf die Erhaltung der Form der Hand ein besonderes Gewicht legt.

Dass auch diese Verletzungen häufig eine längere Zeit zur Heilung brauchen, und durchaus nicht gefahrlos sind, zeigen die oben pag. 18 und 20 mitgetheilten Fälle. Besonders im Stadium der Reaction soll man alle Operationen vermeiden. *Stromeyer* sagt: „Die in der Periode der entzündlichen Reaction von unvorsichtigen Aerzten unternommenen Finger-Exarticulationen hatten so üble Folgen, dass ich mich sehr bald veranlasst fand, sie geradezu zu untersagen, weil die Reaction sich sehr verbreitete und auch andere Finger, mitunter die ganze Hand unbrauchbar machte.“ Namentlich beim 2. und 5. Finger, wo

---

\*) *The Lancet* 1860. Vol. 1. p. 419.



die Synovialscheiden der Sehnen mit dem grossen Schleimbeutel der Beugesehnen communiciren, setzt sich die Infiltration leicht auf die Hohlhand und den Vorderarm fort (*Demme, Pirogoff*).

In Bezug auf die vorzunehmende Operation soll man bei der 2. und 1. Phalanx die Amputation in der Continuität der Exarticulation vorziehen. „Bei der Exarticulation der 2. Phalanx verliert die Hand an Kraft und Geschicklichkeit, die Exarticulation der 1. Phalanx ist ausserdem gefährlicher.“ (*Legouest*). — Wird die Exarticulation im Metacarpo-Phalangealgelenke nothwendig, so zieht es *Butcher* vor, das Köpfchen des Mittelhandknochens mitzunehmen. — Am Daumen — der sogenannten halben Hand — muss man zu erhalten trachten, was nur immer möglich ist.

In Bezug auf die technische Ausführung kann man bei der Amputation und Exarticulation den Zirkelschnitt (mit oder ohne seitliche Längsincisionen), einen einfachen (Volarlappen) oder doppelten Lappen bilden. Wenn die Geschwulst nicht bedeutend ist, dient die Beugefalte bei der Exarticulation der 3. und 2. Phalanx als Anhaltspunkt zur leichteren Auffindung des Gelenkes. Das Gelenk zwischen der 1. und 2. Phalanx entspricht der Verlängerung derselben, das zwischen der 2. und 3. Phalanx liegt etwas vor derselben.

Bei der Exarticulation des Daumens, des Zeige- und kleinen Fingers im Metacarpo-Phalangealgelenke ist der Ovalairschnitt sehr entsprechend, bei der Exarticulation des Mittel- und Ringfingers auch zwei seitliche dreieckige Lappen.

Die Ausführung geschieht auf dieselbe Weise, wie es bei den Zehen auseinandergesetzt wurde.

## 2. Mittelhand, Handwurzel und Handgelenk.

Die mannigfachen Verletzungen der Gelenke zwischen den Mittelhand-, Handwurzel- und den Enden der Vorderarmknochen sind meist mit Knochenverletzungen complicirt.

Man muss sich erinnern, dass hier mehrere von einander ganz getrennte Synovialsäcke vorhanden sind: zwischen dem untern Ende des Radius, der untern Fläche der Cartilago triangul. einerseits und dem os scaphoid., lunat. und



triquetr. andererseits, ferner zwischen dem untern Ende der Ulna und der obern Fläche des Knorpels, zwischen dem os pisiforme und dem os triquetrum, ferner, dass die Gelenkhöhlen zwischen der 1. und 2. Reihe der Carpalknochen mit einander communiciren.

Ausserdem kommt die öfter vorhandene Complication mit Verletzung der Hohlhandbogen in Betracht. Die Blutungen aus denselben bieten oft bedeutende Schwierigkeiten. Gelingt die Unterbindung in der Wunde, so müssen beide Enden unterbunden werden; gelingt dies nicht, so ist die Unterbindung der Art. radialis und ulnaris oft nicht ausreichend. *Beck* hat als Grundsatz aufgestellt, in solchen Fällen immer die Art. brachial. zu unterbinden. Vor ungeschickter Compression warnt *Demme*. Wo es nach den Verhältnissen der Wunde möglich ist, kann man zur Stillung der Blutung die Flexion des Vorderarmes gegen den Oberarm (*Durwell*) wie bei Aneurismen versuchen.

Die Quetschwunden und Zertrümmerungen, wie sie durch Maschinen, grobes Geschütz etc. bedingt werden, sind oft sehr ausgebreitet.

Bei den Schusswunden können die Metacarpalräume durchbohrt werden ohne erhebliche Splitterung und selbst mittelst blosser Voneinanderdrängung (*Demme*).

Meist sind auch hier einer oder mehrere Mittelhandknochen gesplittert. Es kann der Schusskanal eine mehr weniger gerade Richtung von einer Seite zur andern (z. B. von der Volar- zur Dorsalseite) oder eine sehr schiefe Richtung mit ausgedehnten Verletzungen haben. Das untere Ende des Radius kann durch eine scharfe Kugel wie mit einem Locheisen durchbohrt sein, ohne dass sich Splitterungen ins Gelenk fortsetzen (*Demme*); zuweilen gehen jedoch feine Fissuren bis ins Gelenk. — *Demme* meint, dass, wenn die Hand während des Schusses frei herabhängt, häufiger unregelmässige Zerreissungen der Weichtheile, weitergehende Gelenk-Erschütterungen und Sehnenzerrungen beobachtet werden, als wenn die Hand im Momente des Schusses fest unterstützt war. Er erwähnt, dass bisweilen ein Wurzelknochen oder ein Splitter eines solchen aus seinem Ligamentverband völlig herausgerissen, die Decken der Vola oder des Dorsum durchbohrt, während das Projectil zurückbleibt und die



Lücke gleichsam ausfüllt. Kugeln können eingekeilt, zu ihrer Diagnose die Acupuncturnadel nothwendig werden, und ihre Extraction oft grosse Schwierigkeiten bereiten.

Die Diagnose der Verletzungen des Handgelenkes kann schwer werden, wenn die Kugel entfernt vom Gelenke am Vorderarm eintrat, und längs der Knochen oder des Ligament. inteross. nach abwärts ging.

Die expectativ-conservirende Behandlung hat hier ein weites Feld, und wird, wenn die Zerstörungen nicht so bedeutend sind, dass augenscheinlich eine Erhaltung nicht möglich ist, in Anwendung zu ziehen sein \*).

Man wird daher primär nur selten operativ einschreiten, sondern sich auf die Extraction ganz loser Knochensplitter und etwaiger fremder Körper, auf die Abtragung vollkommen abgequetschter Partien beschränken, und alles erhalten, was nur Erhaltung, wenn auch anfangs mit wenig Hoffnung, verspricht. Aufmunternde Beispiele von merkwürdigen Heilungen sind in der Literatur zahlreich verzeichnet. Der oben pag. 8 mitgetheilte Fall ist gleichfalls als ein solches zu betrachten. Der Verletzte dient jetzt in der k. k. Hofburgwache und hat es bereits gelernt, mit den erhaltenen Fingern (ohne Daumen) zu schreiben. — Ein besonders merkwürdiger Fall ist in dem ärztlichen Berichte aus dem allg. Krankenhause \*\*) mitgetheilt.

Ein Zimmermann von 31 Jahren gerieth im Juli 1863 bei der Arbeit mit seiner rechten Hand unter eine Scheibensäge und erlitt in einem Augenblicke nachstehende Verletzung: An der Radialseite der rechten Handwurzel beginnt eine Wunde, welche sich in etwas schräger Richtung nach rück- und abwärts, und zwar an der Aussenseite bis zum 5. Mittelhandknochen, an der Innenseite bis zum Ballen des kleinen Fingers fortsetzt und alle Theile, welche zwischen ihrer Begrenzung liegen, nämlich: Haut, Fascien, Sehnen, Gefässe, Nerven, Bänder, die vordern Handwurzelknochen und den 3. und 4. Mittelhandknochen so durchtrennt, dass die Hand mit dem Vorderarme (beziehungsweise der Handwurzel) nur noch durch den unversehrten 5. Mittelhandknochen und durch die an der Innen- und Rückseite des letztern gelegenen Weichtheile zusammenhängt. Durchschnitten waren also nebst den genannten Knochen die Art. radial., der Nervus radial. und medianus und die (über die Handwurzel verlaufenden) Sehnen der Beuger und Strecker des Daumens und der drei nächsten Finger, undurchschnitten die Art. ulnaris, der Nervus ulnaris und die Sehnen der Muskeln des

\*) Hier findet der Ausspruch Skey's seine Anwendung: „*The more experience we acquire, the firmer should be our reliance on the boundless resources of nature.*“

\*\*) Med. chir. Rundschau, 1865, Nro. 46.



kleinen Fingers. Die Säge hatte nicht rein geschnitten, sondern die Wundränder und Wundflächen waren zackig, die Zacken aus Sehnenstücken, Knochensplittern u. dergl. bestehend. Daumen, Zeige-, Mittel- und Ringfinger waren ohne Gefühl und ohne Bewegung, hatten aber noch die normale Wärme; der kleine Finger hatte sein normales Gefühl und konnte willkürlich mässig gebeugt und gestreckt werden.

Unmittelbar nach Constatirung der Ausdehnung der Verletzung hatte man von ärztlicher Seite wohl nur wenig oder keine Hoffnung, die Hand zu erhalten. Der Kranke aber sträubte sich gegen die ihm vorgeschlagene Amputation und wünschte sie wenigstens so lange als möglich verschoben. Demgemäss wurden die spritzenden Gefässe unterbunden, die Wundflächen durch Entfernung der Knochensplitter, die ein- und abgerissenen Sehnenstücke etc. in möglichst reine verwandelt, an einander gelegt und (ohne Naht) verbunden. Als sich auch am nächsten und dritten Tage die Wärme der Hand noch erhalten hatte, war die Hoffnung auf Erhaltung der Hand bedeutend grösser, und wurde die sorgfältigste Pflege fortgesetzt. — Im Verlaufe war ein fast kreisrundes Stück der allgemeinen Decke des Handrückens im Durchmesser eines Zolles abgestorben, ein Handwurzelknochen war ganz, ein zweiter zum Theil abgestossen worden, im Verlaufe der Streck- und Beugesehnen am Vorderarme waren Abscesse entstanden, aber 4 Monate nach der Verletzung war alles vernarbt, die Hand zum Vorderarme in guter Stellung und in der ganzen Ausdehnung der ehemaligen Wunde angewachsen, die früher gefühllosen Finger hatten wieder ein, wenn auch abgestumpftes Gefühl bekommen, blieben aber bewegungslos, nur die unbedeutenden Bewegungen, welche durch die wurmförmigen Muskeln vermittelt werden, waren ihnen wieder möglich geworden. Am längsten hielt das lästige Gefühl einer bleiernen Schwere der Hand an, war aber im 6. Monate nach der Verletzung auch schon unbedeutend.

Stellt sich im weiteren Verlaufe die Nothwendigkeit des operativen Einschreitens heraus, so wird man auch dann die Conservation so weit als möglich treiben, und von dem Mittelhandknochen (wenn z. B. alle Finger entfernt werden müssten) so viel als möglich erhalten. Es sind Fälle bekannt, wo der theilweise erhaltene Daumen mit dem allein erhaltenen Mittelhandknochen des 5. Fingers merkwürdig gute Dienste leistete.

Wenn es nicht möglich ist, einen Theil der Mittelhand und des Daumens zu erhalten, schreitet man zur Exarticulation im Handgelenke; erstreckt sich die Verletzung oder die folgende Erkrankung über dasselbe hinaus, zur Amputation des Vorderarmes unmittelbar über dem Gelenke.

Auch bei den Schussverletzungen bildet die expectativ-conservirende Behandlung das Normalverfahren. Sie liefert günstige Resultate. In Bezug auf die Folgen, namentlich die consecutive Caries und Necrose der spongiösen Knochen,



walten ähnliche Verhältnisse ob, wie sie bei der Fusswurzel auseinandergesetzt wurden.

*Stromeyer* sagt: „Man soll bei den Schussverletzungen der Hand nie vergessen, dass eine heftige Entzündung die Carpusknochen sehr leicht necrotisch macht, wodurch dann die Erhaltung einer brauchbaren Hand unmöglich wird.“ Er empfiehlt daher energische Antiphlogose und entsprechende Lagerung.

Es ist auch hier eine bedeutende Anzahl kleiner durchaus spongiöser Knochen und Knochentheile (Köpfchen der Mittelhandknochen, die spongiösen Enden des Radius und der Ulna) vorhanden, die durch zahlreiche feste Ligamente verbunden werden; diese, so wie die überliegenden festen Aponeurosen und Fascien, Sehnen und Sehnenscheiden setzen dem in der Tiefe gebildeten Eiter einen sehr starken Widerstand entgegen, bedingen weitgehende Infiltration, Hemmung des venösen Kreislaufes, — ausgedehnte ödematöse Schwellung, wodurch es wieder zur osteoporotischen Erweichung der Knochen und consecutiven Caries kommt. — Stellt sich daher im weiteren Verlaufe die Nothwendigkeit eines operativen Eingriffes heraus, so wird dieser (bei Verletzungen der Handwurzel und des Handgelenkes) meist in die beraubende Classe gehören, da sowohl die Entfernung einzelner Carpusknochen als die Resection im Handgelenke bis jetzt keine befriedigenden Resultate gegeben haben, was dadurch erklärlich wird, dass sich die Circulationsverhältnisse meist nicht bessern lassen, und daher meist Recidive der Caries folgt. *Lister* in Glasgow geht von der Ansicht aus, dass es der Knorpel sei, von dem dieselbe ihren Ausgang nehme, und entfernte daher sämtliche Knochen, die mit Knorpel überzogen sind: beide Reihen der Carpusknochen, die Köpfchen der Mittelhandknochen und die unteren Enden des Radius und der Ulna, und erzielte überraschende Resultate. Es scheint jedoch mehr die Entfernung sämtlicher spongiösen, daher der Erweichung am leichtesten unterworfenen Knochen zu sein, der er diese Resultate verdankt.

Die Schusswunden sind dadurch im Vortheile gegen die spontanen (oder genuinen) Entzündungen dieser Gelenke und Knochen, dass sich durch die Schussöffnungen das Secret sogleich entleeren kann; je leichter dies geschieht, desto leichter wird auch eine weitergehende Infiltration verhindert werden. Es werden daher Schusswunden mit directen, kurzen Schuss-



kanälen (z. B. von der Dorsal- zur Volarseite) auch schon deswegen eine günstigere Prognose bieten als solche, die diese Gegend in sehr schiefer Richtung mit langem Schusskanal durchdringen.

Bei den etwa angezeigten Resectionen einzelner Theile oder ganzer Mittelhandknochen, so wie bei den Amputationen derselben verfährt man je nach den Verhältnissen des Falles und es bleiben uns daher als methodische Operationen die Resection des Handgelenkes, die Enucleation im Handgelenke und die Amputation des Vorderarmes zu betrachten.

### Resection des Handgelenkes.

Bei der Ausführung dieser Operation ziehen die meisten Chirurgen zwei seitliche Incisionen an der Radial- und Ulnarseite (von *Doublet* empfohlen) vor. *Langenbeck*, *Chassaignac*, *Maisonnewe* machen einen einfachen Längsschnitt, *Guepratte* und *Butcher* einen halbrunden Lappen mit oberer Basis an der Dorsalseite mit Durchschneidung der Strecksehnen.

Wir beschreiben hier die Operationsmethode von *Lister* \*), die allerdings mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden ist, nach der man aber noch am sichersten ein glückliches Resultat erwarten dürfte.

*Lister* benützt gleichfalls zwei seitliche Incisionen; die eine an der Radialseite; diese beginnt am untern Ende des Radius in dem Winkel, wo die Sehne des Extensor poll. longus mit den Sehnen des Extens. dig. com. zusammentrifft, verläuft am Ulnarrande der ersteren bis zum Köpfchen des 2. Mittelhandknochens und wird dann längs desselben bis zur Mitte des Knochens fortgeführt. Die Art. rad., die radialwärts liegt, wird auf diese Weise geschont. Nun werden die Weichtheile an der Radialseite des Schnittes losgelöst, die Sehnen des Extens. carpi rad. long. und brevis von ihrer Insertion an der Basis des 2. Mittelhandknochens, dann das Os multang. majus vom Carpus getrennt; die totale Auslösung des letzteren wird erst nach

---

\*) *The Lancet*, 1865, Vol. 1. No. 12, 13, 14.



Entfernung des Carpus ausgeführt, wo es ohne besondere Schwierigkeit geschieht. Dann werden die Weichtheile an der Ulnarseite des Schnittes gelöst, die Hand nach aufwärts gebeugt, um die Extensoren-Sehnen zu erschlaffen; die Ablösung derselben gelingt jedoch besser von der Incision an der Ulnarseite aus; diese beginnt 2" oberhalb des Endes der Ulna, und reicht bis gegen Mitte des 5. Metacarpalknochens. Die Weichtheile an der Dorsalseite werden abgelöst, die Sehne des Extens. carpi ulnar. von der Insertion am 5. Metacarpalknochen abgelöst, mit der Vorsicht, sie nicht von der Haut zu isoliren, das ihr Absterben bedingen könnte; das obere und innere Seitenband des Handgelenkes wird durchschnitten; die Verbindung der Sehnen mit dem Radius wird belassen. Dann schreitet man zur Palmarseite; das Gelenk des Os pisiforme wird geöffnet, die Beuge-sehnen, indem die Hand gebeugt wird, abgelöst. Ueber die Basen der Mittelhandknochen darf man nicht hinausgehen, um den tiefen Hohlhandbogen nicht zu verletzen. Die Palmar-Gelenksbänder werden getrennt und der Carpus hierauf durch die Ulnarincision mittelst einer starken Zange herausgezogen und die noch vorhandenen Adhäsionen getrennt. Ebenso lassen sich dann die Enden der Vorderarmknochen durch dieselbe Incision herausdrehen; sie werden untersucht und je nach der Ausdehnung der Krankheit entfernt. Ulna und Radius werden in derselben Höhe durchsägt, was zur Symetrie der Hand beiträgt. Vom Radius wird nur eine dünne Scheibe abgetragen und es ist deshalb nicht nothwendig, die Sehnen aus den Vertiefungen in demselben herauszuheben; der Nutzen davon besteht darin, dass die Beweglichkeit des Daumens und der Finger eine freiere ist. Zeigen sich die Knochen jedoch bedeutend erkrankt, so müssen sie in grosser Ausdehnung entfernt werden; es ist besser, zu viel als zu wenig zu entfernen. Auf dieselbe Weise wird mit den Mittelhandknochen verfahren; der 2. und 3. sind durch die Radial-Incision, der 4. und 5. von der Ulnarseite aus besser zugänglich.

Hierauf wird das Os multang. majus entfernt, die Durchschneidung der Sehne des Flexor carpi rad. vermieden und die Basis des Mittelhandknochens des Daumens abgesägt. Die überknorpelte Fläche des Os pisiforme wird abgetragen, der Rest des Knochens aber zurückgelassen, wenn er gesund ist,



weil sich da der Flexor carpi ulnaris inserirt. Die Radial-Incision wird durchaus mittelst der Knopfnahnt geschlossen, die Ulnar-Incision nur theilweise und in der Mitte zum Austritt des Eiters offen gelassen.

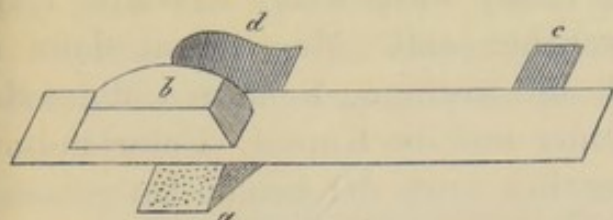
Die Nachbehandlung erfordert gleichfalls viel Sorgfalt. Die Hauptaufgaben bestehen darin, die Beweglichkeit der Finger durch häufige Bewegungen zu erhalten und zu gleicher Zeit die gehörige Festigkeit der Hand zu erzielen, was die Fixirung derselben während der Consolidation erfordert.

Anfangs fürchtete *Lister* die zu ausgedehnten Bewegungen, um den Process der Consolidation nicht zu stören, sowie starke Eiterung in den geöffneten Sehnenscheiden hervorzurufen; deshalb war die Beweglichkeit der ersten Phalanx beschränkt. Spätere Fälle haben diese Furcht als unbegründet erwiesen. *Lister* beginnt die passiven Bewegungen der Finger schon am 2. Tage, unbekümmert, ob sich die Entzündung gelegt hat oder nicht. Die Finger werden in der normalen Ausdehnung gebeugt und gestreckt, mit der Vorsicht, dass die Metacarpalknochen fest stehen, um das Handgelenk nicht zu beunruhigen.

*Lister* benützt zum Verbande eine Schiene mit einer Erhöhung aus Guttapercha für die Hohlhand, so dass die Finger in leicht gebeugter Stellung aufliegen; während des Tages macht der Kranke mit den Fingern auch active Bewegungen.

Um das Verschieben der Schiene zu verhindern, hat sie an der untern Seite einen Vorsprung von Korkholz, an den die Hand durch einige Bindentouren befestigt wird. Auf dieser Schiene bleibt die Gegend des Handgelenkes fixirt, auch wenn die Finger frei bewegt werden. Der Vorsprung (Erhöhung) an

Fig. 7.



der untern Seite der Schiene (Fig. 7, a) hat auch den Vorthail, dass der Daumen unter das Niveau der Hand zu liegen kommt, in eine Position, wo er am besten zur Opposition mit den Fingern dient.

Die Erhöhung, auf der die Hohlhand aufruht (b), muss deshalb auch einen passenden Ausschnitt für den Ballen des Daumens haben. Um die zu grosse Neigung des Daumens gegen den Zeigefinger zu verhindern, legt man ein Wattakissen



zwischen dieselben, das öfter erneuert wird. Wenn das neue Gelenk Festigkeit erlangt hat, wird Pro- und Supination, Beugung und Streckung, Ab- und Adduction in demselben gemacht. Passive Bewegungen sind so lange nothwendig, bis die Neigung zu Adhäsionen aufhört (einige Wochen).

Um beim Aufstehen das Hinabsinken des Armes nach der Ulnarseite zu verhüten, hat die Schiene an derselben zwei Vorsprünge (oben und unten) — c und d —, auf die sich der Arm und die Hand stützen.

Wenn die Hand kräftiger wird, wird der vordere Theil der Schiene für die Finger entfernt, und nur die Hohlhand von den Metacarpalknochen angefangen, gestützt.

### Exarticulation im Handgelenke.

Die beste Methode zu dieser einfachen und leichten Operation ist der Zirkelschnitt. Man durchschneidet die Haut kreisförmig mit einem grösseren Scalpell noch unterhalb der Beugefalte des Handgelenkes, lässt dieselbe an der Dorsalseite einfach hinaufziehen und löst sie nur an der Volarseite, wo sie an die tiefern Gewebe fest adhärirt, mit dem Messer bis zur Spitze des Processus styl. radii, stellt die Hand in die Mittellage zwischen Pro- und Supination, und beginnt die Exarticulation immer von der Radialseite aus, wo man an dem vorspringenden Proc. styl. radii einen vollkommen sichern Anhaltspunkt für die Lage des Gelenkes hat. Man muss sich unmittelbar an denselben halten, um nicht in das Gelenk zwischen dem Os scaphoid. und multang. majus zu gerathen. Beim Beginne der Exarticulation von der Ulnarseite aus öffnet man gewöhnlich das Drehgelenk zwischen Radius und Ulna, was, wenn dasselbe nicht mit erkrankt ist, nicht geschehen soll. Man trennt dann in derselben Stellung der Hand mit kräftigen Schnitten die zahlreichen Sehnen, dann die Bänder und die Kapsel. Unterbindung der Art. rad. und ulnaris, bisweilen auch der beiden Interossea.

*Pirogoff* macht immer zwei Lappen, einen Dorsal- und Volarlappen; — „dazu braucht man gar nicht die Haut an der Rückenfläche abzupräpariren; man lässt sie nur bei der Extension der Hand (oder Flexion auf die Dorsalseite) anspannen und macht den ersten Hautschnitt bei dieser Lage der Hand.“



### Amputation des Vorderarmes.

Die Amputation des Vorderarmes kann in jeder Höhe gemacht werden. Im unteren Drittel (über dem Handgelenke) hat man namentlich die Entzündung der zahlreichen Sehnenscheiden gefürchtet, und deshalb immer die Amputation im obern Drittel empfohlen (*Larrey*). Derselbe Vorwurf wurde, wie erwähnt, gegen die Amputatio supramalleolaris erhoben.

Auf diese Weise ist jedoch die Gefahr dieser Entzündungen übertrieben, obwohl man auf der andern Seite nicht sagen darf, dass die Gegenwart der Sehnenscheiden vollkommen gleichgiltig sei; denn die anatomische Beschaffenheit der Theile, ihre Gleichartigkeit oder Zusammensetzung aus verschiedenen Geweben entscheidet meist über den Verlauf des Entzündungsprocesses. Die Sehnenscheiden können nun nach der Amputation von der Entzündung verschont bleiben und die Heilung in der kürzesten Zeit vollendet sein \*). Verbreitet sich die Entzündung längs derselben, so ist dies natürlich ein unangenehmer Zwischenfall, der nicht immer verhütet werden kann, der jedoch keine solche Gefahren involvirt, um deswegen immer die Amputation im obern Drittel zu rechtfertigen.

Man wird also die Amputation so tief, als es die Verhältnisse der Wunde nur gestatten, machen.

Im unteren Drittel ist zur Deckung des Stumpfes nur Haut verwendbar, und verdient der zweizeitige Zirkelschnitt den Vorzug. *Pirogoff* macht noch  $1\frac{1}{2}$ —2" lange Incisionen an der Ulnar- und Radialseite (bildet also zwei viereckige Hautlappen) und nimmt, wenn die Haut dünn und wenig genährt oder entartet und mit den unterliegenden Theilen verschmolzen ist, auch die Aponeurose mit in die Hautlappen.

Man macht mit einem grösseren Scalpell einen Rundschnitt durch die Haut, präparirt sie in Form einer Manschette zurück,

---

\*) Dass diese Entzündung nicht gar so häufig eintritt, geht daraus hervor, dass sie unter 13 Operationen in den sehnereichen Theilen (Vorderarm und Unterschenkel), die ich aus der Klinik des Professors v. Pitha kenne, nämlich: 5 Amputationen des Vorderarmes oberhalb des Handgelenkes, 1 Enucleation im Handgelenke, 4 Amputationen nach *Pirogoff*, 2 nach *Syme* und 1 Amput. supramall., nur einmal, nämlich in dem oben in extenso angeführten Falle von *Syme*'scher Operation, und auch hier nur längs des Tibial. art. in geringer Ausdehnung auftrat.



durchtrennt die Sehnen am besten von innen nach aussen (*Pirogoff*), durchschneidet alle Weichtheile sammt dem Periost an der Stelle, wo man die Knochen durchsägen will (wobei die Trennung der Weichtheile im Zwischenknochenraum nicht die Bedeutung hat, wie am Unterschenkel), legt die doppelt gespaltene Compresse an, und durchsägt beide Knochen zugleich in voller Supination. In Bezug auf den Umstand, dass die Sägeflächen des Radius und der Ulna in den verschiedenen Stellungen (Pro- und Supination) sich so wenig als möglich von einander entfernen, wäre es besser, sie in der Mittellage zwischen Pro- und Supination zu durchsägen, dann aber müsste man die Knochen einzeln trennen, wobei die Säge leicht eingeklemmt oder die Ulna zu Ende des Sägens gesplittert wird (*Linhart*).

*Baudens* empfahl für die Mitte des Vorderarmes den Lappenschnitt, da man wegen der Kegelgestalt des Vorderarmes die Haut als Manschette nicht gut umschlagen kann. Diesem Uebelstande lässt sich auch durch zwei seitliche Incisionen abhelfen.

Vorzuziehen wird der Lappenschnitt (entweder ein Volar- oder Dorsallappen, die man sich wieder in der Haut früher vorzeichnet) sein bei unregelmässiger Zerstörung der Weichtheile.

### Vergleichung und Werth dieser Operationen.

Das Mortalitätspercent bei der expectativ-conservirenden Behandlung der Schussverletzungen im Handgelenke beträgt nach *Demme* 15 %. — Nach *Pirogoff* ist nach jedem operativen Verfahren in dieser Gegend, wie Resection, Amputation und Exarticulation, die Mortalität nie unter 25 % gewesen.

Was nun die Resection des Handgelenkes anlangt, so sind die Erfahrungen noch wenig zahlreich.

*Heyfelder* sammelte 15 Fälle von totaler Resection desselben, wovon 14 genauer bekannt sind; unter diesen ist 1 gestorben, 9 Erfolge und 3 theilweise Erfolge. — *Lister* hat die Operation (mit Entfernung der untern Enden des Radius und der Ulna, beider Reihen der Carpalknochen und der Köpfchen der Mittelhandknochen) bei 15 Patienten (wegen Caries) gemacht und verhältnissmässig sehr glückliche Resultate erzielt. Von den 15 starben 2 (der Tod erfolgte jedoch unabhängig von der Operation); von den übrigen 13 befand sich zur Zeit der Publication (1865) 1 in



keinem befriedigenden, aber nicht hoffnungslosen Zustande, zwei liessen ein ganz befriedigendes Resultat erwarten, das in den andern 10 Fällen schon erreicht war. Die Brauchbarkeit der Hand war eine sehr gute; so z. B. lernte die eine Patientin nach 6 Monaten mit der operirten Hand schreiben, eine andere konnte nach 2 Jahren ein Kohlenbecken von  $16\frac{1}{2}$  Pfund heben.

Für die Kriegspraxis verwerfen Einige die Operation noch ganz (*Legouest*). Ihr Werth ist jedenfalls noch ein sehr unbestimmter.

Was die Enucleation im Handgelenke und die Amputation des Vorderarmes anlangt, so ergeben die statistischen Zusammenstellungen in weiten Grenzen schwankende Mortalitätspercente. Nach der Zusammenstellung von *Demme* ergibt die

Enucleation der Hand:

	Summa Gestorb.		
In Italien 1859 . . . . .	12	5	41.6 %
In Schleswig-Holstein . . . . .	2	1	50 "
Englische Krimm-Armee . . . . .	3	—	— "
Französische „ . . . . .	74	36	48.6 "
Summa	91	42	46.2 %

die Amputation des Vorderarmes:

	Summa Gestorb.		
In den italienischen Ambul. und Lazarethen	112	37	33 %
In Schleswig-Holstein . . . . .	14	2	14.2 "
Schweizerischer Sonderbundskrieg . . . . .	8	2	25 "
In Paris 1848 . . . . .	28	8	28.6 "
Krimm: Englische Armee . . . . .	80	5	6.2 "
Französische Armee . . . . .	367	197	53.8 "
Summa	609	251	41.2 %

*Legouest* dagegen berechnet das Mortalitätspercent bei der Enucleation im Handgelenke auf 35 %, das der Amputation des Vorderarmes auf 41.1 %. Nach *Pirogoff* betrug das Mortalitätsverhältniss der Enucleation im Handgelenke und Amputation unmittelbar oberhalb desselben 25—30 %; in den obern Partien stieg es auf 30—36 %. Er zieht daher, wenn noch zu wählen möglich ist, die Enucleation des Handgelenkes der Amputation dicht oberhalb desselben vor, und gibt dieser letztern den Vorzug vor der Amputation in der Mitte.



### 3. Ellbogengelenk.

Die Verletzungen dieses Gelenkes sind wegen der exponirten Lage desselben ziemlich häufig. Contusionen, Hieb- und Quetschwunden mit oder ohne Abtrennung einzelner Knochenvorsprünge kommen vor. In Folge von Schussverletzungen kann die Kapsel ohne Knochensplitterung primär eröffnet sein (*Demme*). Bei gebeugtem Arme kann die obere Grenze der Fossa hum. posterior ohne Verletzung des Olecranon wie mit einem Loch-eisen durchgeschlagen werden (*Demme*). Das Projectil durchbohrt das Gelenk entweder in gerader oder sehr schiefer Richtung mit Verletzung eines oder aller das Gelenk constituirenden Knochen.

Eine von den Fracturen des Humerusschaftes sich fortsetzende Splitterung ist selten (*Esmarch*).

Am gefährlichsten sind die Schusswunden, wo das Projectil von vorne oder von der Seite eintritt, weil dabei die Art. brach. leicht verletzt wird.

Die Zerstörung der Haut und der Weichtheile kann bei Streifschüssen, Verletzungen durch Granatsplitter etc. bedeutend sein, wird jedoch nicht immer die Amputation nothwendig machen, wenn nur der vordere Umfang mit der Arterie verschont geblieben ist.

Die Diagnose dieser Verletzungen wird in den meisten Fällen leicht sein, und nur in den Fällen, wo das Projectil entfernt vom Gelenke am Oberarme oder Vorderarme eintritt, wird eine Betheiligung des Gelenkes bisweilen schwer zu constataren sein.

Bei der Leichtigkeit der Diagnose der Gelenksverletzung im Allgemeinen wird doch die Ausdehnung der Knochensplitterung meist schwer genau zu bestimmen sein, namentlich, wenn schon reactive Entzündung und Geschwulst eingetreten ist.

Die Verwundungen des Ellbogengelenkes, zumal die Schussverletzungen sind nach einigen Autoren (*Esmarch*, *Demme*) im Allgemeinen gefährlicher als die des Schultergelenkes. Sie können, so wie Hieb- und Quetschwunden, mit und ohne Ver-



letzung der Knochen ohne Operation heilen, doch ist die Reaction meist eine heftige, der viele Patienten erliegen (*Demme* berechnet das Mortalitätspercent auf 62 %) und man kann im günstigen Falle immer nur eine feste Ankylose erwarten. Im 1. Abschnitte wurden schon einige Fälle von Heilung ohne Operation erwähnt (pag. 14).

Wir hatten Gelegenheit, einen Fall auf *v. Pitha's* Klinik im Jahre 1857 zu beobachten.

Hufschlag auf die Streckseite des rechten Ellbogengelenkes und ins linke Hypochondrium — Splitterung des obern Endes der Ulna, mit äusserer Wunde und Verletzung des Gelenkes — Nierenblutung — Peritonitis — Pyämie — Heilung ohne Operation mit Ankylose des Gelenkes.

Ein 24jähr. Corporal erlitt am 3. October 1857 einen Hufschlag auf die Streckseite des rechten Ellbogengelenkes und einen zweiten in das linke Hypochondrium. Er fiel um, und blieb einige Zeit bewusstlos. Bald nach der Verletzung entleerte sich mit dem Urin eine ziemliche Quantität Blutes. Am 9. October kam er auf die Klinik.

Die rechte obere Extremität fand sich von der Mitte des Oberarmes bis zum Handgelenke bedeutend geschwellt; die grösste Entwicklung der Geschwulst betraf die Gegend des Ellbogengelenkes, an dessen hinterer Seite 1" unterhalb des Gelenkes eine kleine unregelmässige Wunde sich befand. Die Untersuchung ergab einen Splitterbruch der Ulna im oberen Ende, von dem Fissuren ins Gelenk drangen; die Ausdehnung der Splitterung konnte nicht genau ermittelt werden. Der Unterleib aufgetrieben, gegen Druck sehr empfindlich, namentlich in der linken Seite, hier der Percussionsschall stark gedämpft, hochgradiges Fieber. Blut war mit dem Harne nicht mehr abgegangen.

Es trat copiöse, schlechte Secretion in der Wunde ein, Icterus mit intensiven Frostanfällen am 10. und 11., dann 17. und 18. und 22. October, rascher Verfall der Kräfte.

23. Erweiterung der Wunde; — es fanden sich mehrere Splitter, die jedoch festhielten und sich nicht extrahiren liessen.

6. November. Eröffnung einer Eiterhöhle am Oberarm, Besserung.

22. Patient konnte aufstehen.

5. December. Einwicklung der ganzen Extremität.

13. Januar 1858. Fast geheilt transferirt auf die Abtheilung mit Ankylose im rechten Winkel.

*Larrey* und *Guthrie* hielten die Schussverletzungen des Ellbogengelenkes für besonders gefährlich (*Larrey* hat keinen Fall heilen gesehen) und betrachteten sie immer als Anzeige zur Amputation des Oberarmes; die moderne Chirurgie hat sie jedoch ganz in das Gebiet der conservativen Chirurgie verwiesen, wenn die Art. brach. erhalten und die Zertrümmerung



der Knochen nicht zu ausgedehnt ist. In letzterer Beziehung beobachtete *Neudörfer* einen interessanten Fall, den *Lotzbeck* \*) ausführlich mittheilt.

Schussfractur des rechten Humerus mit Splitterung des Knochens in seiner ganzen Länge bis ins Ellbogengelenk, Pyämie, Resection des Ellbogengelenkes, Heilung.

Der am 18. Februar 1864 auf die Abtheilung von *Neudörfer* transferirte P. R. des k. k. 27. Inf.-Regts. wurde bei Oeversee, während er sein Gewehr anschlug (seinen rechten Oberarm also horizontal nach rück- und auswärts hielt), von einem grossen dänischen Minié-Projectil aus grosser Nähe getroffen. Das Projectil drang am Tuberc. maj. des rechten Humerus ein, und trat, den Knochen seiner ganzen Länge nach zerschmetternd, an zwei Stellen, am Condyl. int. und an dem fracturirten Olecranon aus.

Die Untersuchung ergab, dass der Humerus an jeder beliebigen Stelle geknickt werden konnte und einschliesslich des Ellbogengelenkes einen mit Knochentrümmern gefüllten Sack darstellte. Dieser bedeutenden Knochenzertrümmerung entsprachen die Veränderungen in den Weichtheilen, der heftige Schmerz, und das Allgemeinbefinden, welches durch eine nach zwei Schüttelfrösten wahrgenommene rechtzeitige Pneumonie die Grösse der vorhandenen Gefahr deutlich verrieth. Eine sehr gewichtige chirurgische Autorität rieth zur schleunigen Exarticulatio humeri und *Neudörfer* würde diesem Rathe gefolgt sein, wenn er nicht die Ueberzeugung gehabt hätte, dass die Schwere der Allgemeinerscheinungen eine Exarticulation nicht gestatte; da *Neudörfer* aber bei den heftigen Schmerzen und der Unruhe des Kranken, welcher die Amputation verlangte, eine Operation nicht umgehen konnte, so wählte er den geringeren Eingriff, resecirte das Ellbogengelenk, d. h. er eröffnete das fracturirte Gelenk, entfernte zuerst mehrere ganz lose Knochentrümmer (im Ganzen waren es 8 Fragmente, welche zur Entfernung kamen, unter diesen der an seiner Basis abgesprengte Kronenfortsatz, an welchem sich beide Gelenkflächen fast vollständig befanden, zum Theil noch mit dem Knorpelüberzug versehen), führte einen Sägeschnitt durch die noch mit der Beinhaut zusammenhängenden Epiphysentrümmer, begrenzte die beiden Vorderarmknochen durch einen die obere Knorpelfläche tangirenden Sägeschnitt, erweiterte sodann die Eingangsöffnung am Tuberc. maj. nach abwärts und extrahirte auch hier mehrere lose Fragmente und verschaffte sich durch die in die Eingangs- und Resectionswunde eingeführten Finger die Ueberzeugung, dass der Humerus seiner ganzen Länge nach in mindestens 6 in Zickzack verlaufende Fragmente zerschlagen war. Ein die ganze Extremität (auch das Schultergelenk) einschliessender, gefensterter Gypsverband folgte auf die Operation. Nach 10 Wochen, nachdem der Humerus ganz consolidirt, und der Substanzverlust am Ellbogengelenke durch Granulationen ganz ausgefüllt war, musste man 1" unter der Eingangsnahe am äussern Rande des Biceps, so wie am untern Drittel des Triceps eingehen und noch mehrere grössere und kleinere Knochenfragmente entfernen. Der Kranke ist nun bis auf zwei Fisteln vollkommen geheilt, der Oberarm kaum dicker, vollkommen, gerade und

\*) Die Fractur des processus coronoid. der Ulna, p. 74.



gut geformt, Schulter-, Ellbogen- und Handgelenk frei beweglich und lässt die Heilung nichts zu wünschen übrig.

*Demme* erwähnt einen von *Williamson* in seinen *Notes on the wounded from the Mutiny of India* (1860) mitgetheilten Fall, wo beinahe die ganze Ulna, 2" vom Humerus, und Kopf und Hals des Radius entfernt wurden; 4 Monate später vermochte der Operirte die Hand zum Nacken zu erheben, den Arm frei zu tragen, seine Finger vollkommen zu gebrauchen und selbst Pronation und Supination des Vorderarmes zu vollziehen.

Wie ermunternd auch derartige Resultate sein mögen, so können sie doch nur als glückliche Ausnahmen betrachtet werden und nie als Regulativ des chirurgischen Handelns im speciellen Falle dienen.

*Pirogoff* sagt: „Bei der Behandlungsmethode der Schussfracturen des Ellbogengelenkes kann man höchstens noch über das „Wann“, nicht aber über das „Wie“ streiten“. Die methodische Gelenksresection bildet das Normalverfahren (*Demme*) und muss jedem Kriegschirurgen zur Pflicht gemacht werden (*Pirogoff*). *Stromeyer* und *Langenbeck* haben das grosse Verdienst, sie im schleswig-holsteinischen Kriege, 1848—50, zuerst in ausgedehntem Maasse geübt, und durch die glücklichen Erfolge für immer auch in die Kriegspraxis eingeführt zu haben. Nach diesen Erfolgen ist es sehr auffallend, dass sie im italienischen Feldzuge 1859 so selten ausgeführt wurde. *Demme* kennt blos zwei Fälle von *Neudörfer* mit glücklichem Ausgange. Sehr häufig wurde sie in der Krimm von russischer Seite geübt. Im Verlaufe eines Jahres (während und nach der Belagerung von Sebastopol) hat *Pirogoff* über 200 Resectionen des Ellbogengelenkes in seinen Listen notirt.

Wie weit sich die Splitterung der Knochen erstrecken könne, um noch mit Aussicht auf ein brauchbares Glied reseciren zu können, darüber variiren die Angaben. *Guthrie* wollte nur in den Fällen die Resection gestatten, wo entweder das untere Ende des Humerus allein, oder beide Gelenkenden der Ulna und des Radius zusammen verletzt sind. Nach *Legouest* kann die Resection des Ellbogengelenkes mit Vortheil gemacht werden, wenn der Humerus unterhalb der Insertion des Supinator longus durchsägt werden kann, und wenn am Vorderarme die Insertion des Biceps und Brachial. int. geschont werden kann. Nach *Syme* \*) soll man am Humerus bis zum Anfange

---

\*) *Observations in clinical Surgery*, p. 52.



der Condylen, und am Vorderarme bis zur Basis des Process. coronoid. gehen.

*Doutrelepoint* \*) hält 3" für das Maximum, was von den Knochen entfernt werden kann. Im 1. schleswig-holsteinischen Kriege wurde bei Verletzung aller drei Knochen operirt; es wurden 4—5" lange Stücke sowohl vom Humerus als von Ulna und Radius weggenommen; es wurde bei weiter Splitterung nicht immer an der Grenze dieser der Knochen abgesägt, sondern nur die scharfen Spitzen abgetragen (*Esmarch*). Nach *Demme* kann die Splitterung am Oberarme weiter gehen, als an den Vorderarmknochen. An diesen sind die Muskelinsertionen, besonders des Biceps und Brachialis internus von Wichtigkeit. Sind diese durch die Schusseinwirkung zerstört, oder müssen sie wegen der Ausdehnung der Resection getrennt werden, dann bleibt die active Beugung sehr beschränkt. Uebrigens ist *Demme* der Ansicht, dass auf das schliessliche Resultat, — ob Beweglichkeit, Ankylose oder Schlottergelenk, — die Art der Nachbehandlung einen grösseren Einfluss habe, als die Ausdehnung der entfernten Knochenstücke. *Doutrelepoint* erwähnt, dass in einem Falle Recidive der Caries an den Sägeflächen des Humerus, der Ulna und am Radius die Wiederholung der Resection von Stücken des Humerus und der Ulna und fast des ganzen Radius nöthig machte, und trotzdem war das Resultat Ankylose des Gelenkes.

In gleicher Weise verhält es sich mit der Frage, ob man, wenn nicht alle Knochen verletzt sind, blos eine partielle Resection machen oder immer das Gelenk total excidiren soll. *Esmarch* spricht sich gegen die partielle Resection aus: „Gerade die ausgiebige Zerschneidung des ligamentösen Gelenkapparates halte ich bei der Resection für dasjenige Moment, welches der Verwundung ihre Gefährlichkeit benimmt; je weniger man aber von den Gelenkenden der Knochen entfernt, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit der Ankylosirung.“ *Macleod* hält gleichfalls die partiellen Resectionen für minder zweckmässig als die totalen \*\*). *Stromeyer* spricht dafür, ebenso *Lotzbeck*,

\*) Beitrag zur Resection des Ellbogengelenkes, Archiv f. klin. Chirurgie, 6. B. 1. Heft.

\*\*) Er sagt (l. c. p. 337): „They were more tedious, more liable to fail and less satisfactory, when they succeeded, than when the whole articulation was removed.“



der einen Fall von Schusswunde des linken Ellbogengelenkes (Magenta 4. Juni 1859) mittheilt, wo er Ende August eine partielle Resection des Ellbogengelenkes machte \*).

Er nahm den bereits losen und nur durch einzelne Bandfasern in Adhärenz gehaltenen Kronenfortsatz, der an seiner Oberfläche bereits an verschiedenen Stellen cariöse Vorgänge zeigte, heraus, trennte nach sorgfältiger Schonung des Nervus ulnaris einen Theil der Trochlea und des Condylus int., soweit diese Theile cariös waren, mit Hilfe einer feinen Säge und eines scharfen Meissels in Form eines mit der Basis nach innen sehenden Keilstückes ab, und machte unter deutlicher Zerreißung von pseudoligamentösen Strängen Beugungen im Ellbogengelenke bis zu einem rechten Winkel und Streckungen bis zu einem Winkel von circa 140 Grad. — Wasserglasverband mit Fenster — prolongirtes Wasserbad — Heilung in 5 Wochen. —

Der Umfang ist kaum  $\frac{1}{2}$ “ beträchtlicher, als an der gesunden Seite; der Arm wird mit Leichtigkeit zum Kopfe gebracht, die Beugung geschieht activ bis über den rechten Winkel, die Streckung bis zum Winkel von 160 Grad. Beide Bewegungen werden ohne Schmerzen ausgeführt. Etwas beeinträchtigt ist die Rotation des zwischen Pro- und Supination stehenden Armes, ein Umstand, welcher jedoch nicht besonders schwer empfunden wird.

Nach *Pirogoff* wurde in der Krimm gewöhnlich die totale Resection gemacht. In Beziehung auf die feste Ankylose bemerkt er, dass er keinen sehr auffallenden Unterschied der Resultate zwischen der totalen und partiellen Resection beobachtet hat. „In der Kriegspraxis muss man das Leben des Verwundeten mehr im Auge behalten; diejenige Operation, welche es weniger gefährdet, und diejenige Operationsmethode, nach welcher die Wunde schneller heilt, wird auch die beste sein. Die partielle Resection scheint mir in dieser Beziehung wirklich vortheilhafter zu sein, da die Heilung doch rascher zu Stande kommt.“

Zerreissungen des Nervus ulnaris bilden keine Contraindication der conservativen Behandlung; *Pirogoff* beobachtete Fälle von Zerreissung und totaler Exulceration dieses Nerven, wo nicht einmal die Lähmung der letzten zwei Finger bemerkt wurde. Auch bei Verletzung der Art. brach. kann unter Umständen die conservative Methode durch Resection des Gelenkes bisweilen noch gestattet sein.

Ueber die Zeit der Ausführung der Operation so wie über die sogenannte subperiostale Methode wurde im zweiten Abschnitte gesprochen. In Bezug auf die primäre und secundäre Resection sind die vorliegenden statistischen Nachweise noch zu

\*) l. c. p. 62.



gering, um auf diesem Wege die Frage zum Abschluss zu bringen.

Ist die Verletzung der Weichtheile eine zu ausgedehnte, die Zertrümmerung der Knochen zu ausgebreitet, die Art. brach. mit verletzt, so schreitet man je nach der Höhe dieser Zerstörungen und nach der Beschaffenheit der Wunde und ihrer Umgebung entweder zur Exarticulation im Ellbogengelenke oder zur Amputation des Oberarmes.

### Resection des Ellbogengelenkes.

Eine sehr häufig geübte Methode dieser Operation ist die mittelst eines einfachen Längsschnittes an der hintern Seite des Gelenkes, am innern Rande des Olecranon. (*Langenbeck, Lücke, Busch*). Er hat ausser der Einfachheit auch den Vortheil, dass man dabei die Verbindung der Sehne des Triceps mit der Aponeurose des Vorderarmes erhält, was zur bessern Functionsfähigkeit des Gliedes beiträgt. Erhält man diese Verbindung durch genaues Ablösen vom Knochen, so lässt sich jedoch der Wundrand sehr wenig nach aussen ziehen und die Trennung der Gelenkverbindung zwischen Humerus und Radius wird sehr schwierig; der Wundrand wird bedeutend gequetscht, was noch mehr der Fall sein wird, wenn die Theile geschwellt, verdickt und sclerosirt sind. In diesen Fällen wird es daher nothwendig, noch einen zweiten Schnitt vom Humero-Radialgelenke senkrecht auf den ersten zu führen (liegender *T*-Schnitt nach *Liston*). (*Esmarch, Demme*).

Man legt das Olecranon frei, und schreitet zur Blosslegung des Condylus internus, zwischen welchem und dem Olecranon der Nervus ulnaris verläuft, der sorgfältig geschont werden muss. Zu diesem Behufe trennt man sämmtliche, denselben umhüllende Weichtheile durch viele unmittelbar auf einander folgende Schnitte vom Knochen ab. Die Scheide des Nerven zu öffnen und ihn mittelst eines stumpfen Hackens allein seitwärts zu ziehen, ist nicht anzurathen. Hierauf schreitet man zur Trennung der Verbindung zwischen Humerus und Radius, durchschneidet die vordere Kapselwand, wobei man sich vor Verletzung der Armgefässe hüten muss, legt den Humerus an



der Grenze der Krankheit frei, sägt ihn ab, und verfährt auf dieselbe Weise bei den Vorderarmknochen.

*Pirogoff* macht in traumatischen Resectionen einen viereckigen Lappen mit oberer Basis, — den Querschnitt dicht an der Insertion des Triceps; sägt zuerst den Humerus mit der Kettensäge durch, dann exarticulirt er. Bei bedeutenden Zerstörungen im Gelenke (traumatischen und organischen) mit starker seitlicher Beweglichkeit empfiehlt er als das beste und sicherste Verfahren, mit einem dicht oberhalb des *Process. anconaeus* geführten Querschnitt das Gelenk zu eröffnen. *Syme* empfiehlt einen *H*-Schnitt, weil der quere Theil *prima intentio* heilen kann und kein Hinderniss in der Beweglichkeit abgibt.

Die Methode von *Bruns*, das Olecranon in der Höhe des Gelenkes zu durchsägen und nachher die Sägefläche der Ulna durch die Knochennaht mit dem Olecranon wieder zu vereinigen, hat sich praktisch nicht bewährt (*Doutrelepont*).

In Bezug auf die Nachbehandlung wird für den Anfang von vielen Chirurgen die Lagerung der Extremität in einem stumpfen Winkel (130—140 Grad) empfohlen. (*Pirogoff*, *Stromeyer*, *Demme*, *Busch*). *Langenbeck* wählt die rechtwinklige oder spitzwinklige Stellung, legt sogleich einen gefensternten Gypsverband an, macht ihn (mit einer Lösung von Damaraharz) wasserdicht und zieht vom 3. Tage an das permanente Wasserbad in Anwendung. Durchschnittlich in der 3. Woche wird der Verband entfernt und man beginnt mit vorsichtigen Flexions- und Extensionsbewegungen, wenn kein Schmerz entsteht. Auch *Pirogoff* legte immer und unmittelbar nach der Resection den unbeweglichen, geschienten und gefensternten Gypsverband an. — *Esmarch* benützt (so wie für die Resection des Kniegelenkes) einen eigenen Apparat mit 3 an einer Eisenstange befestigten Schienen, die sich einzeln entfernen lassen, und in denen der Arm gestreckt gelagert wird. Zum Verbande wird blos die mittlere Schiene entfernt, die Wunde ohne Bewegung und sonstige Störung besorgt, und die Schiene hierauf wieder befestigt. — Auf der Bonner Klinik besteht der Verband in Folgendem: Der Arm wird auf 3 Kissen gelegt, auf welchen er durch Bindentouren auch befestigt werden kann. Das obere Kissen dient zur Stütze der Schulter und des Oberarmes bis



in der Gegend des Gelenkes, das untere stützt den Vorderarm und die Hand. Das mittlere, ein dreieckiges Kissen, wird zwischen die beiden andern unter das resecirte Gelenk geschoben und kann bei Erneuerung des Verbandes, ohne dass der Arm aufgehoben wird, entfernt werden, um einem Eiterbecken Platz zu machen.

*Esmarch* räth zu frühzeitigen passiven Bewegungen. „Mit einiger Vorsicht kann man damit schon den Anfang machen, ehe die Wunde vollständig vernarbt ist; sobald man indessen bemerkt, dass dieselbe dadurch gereizt wird, und die Granulationen ein schlechteres Ansehen bekommen, so unterlasse man sie sogleich, sonst treten sehr leicht heftige Entzündungserscheinungen oder Blutungen auf.“ Die Zeit, wann man damit anfangen soll, lässt sich nicht genau angeben; sie wird variiren nach dem lokalen Zustande, nach dem Heilungstriebe des Patienten und nach der Ausdehnung, in welcher die Knochen entfernt wurden. Nach den meisten Autoren soll man damit nicht zu früh anfangen.

### Exarticulation im Ellbogengelenke.

Zur Ausführung dieser Operation wurden die verschiedensten Methoden empfohlen und angewendet: ein vorderer Lappen (*Dupuytren, Demme*), ein hinterer Lappen (*Pfrenger*), zwei seitliche Lappen (*Jobert*); am häufigsten jedoch der Kreisschnitt (*Dupuytren, Mann, Legouest, Uhde*). *Salleron*, der die Operation am öftesten ausgeführt hat (28mal), zieht gleichfalls den Zirkelschnitt vor; er macht dabei an der Stelle der Fossa pro olecrano einen Kreuzschnitt durch die Haut, um Eiteransammlung in dieser Höhle zu verhindern.

Man durchschneidet die Haut 3 Querfinger unter dem Humero-Radialgelenke circulär, präparirt sie bis zu diesem Gelenke, hinten bis zur Spitze des Olecranon ab, beginnt die Exarticulation am Köpfchen des Radius und durchschneidet die Weichtheile in der Höhe des Gelenkes.

*Pirogoff* macht entweder einen Zirkelschnitt mit zwei longitudinalen 2“ langen Incisionen, die vor den beiden Condylen des Oberarmes anfangen müssen, — oder einen grösseren Dorsallappen.



*Uhde* spricht sich mit *Bérard* gegen die Ablösung und Erhaltung des Olecranon (von *Dupuytren* empfohlen) aus, sowie gegen das Absägen des Gelenkfortsatzes. Er empfiehlt ferner die Abtragung des Knorpels von dem untern Ende des Oberarmknochens, weil ihm dies der Heilung der Exarticulationswunde förderlich zu sein scheint.

*Szymanovsky* hat vorgeschlagen, das Olecranon an der Basis abzusägen, die vordere überknorpelte Fläche abzutragen und mit dem gleichfalls abgesägten Humerusende zu vereinigen; (wie bei der *Gritti'schen* Amputation die Patella).

*Demme* empfiehlt diese Methode einer künftigen Prüfung.

### Amputation des Oberarmes.

Wegen der ziemlich gleichmässigen Vertheilung der Weichtheile um den Oberarmknochen sind alle Methoden: der einfache und doppelte Lappenschnitt, der ein- und zweizeitige Zirkelschnitt verwendbar. Die einfachste und zweckmässigste Methode ist auch hier der Zirkelschnitt.

Sind die Muskeln wenig entwickelt, die Weichtheile schlaff, so kann man, während der die Extremität oben fixirende Assistent dieselben hinaufzieht, die Haut und Musculatur mit einem Schnitte trennen, sie nach aufwärts ziehen lassen, und dann leicht noch höher ober den Knochen durch einen Rundschnitt blosslegen, um ihn da abzusägen. Ist aber das Individuum sehr musculös, fett, oder sind die Weichtheile verdickt, sclerosirt, so wird es vortheilhaft sein, zuerst blos die Haut zu durchschneiden, sie zurückzuziehen oder etwas abzulösen und erst dann den Muskelschnitt (Conuszirkelschnitt) zu machen.

Sollte die Amputation hoch oben, oberhalb der Insertion der Muskeln, welche den vordern und hintern Rand der Achselhöhle bilden, nothwendig werden, hat *Larrey* die Exarticulation im Schultergelenke vorgeschlagen. Man kann jedoch besser bei der Amputation bleiben (*Pirogoff*, *Legouest*). *Legouest* hat Individuen gesehen, die in der Mitte des M. deltoideus amputirt waren, die sich durchaus nicht über den Stumpf beklagten. Dazu ist die Amputation weniger gefährlich, als die Exarticulation und die Form der Schulter wird erhalten.



## Vergleichung und Werth dieser Operationen.

Die expectativ-conservirende Behandlung der Verletzungen des Ellbogengelenkes, namentlich der Schusswunden, gibt, wie schon erwähnt wurde, keine günstigen Resultate; *Demme* berechnet das Mortalitätspercent dabei auf 62 %.

Ueber den Werth der deshalb nothwendigen operativen Verfahren kann kein Zweifel bestehen. Denn ausserdem, dass die operativ-conservative Methode durch Resection des Gelenkes weniger gefährlich ist, als die beraubenden Methoden, wird dem Verletzten eines der wichtigsten, durch nichts zu ersetzenden Glieder erhalten, das selbst bei dem weniger günstigen Ausgange in Ankylose ihm den Gebrauch der Hand ermöglicht. Uebrigens zeigen die bereits zahlreichen Erfahrungen, dass in den meisten Fällen eine dem gesunden Gelenke mehr oder weniger nahe kommende Beweglichkeit und Brauchbarkeit erzielt wird. *Doutrelepont* stellt in seiner schon erwähnten Arbeit 333 Fälle von Resection des Ellbogengelenkes zusammen mit folgenden Resultaten:

Tod . . . . .	40 = 12 %
Amputation . . .	14 = 4.2 „
Ankylose . . .	23 = 6.9 „
Beweglichkeit . .	256 = 76.8 „

und fügt diesen 20 neue Fälle aus der Bonner Klinik hinzu; von diesen starben 3 (1 Pyämie, 1 Tuberculose, 1 Incarceratio int.); einmal trat Ankylose, zweimal beschränkte Beweglichkeit ein; in den andern Fällen war active Streckung in einem Winkel von 100—150°, active Beugung von 90—35° möglich. Entfernt wurden Stücke der Knochen von 1¼—3“, am häufigsten 2½—2¾“.

*Doutrelepont* hat sich durch Anwendung der Electricität überzeugt, dass eine wirkliche active Streckung stattfinden kann, während von anderer Seite noch behauptet wird, die Streckung des Armes nach der Resection des Ellbogengelenkes erfolge immer nur durch die Schwere des Vorderarmes. (*Legouest.*)

In *The Lancet* 1862, Vol. 1. p. 542, ist eine Zusammenstellung von 149 Fällen von Resection des Ellbogengelenkes mit



33 Todesfällen, oder 22 %, dagegen starben von 470 Amputationen des Humerus 157 = 33 %. Die Erfahrungen aus der Kriegspraxis bestätigen gleichfalls diese Thatsache. Nach *Pirogoff* betrug die Sterblichkeit nach der Resection des Ellbogengelenkes in keiner der verschiedenen Kriegsphasen mehr als 20 % (Früh- und Spätresection).

Nach *Demme* ergibt die Ellbogenresection folgende Resultate:

	Summa Gestorb.		
In Schleswig-Holstein . . . . .	41	5	12.2 %
In der Krimm (englische Armee) . . . .	19	5	26.3 "
Pariser Revolutionen . . . . .	16	5	31.25 "

dagegen die Amputation des Oberarmes:

	Summa Gestorb.		
In Schleswig-Holstein . . . . .	8	5	62.5 %
„ den italienischen Lazarethen . . . . .	240	71	29.5 "
„ der Krimm (englische Armee) . . . .	152	32	21.1 "
„ „ (französische Armee) . . . .	990	527	53.2 "
	Summa 1390	635	45.6 %

Die Behandlungsdauer nach der Resection des Ellbogengelenkes schwankte nach *Doutrelepont* von 34 Tagen bis 6, 9 Monate, 1 Jahr; von 16 genau bezeichneten Fällen ergibt das Mittel beiläufig 140 Tage \*).

Ueber die Exarticulation im Ellbogengelenke, die seltener bei Verletzungen des Ellbogengelenkes selbst, als bei denen des Vorderarmes, wo man nicht mehr am Vorderarme amputiren kann, ihre Anzeigen finden wird, sind die Erfahrungen noch wenig zahlreich. Die Operation konnte sich noch keine allgemeine Anerkennung erringen. *Uhde* sucht durch eine ausführliche Arbeit über dieselbe \*\*) die gegen sie erhobenen Bedenken zu zerstreuen, und ihr eine grössere Ausbreitung zu verschaffen. Auch viele der neueren Militär-Chirurgen reden ihr das Wort (*Demme, Legouest, Salleron*). *Uhde* stellt 67 Fälle dieser Operation

\*) Trotzdem wird wohl kaum ein Chirurg mit dem Ausspruche John Thomsons einverstanden sein: „*I am satisfied, that the difficulty of the operation (Resection des Ellbogengelenkes) and the great length of time and care necessary for the cure, must prevent its adoption in military practice.*“

\*\*) Die Abnahme des Vorderarmes im Gelenke, Braunschweig 1865.



(seit *Caré* 1536) zusammen, davon machte *Salleron* allein 28 mit 6 Todesfällen (25 %).

Zum Vergleiche mit der Amputatio hum. sind von 28 Exarticulirten 7 gestorben oder 25 %, von 320 Amputirten 161 gestorben oder 50 %. Freilich sind diese Zahlen behufs des Vergleiches zu verschieden. *Legouest* berechnet das Mortalitätspercent auf 48 %.

Die Pyämie soll namentlich bei Exarticulationen im Allgemeinen seltener auftreten, als bei Amputationen. Nach *Salleron* starben von 490 Amputirten 192 an Pyämie oder 39 %, von 149 Exarticulirten 32 an Pyämie oder 21.5 %.

#### 4. Schultergelenk.

Wie beim Hüftgelenke kommen auch beim Schultergelenke fast nur Schussverletzungen zur Beobachtung.

Die Verhältnisse bei diesen sind sehr mannigfaltig. Der folgende auf Professor v. *Pitha's* Klinik beobachtete Fall ist von Interesse, wegen der Nähe der Verletzung in Bezug auf das Schultergelenk, wobei dasselbe dennoch nicht betroffen wurde.

Schusswunde der rechten Supraclaviculargegend mit Zertrümmerung des äussern Endes des Schlüsselbeines, Absprengung der Spina scapulae in toto, Verjauchung der Höhle, Thrombose der Vena subclavia, Pyämie, Tod nach 10 Tagen.

G. W. Gem. des k. k. 27. Inf.-Regts., 24 Jahre alt, war stets gesund. Nach der Rückkehr aus Schleswig-Holstein war er am 28. December 1864 auf der Wache beschäftigt, sich den Tornister aufzuschnallen und dabei in gebückter Stellung, als zufälliger Weise das Gewehr eines seiner Kameraden sich entlud, und die Ladung desselben — eine Spitzkugel — ihm durch die rechte Schulter ging. Im Momente des Schusses will Patient gar nichts empfunden haben, stürzte jedoch nach einigen Secunden besinnungslos zu Boden. Auch nachdem das Bewusstsein zurückgekehrt war, wusste er noch nicht, dass er verwundet sei, empfand jedoch Schmerzen in der Schulter.

Bei der Untersuchung fand man am Rücken in der Gegend des innern rechten Schulterblattwinkels die Kugel unmittelbar unter der Haut. Es wurde ein, beiläufig  $\frac{3}{4}$ " langer Einschnitt gemacht, und die Kugel extrahirt.

Nachdem noch ein prov. Verband angelegt worden, wurde Patient um 3 Uhr Nachmittags auf unsere Klinik gebracht und bot folgenden Zustand:

Patient ist gross, sehr stark und musculös gebaut, und bis auf das örtliche Leiden vollkommen gesund. Die rechte Schulter- und Oberschlüsselbeingegend bedeutend geschwellt; in der Gegend des Acromialendes der Clavicula, oberhalb des Processus coracoideus, eine etwa 5" im Durchmesser haltende, runde, mit



steilen, leicht gefransten, etwas eingedrückten Rändern versehene Wunde, deren Umgebung geschwärzt ist. Geht man mit dem Finger in die Wunde ein, so gelangt man nach hinten und aussen in eine weite, nach oben zu ausgebuchtete Höhle, deren Wände fast überall mit grösseren und kleineren scharfkantigen Knochenfragmenten bedeckt, gleichsam ausgekleidet sind, die, wohl beweglich, jedoch mit den Weichtheilen noch so fest zusammenhängen, dass sie sich mit der Kornzange nicht entfernen lassen. Am Rücken, in der Gegend des innern obern Winkels der Scapula, eine bei  $\frac{3}{4}$ '' lange, lineare Wunde mit scharfen Rändern. Mit dem eingeführten Finger kommt man auch hier eine kleine Strecke weit in die Tiefe nach aussen und vorn, und findet die Wände gleichfalls mit Knochensplittern wie austapeziert. Durchführen lässt sich der Finger jedoch nicht; die bewegliche abgerissene Spina scapulae erlaubt dies nicht. — Der Radialpuls auf dieser Seite deutlich fühlbar, Sensibilität gleichfalls vorhanden; Patient kann den Arm nicht erheben, den Vorderarm und die Hand jedoch gut bewegen. Gelenkscapsel des Schultergelenkes intact, die Gegend des Schultergelenkes selbst zeigt keine Difformität. Blutung aus der Wunde keine.

Am 30. December trat Eiterung ein; der Eiter hatte eine gute Beschaffenheit, war gelb und dick, das Allgemeinbefinden wenig gestört; Schmerz gering, kein Fieber. Gewöhnlicher Verband.

31. Verschlimmerung; Patient war in der Nacht sehr unruhig, klagte über Kopfschmerzen und Schmerzen in der Umgebung des Schusskanales. Das Wundsecret ist sehr copiös, missfärbig und übelriechend. Die Umgebung der Einschussöffnung geschwellt, Puls 104, Hauttemperatur erhöht. — Lösung von Kali hypermang. (4 gr. auf 1 Pfund Wasser) zum Ausspritzen und zum Verbande.

1. Januar 1865. In der Nacht heftige Delirien, Pat. sprach fortwährend laut unzusammenhängende Sätze, wollte nicht im Bette bleiben. Gegen Morgen beruhigte er sich etwas, war unbesinnlich; Fieber andauernd, Secretion massenhaft, jauchig. Nachmittags gelang es mit vieler Mühe, einen elastischen Katheter zwischen den Knochentrümmern durch den ganzen Wundkanal und mittelst desselben eine Drainage-Röhre durchzuführen, durch die man den Wundkanal besser reinigen konnte. — Säuren und Chinin.

2. Die Delirien wiederholen sich in der Nacht; am Morgen ist er bei vollem Bewusstsein, jedoch hochgradig erschöpft. Von der Eingangsöffnung aus verbreitete sich nach abwärts am Oberarm eine kleine Strecke weit ein Erysipelas verum, nach innen dagegen bis gegen das Sternum zu eine phlegmonöse Geschwulst mit Röthe und Hitze der Haut und bedeutender Schmerzhaftigkeit. Gegen das Jugulum ist die Geschwulst weicher, obscur fluctuirend.

3. Delirien in der Nacht heftig, so dass Patient gegurtet werden musste; Puls 120; Patient verfällt sehr rasch; — die massenhafte Wundsecretion war beinahe plötzlich versiegt, die Wunden fast trocken, die Ränder und Basis braungrau. Verordnet wurde Extract. Bellad. (gr. semis) Sacchari, dr. unam, In dos. decem. Alle 3 Stunden ein Pulver.

4. Die Nacht war ruhiger, Puls Früh 92, Secretion wieder etwas eingetreten. Abends stieg der Puls wieder; die Nacht schlaflos, sehr aufgeregt.

5. Früh 6 Uhr ein heftiger 1 Stunde dauernder Schüttelfrost, gefolgt von starkem Schweiss; Haut höher temperirt, gelblich gefärbt, Puls 116; (Chinin 10 gr. pro dosi). — Gegen Abend wieder Schüttelfrost, Delirien.



6. Patient fast comatös, gelbliche Farbe der Haut deutlicher, Infiltration über das Sternum und die obere linke Brustwand bis beiläufig zur 3. Rippe ausgedehnt; etwas nach aussen vom Sternum wurde eine 2" lange Incision gemacht, durch die sich eine grosse Menge Jauche entleerte. Am Tage wieder ein Schüttelfrost, Nachts Delirien.

7. Husten mit übelriechendem Auswurf, Coma, Puls klein, kaum zu fühlen; profuse Schweisse; Dyspnoe, Bewusstlosigkeit; — Tod am 8. Januar 7 Uhr Morgens.

Sectionsbefund. Die Eingangsöffnung des Schusskanales war bis auf den Durchmesser von  $1\frac{1}{2}$ " vergrössert; — von der Wunde aus unter der Haut eine mit Jauche gefüllte Höhle, die über die rechte Halsseite gegen das Manubrium sterni geht, und noch einen Theil der linken vordern Brustwand einnimmt. Das Schlüsselbein im Beginne seiner zweiten Krümmung klarinetförmig gebrochen, die angrenzenden Muskeln zertrümmert; — der Schusskanal bildet eine Jauchehöhle. Die Spina scapulae an ihrer Basis der ganzen Länge nach abgebrochen, hängt mit der Haut und den Weichtheilen fest zusammen. Links frische Pleuritis; metastatische Heerde im untern und mittlern Lappen; ebenso im rechten untern Lungenlappen; Milz geschwellt; die Vena subclavia an der Einmündungsstelle der Vena jug. ext. verstopft durch ein missfärbiges, leicht zerdrückbares Gerinsel.

Es kann ein grosser Theil der bedeckenden Weichtheile abgerissen, die Kapsel blossgelegt werden und Heilung ohne Betheiligung des Gelenkes eintreten (*Esmarch*); oder die Kapsel kann primär eröffnet sein ohne Verletzung der Knochen (*Demme*); meist sind jedoch Knochenverletzungen vorhanden. Es kann der Humerus an der Grenze zwischen Epi- und Diaphyse gesplittert sein. In Bezug auf diese Verletzungen hat *Stromeyer* bei zahlreichen Untersuchungen beobachtet, dass Kugeln, welche die Diaphyse getroffen und zerbrochen haben, nie Spalten bis ins Gelenk hinein verursachen. „Nur diejenigen Kugeln, welche die Gegend der Tubercula treffen, machen Splitterungen, die nach ab- und aufwärts gehen und den intracapsulären Theil des Kopfes splintern, während Schüsse, welche den chirurgischen Hals und tiefer anschlagen, niemals Splitterungen bis in den intracapsulären Theil des Kopfes hervorbringen. Die nach aufwärts gehenden Spalten hören in der Regel schon auf, ehe sie die Tubercula erreichen, oder verlieren sich in den Tuberkeln selbst. Die Hauptsplitterung aber geht nach abwärts.“

Bei dem oben mitgetheilten Falle (p. 29) von Schrotschuss durch den Oberarm findet sich dieses Verhältniss. Noch näher dem Gelenke splitterte das Projectil den Knochen in dem folgenden Falle, ohne Spalten bis in den intracapsulären Theil des Kopfes zu erzeugen.



Schusswunde mit Splitterfractur des chirurgischen Halses des rechten Humerus, Resection des Schultergelenkes, Heilung.

F. K. Gem. des 2. Jäger-Bataillons war nie krank. Am 14. November 1860 wollte er seinem Leben ein Ende machen. Er setzte seinen scharf geladenen Stutzen auf die Brust an; derselbe verschob sich jedoch, und die Spitzkugel drang oben vorn im Oberarm ein, rückwärts an der Schulter aus und blieb in der Zimmerdecke stecken. Er stürzte zusammen, ohne das Bewusstsein zu verlieren. Die Blutung soll bedeutend gewesen sein; sie wurde durch kaltes Wasser gestillt und Pat. per Wagen (aus 2stündiger Entfernung) ins Spital überbracht.

Die Untersuchung ergab: Der Verletzte ist mittelgross, gut genährt, die allgemeinen Decken blass, Puls langsam und schwach.

Die rechte Schultergelenksgegend geschwellt, bei Druck schmerzhaft, die Haut gegen die Achselhöhle hin geschwärzt. Die Geschwulst ist teigig, ringsherum gleichförmig entwickelt. An der vordern innern Seite des Oberarmes etwas unter dem Rande des Pectoralis major zwischen dem Sulcus bicip. in- und externus findet sich eine ovale, 6" im grössten Durchmesser haltende Wunde, deren Ränder ziemlich glatt sind und mit der Umgebung in gleichem Niveau liegen; die Umgebung auf 3—4" von der Epidermis entblösst, in weiterer Entfernung geschwärzt. Eine Handbreit unter dem Acromion findet sich eine winklige Knickung des Oberarmes, die Oeffnung des Winkels nach vorn und aussen gerichtet; die Axe des Humerus nach innen verschoben, 2 Cm. Verkürzung. — Am hintern Rande des M. deltoïd. 1" vom Schulterblattrande entfernt, ist eine 1" lange, 6" breite dreieckige Wunde, deren Basis Gewebstrümmer bilden; der obere Hautrand ist durch ein Stück des M. deltoïd. nach oben und aussen umgestülpt; sonst sind die Ränder glatt und scharf; bei der leisesten Bewegung deutliche Crepitation; der in den Kanal durch die Austrittsöffnung eingeführte Finger findet diesen mit zahlreichen Knochensplintern ausgekleidet. Radialpuls beiderseits gleich und isochronisch; Sensibilität nicht gestört.

17. Nov. Resection des Schultergelenkes durch Prof. v. Pitha. — Es wurde zuerst die Austrittsöffnung nach unten erweitert, und nachdem sich dabei die Möglichkeit der Resection herausgestellt hatte, die beiden Oeffnungen durch einen halbmondförmigen Schnitt (Lappen mit oberer Basis) vereinigt; das obere Fragment wurde mit einer starken Resectionszange gefasst, die Kapsel getrennt, und der Gelenkkopf (der keine intracapsulären Spalten zeigte, obwohl die Splitterung bis unmittelbar an die Kapsel ging) enucleirt; hierauf wurden die andern Splitter sorgfältig entfernt, und das untere Fragment nicht an der Grenze der Splitterung, sondern nur das klarinetförmige Ende desselben mit der Kettensäge abgetragen. Die Zahl der entfernten Splitter betrug bei 40, und es wurde der Knochen in der Länge von  $3\frac{1}{2}$ " entfernt. Blutung gering. Vereinigung des vordern Theiles der Wunde durch die Knopfnah; der hintere Theil blieb offen; Charpiemesche; — Compresse, Watta; als Schiene diente die seitliche Thoraxwand, an welche die Extremität durch ein Handtuch befestigt wurde. Mitella.

18. Nov. Puls 130. Abnahme des Verbandes, jauchige Secretion.

20. In der Nacht Delirien, Puls 112 (Chinin).

22. Allgemeinbefinden besser; Secret gutartig.



5. Dec. Irrigation (2mal des Tags 2 Stunden) bis zum 15. Dec.

Am 20. Eiterung unter dem Pectoral. major. — Incision.

1. Januar. Einige Stunden des Tages ausser Bett.

8. Zwei Pappschienen, äussere bis über die Schulter, und innere am Oberarm.

25. Wunde fast geschlossen.

14. April. *Brünningshausen'sche* Kapsel; — von Leder, welche das Schultergelenk und den Oberarm umfasst und mittelst Riemen am Oberarm und zwei anderen Riemen, von denen einer über den Rücken, der andere über die Brust läuft, befestigt wird.

Am 18. April, wo Patient wegen Raummangel transferirt wurde, konnte er den Vorderarm ziemlich gut heben, rotiren, die Hand frei gebrauchen und mit derselben einen starken Druck ausüben. — Das definitive Resultat blieb uns leider unbekannt.

Nach *Pirogoff* kommen bei Schussbrüchen und Fissuren der Diaphyse des Oberarmes auch Splitterungen bis ins Gelenk vor, wenn auch selten.

Die Kugel kann im Gelenkkopfe stecken bleiben, oder denselben ohne viel Splitterung durchbohren (*Pirogoff*).

Sie kann dann irgendwo (zwischen Brustwand und Scapula) stecken bleiben, und wird auch bei der Resection nicht aufgefunden, wie in folgendem Falle:

Schusswunde des linken Schultergelenkes mit Zertrümmerung des Kopfes und Zurückbleiben der Kugel, Resection, Heilung, spätes Abgehen der Kugel.

Lieutenant R. wurde bei Solferino (24. Juni 1859) verwundet. Die Kugel drang 1" unter dem Processus coracoideus der linken Seite ein, und soll den Kopf des Humerus zerschmettert haben. Nach 8 Wochen, während welcher Zeit die Eiterung sehr profus war, wurde die Resection des Schultergelenkes mittelst eines einfachen Längsschnittes von *Neudörfer* in Verona ausgeführt. 4 Wochen nach der Operation konnte Patient das Bett verlassen, doch hatte die vollständige Heilung mehrere Monate beansprucht, da sich vielfache Senkungen bildeten, die mehrere Incisionen erforderten. Gegen Ende März 1864 kam Patient auf unsere Klinik, da eine Fistelöffnung an der Thoraxwand noch immer eiterte. Die Kugel war stecken geblieben und konnte auch bei der Operation nicht aufgefunden werden.

Der Zustand war folgender: An der linken Schulter das Acromion prominirend, unterhalb desselben eine  $\frac{1}{2}$ " tiefe Grube, von wo aus an der vordern Seite des Oberarmes eine 3" lange Narbe herabläuft. Das Acromion erscheint etwas verdickt, die Haut darüber adhärirend. In der Grube unterhalb desselben fühlt man eine Knochenspange, die sich von der Sägefläche des Oberarmes nach aufwärts erstreckt. Etwas unterhalb der Mitte der Spina scapulae eine vertiefte Narbe (Incision). In der Axillarlinie in der Höhe der 6. Rippe eine Fistelöffnung, die einen serösen Eiter in mässiger Menge secernirt. (Incision). Die Contouren des Schulterblattes deutlich zu fühlen; nirgends eine merkliche



Geschwulst. — Das obere Ende des Humerus nach einwärts verschoben, nicht ganz bis zum Processus coracoideus; active Bewegungen des Armes gut gestattet; die Erhebung des Armes am meisten behindert.

Professor v. *Pitha* vermuthete, dass die Kugel zwischen Brustwand und Schulterblatt stecken geblieben, sich vielleicht schon gesenkt habe und die Eiterung aus der noch bestehenden Fistelöffnung bedinge. Jedenfalls war eine genauere Untersuchung nothwendig, die Professor v. *Pitha* am 31. März in der Narcose machte. Eine lange Oehrsonde wurde durch die Fistelöffnung eingeführt; sie gelangte, ohne auf einen Fremdkörper zu stossen, bis zum untern Winkel des Schulterblattes. Dort wurde eine Gegenöffnung in der Länge eines Zolles gemacht. Der daselbst eingeführte Finger constatirte eine beträchtliche Verdickung des Schulterblattes an seinem untern Ende. Der *Musc. subscapularis* wurde etwas abgelöst, worauf man eine tellerförmige Vertiefung mit etwas erhabenen Rändern fühlte. Eine Kugel war nirgends zu finden. Die Rippen in der Ausdehnung des Fistelganges stellenweise entblösst. Es wurde ein starker Seidenfaden durch denselben gezogen. Nach mehreren Monaten (1865) ging die Kugel durch die von Professor v. *Pitha* angelegte Gegenöffnung spontan ab. —

Es sind Fälle bekannt, wo die Kugel in dem Gelenkkopfe stecken blieb und einheilte.

„In dem pathalog. Museum von Giessen befindet sich der Humerus eines französischen Schiffssoldaten, in welchem eine Kugel so steckt, dass ein kleiner Theil ihres Umfanges an der Oberfläche des Gelenkkopfes, welche in der Fossa glenoid. liegt, sichtbar ist. Die Kugel war zwischen den beiden Tuberculis bis über die Mitte des Gelenkkopfes eingedrungen. Der Mann war in der Schlacht von Trafalgar verwundet worden, und hatte sich bis zu seinem im Sommer 1850 erfolgten Tode mit schwerer Handarbeit ernährt, ohne nur irgend in der Bewegung des Armes gehindert zu sein“ \*).

Nebst weiter Splitterung des Humerus kann auch der Gelenktheil der Scapula verletzt sein, und können sich Fissuren bis in den Körper derselben fortsetzen. Es können die Brustwand, die Rippen oder die Eingeweide der Brusthöhle verletzt sein.

Die Diagnose der Schussverletzungen des Schultergelenkes kann unter Umständen sehr schwer sein. Das Gelenk ist von drei Seiten von dem mächtigen *M. deltoideus* umgeben; durch die verschiedenen Stellungen des Armes wird der Parallelismus der Wunde in der Haut, dem Muskel und der Kapsel verschoben, so dass der eingeführte Finger oft den Herd der Verletzung im Gelenke nicht findet. Ist schon reactive Geschwulst eingetreten, so wachsen natürlich die Schwierigkeiten. Das Projectil tritt ferner oft in grösserer Entfernung vom Gelenke

---

\*) Paul, Die conservative Chirurgie der Glieder, p. 108.



ein und erzeugt einen langen Schusskanal. — (Wenn das Geschoss von der Achselhöhle aus in der Nähe der Gefässe eindrang, darf man die Untersuchungen nicht zu energisch machen, namentlich den Arm nicht stark abduciren, um nicht Blutungen zu erzeugen). — Dazu kommt, dass bei Schultergelenksverletzungen meist auch die übrigen Symptome einer Gelenkswunde wenig oder gar nicht ausgesprochen sind. Selbst bei beträchtlicher Zerschmetterung der Knochen kann der Schmerz anfangs sowohl bei Druck als bei Bewegungen des Armes sehr unbedeutend sein, und es ist weder ein Ausfliessen von Synovia noch eine besondere Auftreibung der Gelenkscapsel zu beobachten, weil das Gelenk keine Ausbuchtungen hat, in denen sich die abgesonderten Flüssigkeiten in grösserer Menge ansammeln könnten, und da die Synovialkapsel den Gelenkkopf eng umschliesst, meistens bis zu ihrer untern Begrenzung hin verletzt ist, und der Deltamuskel von drei Seiten einen Druck auf dieselbe ausübt, so fliesst die Synovia in kleineren Mengen beständig ab und mischt sich mit dem übrigen Secret, ohne demselben eine Beschaffenheit zu geben, wie sie für eine Gelenksverletzung charakteristisch ist.

In Bezug auf die Therapie gibt auch bei den Schussverletzungen des Schultergelenkes die expectativ-conservirende Methode, wie beim Ellbogengelenke, keine günstigen Erfolge, sowohl in Bezug auf das Mortalitätspercent als auf das Resultat, nämlich die schliessliche Brauchbarkeit der Extremität. Nach mehreren Autoren ist die unmittelbare Gefahr hier geringer, als bei den Schussverletzungen des Ellbogengelenkes; *Pirogoff* machte die entgegengesetzte Erfahrung.

Es wird daher auch hier die Resection des Gelenkes in allen Fällen zu machen sein, wo sie überhaupt möglich ist. *Larrey* hat das Verdienst, sie in der Kriegspraxis eingeführt zu haben. In Italien 1859 wurde sie nach *Demme* selten gemacht, „ein Beweis, dass diese mächtige Waffe der conservativen Chirurgie noch nicht in dem Grade Gemeingut der Militäarchirurgen geworden ist, als es dringend zu wünschen wäre.“ (*Demme*). *Larrey* und *Guthrie* wollten die Resection nur gestatten, wenn der Kopf des Humerus allein verletzt ist; spätere Erfahrungen haben jedoch gezeigt, dass sich die Splitterung auch in den Schaft des Humerus fortsetzen könne. Im ersten schleswig-



holstein'schen Feldzuge betrug die Länge des resecirten Knochenstückes in einigen Fällen 4–5". Auch in dem oben mitgetheilten Falle war die Splitterung des Humerus eine sehr ausgedehnte. — *Legouest* meint, wenn sich die Fractur weit über die Diaphyse ausdehnt, und man den Humerus unterhalb der Insertion des M. deltoideus, Latissimus dorsi und Pectoralis major durchsägen müsste, soll man die Exarticulation der Resection vorziehen. — *Pirogoff* betrachtet bei der Früh-Resection die Insertion der Sehnen des Latissimus dorsi und Teres major an den Humerus als die äusserste Grenze der Resection der Diaphyse; in der Spät-Resection kann man diese Grenze überschreiten. Er hat 3–4" lange Stücke des Oberarmschaftes resecirt.

Verletzungen des Gelenktheiles der Scapula, auch wenn sich Sprünge bis in den Körper derselben fortsetzen sollten, bilden gleichfalls keine Contraindication der Resection\*).

Auch Verletzungen der grösseren Gefässe bei Schussfracturen mit Eröffnung des Schultergelenkes dürfen an sich nicht absolut als Anzeige zur Exarticulation betrachtet werden (*Demme*). Er erwähnt, dass in 2 Fällen trotz der nothwendig gewordenen Unterbindung der Art. axillaris dennoch Erhaltung der Extremität möglich war. — In der Auswahl dieser Fälle dürfte jedoch schon grosse Vorsicht zu empfehlen sein. — Dasselbe ist nothwendig, wenn zugleich die Brusthöhle eröffnet oder die Lunge verletzt ist. Ist Hoffnung auf Erhaltung des Lebens vorhanden, so soll man die Resection machen.

Da sich die genaue Diagnose der Verhältnisse: Ausdehnung der Splitterung, Verletzung wichtiger Gebilde etc. vor der Operation oft nicht mit Bestimmtheit stellen lässt, so muss man auch gefasst sein, in gewissen Fällen die Resection nicht machen zu können, und sodann zur Exarticulation schreiten (*Legouest*).

*Macleod* sah mehrere Fälle, in denen blos eine partielle Resection gemacht wurde, insofern nämlich blos ein Theil

---

\*) *Syme* (*The Lancet* 1864, Vol. 1, Nro. 25) resecirte im November 1860 den Kopf des rechten Humerus wegen einer Geschwulst. Es trat Recidive ein, und *Syme* entfernte im November 1862 die ganze Scapula mit einem Theile der Clavicula (die Geschwulst wog zwischen 4 und 5 Pfund). Es erfolgte Heilung und der Kranke hatte eine wunderbar brauchbare Extremität, mit der er einen ziemlich schweren Stuhl heben konnte. *Fergusson* bezeichnet diesen Fall als das „Non plus ultra“ der conservativen Chirurgie.



des Kopfes entfernt wurde. Die resultirende Beweglichkeit ist jedoch nach solchen partiellen Resectionen beschränkter als nach totalen. Eine so begrenzte Verletzung des Knochens kommt übrigens nur selten vor.

Ueber die günstigste Zeit sind, wie im 2. Abschnitte erwähnt wurde, die Meinungen getheilt. *Stromeyer, Schwartz, Löffler, Baudens, Legouest, Esmarch, Macleod* sprechen für die Primär-Resection; in neuester Zeit vertheidigt man mehr die Spätresection.

In Bezug auf das Schultergelenk sprechen die Erfahrungen nach *Demme* bis jetzt weder für die Früh- noch Spätresection. *Pirogoff* beobachtete, dass die Frühresection an kräftigen und musculösen Individuen öfter von einer heftigen acuten Infiltration begleitet war, und lethalen Ausgang hatte, als die an mageren und schwächer gebauten Leuten gemachte. Er sagt daher, dass die Frühresection auf dem Verbandplatze nur dann angezeigt sein könnte, wenn eine mässige und die Grenzen der Epiphyse nicht zu sehr überschreitende Schussfractur bei einem hageren und schwächer gebauten Individuum vorkommt. Im entgegengesetzten Falle verdient die Spätresection den Vorzug.

Ist die Splitterung zu ausgedehnt, sind die Weichtheile in der grössten Ausdehnung zerstört (durch grobes Geschütz), oder das Gefäss- und Nervenbündel mit verletzt, so ist die Exarticulation im Schultergelenke angezeigt.

### Resection des Schultergelenkes.

Die gebräuchlichste Methode zur Ausführung dieser Operation ist ein einfacher Längsschnitt an der vordern Seite des Gelenkes nach aussen vom *Processus coracoideus*. Man beginnt denselben unter der *Clavicula*, um sogleich auch das *Ligamentum coraco-acromiale*, das sogenannte Dach des Schultergelenkes zu spalten und den Gelenkkopf besser zugänglich zu machen.

Man führt den Schnitt sogleich durch den *M. deltoideus* bis zum Knochen, eröffnet die Scheide der Sehne des langen Kopfes vom *M. biceps*, hebt die Sehne mit einem stumpfen Hacken heraus und lässt sie über das *Tuberculum minus* nach einwärts ziehen. Sodann durchschneidet man, während die



Wundränder mit stumpfen Hacken auseinander gehalten werden, die Kapsel, was mit einem einzigen halbmondförmigen Schnitte geschehen kann, wenn man rechts bei nach einwärts, links bei nach auswärts gerollter Extremität den Schnitt auf der einen Seite — rechts aussen, links innen — beginnt, und bei allmäliger Rotation nach der entgegengesetzten Seite um den Kopf herumführt. Ist die Continuität des Knochens aufgehoben, so ist dieser Act der Operation schwieriger; man kann sich dann den Gelenkkopf während der Exarticulation mit einer starken Zange oder einem Tirefond (*Vidal*) fixiren. Sodann legt man den Humerus an der Grenze der Verletzung bloss und kann ihn mit einer gewöhnlichen Bogensäge abtragen.

Wenn die Kugel das Gelenk von vorne nach hinten durchdringt, dient die Ausgangsöffnung als Ableitungskanal für den Eiter.

Sind die Weichtheile geschwellt und verdickt, so empfiehlt *Esmarch* noch einen 2" langen Querschnitt nach aussen am Rande des Acromion. *Pirogoff* fügte in den meisten Fällen zum Längenschnitt, wegen leichter Dehnung der Wundränder, kleine subcutane Querschnitte der obern Insertion des Deltamuskels hinzu. — *Stromeyer* machte, um dem Eiter bessern Ausfluss zu verschaffen, einen halbmondförmigen Schnitt, welcher vom hintern Rande des Acromion beginnend, mit seiner Convexität nach aussen gerichtet, am hintern Rande der Aussenfläche der Schulter, 3" lang nach unten verlief.

Der untere Theil der Wunde wird geschlossen, um den Knochenstumpf zu decken, der obere bleibt offen für den Abfluss des Secretes.

Zum Verbande kann man eine hintere vom Ellbogen bis über die Schulter reichende Pappschiene verwenden, an die man den Arm mit Freilassen der Wunde durch eine Binde befestigt. Da sich der Humerus durch den Zug des *M. pectoralis major* und *Latissimus dorsi* nach innen gegen den *Processus coracoid.* dislocirt, legt man, wie beim *Desault'schen* Verbande, ein kleines Kissen in die Achselhöhle, befestigt den Oberarm durch ein breites Tuch an den Thorax, und hält mittelst einer Mitella den Vorderarm in gebeugter Stellung.

Um die nöthige Ruhe und Festigkeit für einen etwaigen Transport zu sichern, empfiehlt *Pirogoff* folgende Modification



des Gypsverbandes: Nach Anlegung der vergypsten Bindestreifen auf die ganze Extremität, nimmt man 2 oder 3 dünne Bindebastschienen, bricht sie an einzelnen Stellen an, biegt sie schlingenförmig um das Ellbogengelenk und um das Acromialgewölbe um, und befestigt sie mit einer vergypsten Rollbinde an diesen beiden prominirenden Punkten und an dem Oberarm. Die Bindentouren werden wie in der dritten *Desault'schen* Binde (für Schlüsselbeinbrüche) angelegt. Will man den Verband noch unbeweglicher machen, so kann man den Oberarm ebenfalls mit vergypsten Zirkeltouren an den Thorax befestigen, indem man in die Achselhöhle ein wattirtes Kissen unterschiebt.“

Noch bequemer dürfte die Anlegung eines Wasserglasverbandes sein.

### Exarticulation im Schultergelenke.

Zur Ausführung dieser Operation sind die verschiedensten Methoden anwendbar: Zirkelschnitt, Lappenschnitte, Ovalairschnitt.

Ist die genaue Diagnose anfangs nicht möglich, daher nicht zu bestimmen, ob nicht eine hohe Amputation möglich sein wird, kann man auf dieselbe Weise, wie es beim Hüftgelenk auseinandergesetzt wurde, verfahren, nämlich die sogenannte *Amputationsmethode* in Anwendung ziehen. Nach vollführtem Kreisschnitte durch die Weichtheile macht man an der äussern Seite noch einen Längsschnitt und bildet so zwei dreieckige Lappen. Zeigen sich nun die Verhältnisse derart, dass man die Amputation nicht machen kann, so kann man leicht zur Exarticulation übergehen.

*Pirogoff* macht bei den Operationsmethoden zur Exarticulation im Schultergelenke auf einen wichtigen Umstand besonders aufmerksam. Es sollen nämlich nur solche Methoden gewählt werden, wo die Weichtheile an der innern Seite nicht zu hoch in der Achselhöhle durchschnitten werden, sondern diese sollen immer eine Art Lappen bilden. Man verhüthet dadurch sowohl die Blutung bei der Operation, da sich die Compression der Art. axillaris im Lappen gut ausführen lässt, als auch mögliche Nachblutungen. *Pirogoff* hat nämlich beobachtet, dass Nachblutungen aus der Axillararterie nach der Exarticulation



des Humerus öfter vorkommen. Er hat viermal die Art. subclavia wegen dieser Hämorrhagien in der Eiterungsperiode unterbunden, und sie zweimal von andern Chirurgen unterbinden sehen.

*Pirogoff* bemerkte immer, dass bei allen diesen nach verschiedenen Methoden Operirten der untere Hautlappen zu kurz war; die von der Haut nicht bedeckte granulirende Fläche entsprach immer der Achselhöhle.

Er kam zu dem Schlusse, dass die Ursache der Nachblutung in der Kürze des abgeschnittenen Arterienstückes liege: wenn aus demselben in der Nähe der Ligatur ein bedeutender Collateralast (wie z. B. die Art. circumflexa scapulae) entspringt, und der untere Hautlappen so kurz ist, dass er keinen Haltpunkt für die unterbundene Arterie darbietet, so stösst sich das unvollständige Blutgerinsel durch eine starke Blutwelle leicht ab.

Er empfiehlt daher den sogenannten Lappenovalairschnitt. Man beginnt den Schnitt unter dem Acromion nach aussen vom Process. coracoideus, führt ihn gerade nach abwärts und beginnt erst dann den Rundschnitt um den hintern Theil der Extremität (wenigstens 4" vom Acromion nach unten); dabei durchschneidet man an der innern Seite bloss die Haut, um die Gefässe einstweilen zu schonen, dringt an der hintern und äussern Seite jedoch gleich bis zum Knochen, exarticulirt, wie es bei der Resection auseinandergesetzt wurde, durchschneidet die hintere Kapsel, lässt nun die Art. axillaris im Lappen comprimiren und schneidet denselben mit dem Lappenmesser an dem Rande der durchschnittenen Haut aus.

*Pirogoff* macht noch auf einen zweiten wichtigen Umstand aufmerksam: „Es kommt bei Schussverletzungen zuweilen vor, dass die Arterie durch eine Kugel oder ein spitzes Knochenfragment hoch in der Achselhöhle verwundet wird; man muss sich daher mit der Unterbindung des durchschnittenen Endes allein nicht begnügen, und mit der Compression nicht gleich nachlassen, sondern zuerst den Achselhautlappen von allen Blutgerinseln reinigen und ordentlich untersuchen; dreimal habe ich auf diese Weise eine grosse Arterienwunde oberhalb der unterbundenen Stelle entdeckt: Ohne diese Vorsicht würden die anämischen Operirten mit dem Nachlassen der Digitalcompression gewiss verbluten.“



### Vergleichung und Werth beider Operationen.

Die expectativ-conservirende Behandlungsmethode ergibt bei den Schussverletzungen des Schultergelenkes, wie schon erwähnt wurde, keine günstigen Resultate; *Demme* berechnet das Mortalitätspercent dabei auf 65 %.

Ueber den Vorzug und grössern Werth der Resection des Gelenkes vor der Exarticulation ist wohl kein Zweifel möglich. Mit Rücksicht auf die schon von *Larrey* durch die Resection des Schultergelenkshauptes erzielten glücklichen Resultate ist daher ein Ausspruch von *Hennen* kaum zu begreifen: „Alles zusammen genommen bin ich geneigt zu glauben, dass das Ausschneiden des Oberarmkopfes eine Operation sei, die mehr auf dem Studierzimmer einleuchtend sein mag, als sie im Felde anwendbar ist.“

Nach *Pirogoff* war das Mortalitätspercent der Resection im Schultergelenke zwischen 30—35 %.

Nach der Zusammenstellung von *Demme* ergibt sich für die Resection des Schultergelenkes:

	Summa	Gestorb.	
In Italien 1859 . . . . .	26	9	34.62 %
„ Schleswig-Holstein . . . . .	19	7	36.84 „
„ den Kriegen von Algier . . . . .	14	1	7.15 „
„ „ Fürstenthümern . . . . .	13	5	38.46 „
„ der Krimm (Englische Armee) . . . . .	16	3	18.8 „
„ „ „ (Französische Armee) . . . . .	38	21	55.3 „
	Summa 126	46	36.5 %

Für die Exarticulation des Oberarmes:

	Summa	Gestorb.	
In Italien 1859 . . . . .	21	9	42.86 %
„ Schleswig-Holstein . . . . .	10	3	30 „
„ Paris 1848 . . . . .	9	3	33.3 „
„ der Krimm: (Englische Armee) . . . . .	45	14	31.1 „
„ „ „ (Französische Armee) . . . . .	207	135	65.2 „
	Summa 292	174	59.5 %

Die Heilungsdauer nach der Resection des Schultergelenkes gibt *Senftleben* auf durchschnittlich 6 Wochen an; bis die Bewegungen dagegen frei werden, vergehen meistens 3 Monate.



Die definitiven Resultate sind zwar nicht derart, dass die Leute wieder kriegstauglich sind — wie *Baudens* meinte, — doch sehr zufriedenstellend. Während man bei der expectativ-conservirenden Behandlung im günstigsten Falle immer nur eine feste Ankylose erwarten kann, ist die Bewegungsfähigkeit nach der Resection meist eine ziemlich gute. Immer wird jedoch die Abduction und Erhebung des Armes mehr oder weniger beschränkt bleiben, da der *Musc. deltoideus* meistens bindegewebig degenerirt. „Der Grund davon liegt in der nothwendigen Durchschneidung seines Nerven, des *Nervus axillaris*, der sich mit der *Art. circumflexa post.* um den Hals des Humerus herumschlägt.“ (*Senftleben*).

*Legouest* sucht die Ursache dieser Erscheinung in dem Mangel eines festen Stützpunktes für das obere Ende des Humerus eher, als in der Trennung des Nerven des *M. deltoideus*, dessen Contractionsfähigkeit oft erhalten ist, und ein Höhersteigen des Armes gegen die Schulter bewirkt.

*Demme* bezeichnet die Luxation des Humerusschaftes unter den *Processus coracoideus* als Ursache.

Die Erhaltung der Sehne des langen Kopfes vom Biceps hat auf die Gebrauchsfähigkeit der Extremität keinen Einfluss.

Die Schattenseite der Resection des Schultergelenkes bilden häufige Abscedirungen und Eitersenkungen an der Thoraxwand — unter dem *Musc. pectoral. major*, wozu die Ausbuchtung der Gelenkscapsel unter dem *Process. coracoid.* Veranlassung geben mag. Nach *Senftleben* sind die Eitersenkungen am untern Rande des *Pectoralis major* bedingt durch eitrige Einschmelzung des von *Langer* als vorderer Achselbogen bezeichneten Theiles der *Fascia brachialis*, die zwischen *Teres major* und *minor* durch Vereiterung des hintern Achselbogens, die in der Mitte der Innenseite des Vorderarmes, an der Ansatzstelle des *Coracobrachialis* durch Vereiterung der Muskelscheide.



Druck von Adolf Holzhausen in Wien  
k. k. Universitäts-Buchdruckerei.