



# Ueber indirecte Sternalfracturen.

## Inaugural-Dissertation

zur

**Erlangung der Doctorwürde**

in der

**Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,**

welche

**nebst beigefügten Thesen**

mit Zustimmung der Hohen Medicinischen Facultät der Universität Greifswald

am

**Donnerstag, den 26. Mai 1887**

Mittags 12 Uhr

öffentlich vertheidigen wird

**Julius Moerlin**

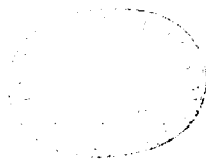
aus Pasewalk.

Opponenten:

Herr Drd. Lobert.

Herr Drd. Niesel.

Herr cand. med. Zielstorff.



**Greifswald.**

Druck von Julius Abel.

1887



Meinen lieben Eltern

in

Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Die erste Anlage des Sternum finden wir in dem knorpeligen medialen Verbindungsstreif der obereren sieben Rippen. Derselbe ist jederseits die Hälfte des Sternum, stossen später beide in der Mittellinie zusammen, so ist das Sternum gebildet.

Man muss in Folge dessen die nachher noch zu erwähnende Fissura, sterni als Hemmungsbildung bezeichnen, ebenso die Löcher im Sternum als Reste einer Spalte.

Im sechsten Monat tritt ein Knochenpunkt im Manubrium auf, darunter vier bis dreizehn paarweise im Corpus, einer im Processus ensiformis.

Das Sternum gehört nach Hyrtl zu den Nebenknochen des Namens, welche den Brustkorb formen, ausser demselben rechnet man die Rippen dazu. Das Brustbein oder Brustblatt führt seinen Namen Sternum von *στερεός*, hart, fest; quia munit firmatque pectus, nach Spigelius. Seine Lage ist der Wirbelsäule gegenüber an der vorderen Fläche, oder besser Wölbung des Stammes. Man hat seine Gestalt mit einem kurzen Schwerte verglichen, Os xiphoides; woraus sich auch die Eintheilung, der Sache nach für die folgende Abhandlung wichtig, in Griff Manubrium Körper Corpus und den Schwertfortsatz Processus ensiformis erklären lässt.

Treffend bemerkt Hyrtl, dass sich das Brustbein, seiner Form nach, viel eher mit einem Schwertgriff vergleichen lasse, bei dem das Manubrium den Knauf, das Corpus die Handhabe darstelle. Die Substanz des Knochens besteht aus einer compacten, sehr dünnen Rinde,

welche äusserst fein genetzte Substantia spongiosa umschliesst, daher rührt die Leichtigkeit des Knochens und zugleich auch der erhebliche Grad von Elasticität.

Für letztere geben ihm ausserdem seine Verbindungen mit den elastischen Rippenknorpeln den nöthigen Spielraum, und so ist es zu verstehen, dass die Sternalfracturen zu den seltensten Knochenbrüchen gehören. Gleichzeitig muss man aber auch die geschützte Lage, in der sich jeder Knochen des Rumpfes befindet, die neben seiner Stärke hauptsächlich in der federnden Verbindung mit anderen Skeletttheilen beruht, in Betracht ziehen.

Durch die Linien des Griffes, Körpers und Schwertfortsatzes werden die groben Umrisse des Sternum bestimmt, an feineren Details bemerkt man an seinem Manubrium die Incisura semilunaris oben und jederseits die Incisura clavicularis, ferner für jede der je sieben Rippen, nach unten zu stets mehr sich verflachend eine Fovea costalis. Normal ist ferner zwischen Manubrium und Corpus eine Synchondrose zu finden.

Nach Luschka, — Zeitschrift für rationelle Medizin 1855, — wird die Verbindung zwischen Handhabe und Körper des Brustbeins, beim Neugeborenen, und selbst noch beim Kinde bis in das achte Lebensjahr hinauf, nur durch Bindegewebe und elastische Fasermasse, ohne Theilnahme von Knorpelsubstanz bewerkstelligt.

In der Blüthezeit des reifen Alters besteht die Verbindungsmasse aus zwei hyalinen Knorpelplatten, welche durch zwischenliegendes Fasergewebe zusammengehalten werden. Im vorgerückten Lebensalter kommt es selbst ausnahmsweise zur Bildung einer spaltförmigen Höhle zwischen beiden Knorpelplatten und zum verspäteten Auftreten eines Gelenkes. Die Synchondrose zwischen Handhabe und Körper verwächst häufig schon im frühen Mannesalter. Beim Kinde zeigt sie, besonders bei Athem-

störungen — Engbrüstigkeit, Keuchhusten, eine oft sehr auffallende Beweglichkeit. Zuweilen besteht der Körper des Brustbeins aus mehreren durch Knorpel vereinigten Stücken, seine Verbindung mit den elastischen Knorpeln der wahren Rippen verleiht ihm soviel Schwungkraft, dass es durch Stoss von vorne her nicht leicht bricht.

Portal zergliederte zwei durch das Rad hingerichtete Verbrecher und fand an ihnen keine Brüche des Brustbeins.

Verknöchern aber diese Knorpel, so wird die Beweglichkeit des Brustbeins sehr beschränkt; besonders gern tritt die Verknöcherung des Brustbeins bei gichtischen Personen ein, für den gesunden Menschen bildet sie die Ausnahme. Von den Hemmungsbildungen mag nur das Fehlen des Brustbeins und dadurch bedingte Ectopia cordis erwähnt sein.

Zum Verständniss der Fracturen des Sternum durch Muskelzug ist es nöthig zu wissen, welche und wie starke Muskeln am Sternum sich ansetzen.

An der Vorderseite finden wir am Manubrium jederseits seitlich den *Musculus sterno-mastoideus*, am Manubrium und Corpus jederseits fast der ganzen Länge des Knochens nach, den *Musculus pectoralis major*.

An der Hinterfläche des Sternum inseriren am Manubrium jederseits oben und seitlich der *Musculus sterno-hyoideus* und weiter unten und seitlich der *Musculus sterno-thyreoides*. Im unteren Drittel des Corpus und dem grössten Theil des *Processus ensiformis* setzen sich an jederseits der *Musculus triangularis sterni*.

Am *Processus ensiformis* endlich setzt sich das *Diaphragma* mit seiner Sternalportion an.

Nach diesen entwicklungsgeschichtlichen und anatomischen Bemerkungen gehe ich dazu über von 2 Fällen indirekter Sternalfracturen zu berichten.

1) Frau Wulf, 49 Jahre alt, aus Thurow wurde, am 16. Februar 1887 in die chirurgische Abtheilung des hiesigen Königlichen Universitäts - Krankenhauses aufgenommen.

Die Anamnese ergab Folgendes. Patientin fiel von einem vollbeladenen Strohwagen auf einen Steindamm. Nach Angabe der Begleiter ist sie zuerst auf das Becken und dann auf den Hinterkopf gefallen, jedenfalls nicht auf die Brust. Sie selbst ist nicht im Stande über die Art des Falles genaue Angaben zu machen. Zwei Stunden nach der Verletzung wurde die grosse Lappenwunde am Hinterkopfe von einem Arzt genäht und zwar ohne Drainage und Patientin nach dem Königlichen Universitäts-Krankenhaus befördert.

Status praesens. Elend aussehende Person mit schlaffer Musculatur. Am Hinterkopf, beginnend an dem rechten Ohr und bis zum linken reichend, eine durch acht Seidensuturen geschlossene Wunde mit gequetschten Rändern, zwischen welchen flüssiges Blut hervorrieselt. Die Haare sind nur in unmittelbarer Nähe des Wundrandes rasirt. Nach gründlicher Desinfection, Abrasiren des grössten Theils der Haare und Entfernung der Nähte erkennt man, dass durch den Fall die Galea des ganzen Hinterkopfes als grosser Lappen mit hinterer Basis abgerissen ist, und dass auch nach vorn hin eine tiefe Tasche bis auf die Grenze zwischen Stirn- und Seitenwandbein reicht. Die Schädelknochen sind intact. Am Sternum bemerkt man in der Höhe des Ansatzes der dritten Rippe eine deutliche quere Furche mit Depression des oberen und Prominenz des unteren Randes, abnorme Beweglichkeit nach vorn und hinten. Keine Erscheinung einer Contusion. Lokalisirter Bruchschmerz, Crepitation. Sensorium völlig frei, sonstige Verletzungen sind nicht vorhanden.

Patientin wurde narkotisirt, es erfolgte nochmalige gründliche Desinfection der Lappenwunde. In den hinte-

ren Lappen wurden zwei, in den vorderen eine Gegenöffnung eingeschnitten. Excision der Hautränder. Seiden-naht. Drei Drains wurden in die Gegenöffnungen, drei andere in den Wundrand gelegt. Verband nach Lister mit Jodoformgaze.

Status praesens vom

20. II. In den Drains ist etwas Eiter, selbiger wird ausgespült, ein Verband mit essigsaurer Thonerde angelegt.

21. II. Prima reunio. Trockener Verband.

23. II. Zu beiden Seiten des Sternum in Höhe der dritten Rippe erscheinen jetzt Blutextravasate. Charakteristischer Blutschmerz nicht mehr vorhanden.

1. III. Herausnahme der Nähte und Drainagen; zur Annäherung der Frakturenden horizontale Lagerung. Bisher wegen der Kopfwunde halbsitzende Lagerung der Pat. Von nun an im Sinne einer Extension der Sternalbruchstücke flache Lagerung. Es zeigt sich, dass durch hintenübergebeugte Lagerung der oberen Thoraxhälfte und des Kopfes eine fast völlige Reposition der Fragmente eintritt; da jedoch hierbei starker Schmerz vorhanden, wird Pat. nur horizontal gelagert.

8. III. Bis auf drei kleine Drainöffnungen, die kräftig granaliren, alles vernarbt. Von jetzt an werden die kräftigen Granulationspfröpfe; wenn nöthig mit Lapis geätzt und Borsalbeverband alle Tage erneuert.

27. III. Patientin hat sich in ihrem Allgemeinzustande erheblich gebessert, die Wunde auf dem Schädel ist durch eine schöne glatte Narbe geschlossen, und nur noch eine kleine erbsengrosse Stelle ist noch nicht mit Haut bedeckt.

Der Sternalbruch ist gleichfalls geheilt, jedoch ist die Stelle noch zu fühlen; auf Druck kein Schmerz vorhanden.

Die Temperatur war während des ganzen Verlaufes der Heilung niemals fieberhaft. Patientin wird entlassen.

Stellt sich wieder vor im ersten Drittel des Mai 1887.

Der Sternalbruch ist geheilt, besitzt vollkommene Festigkeit, die Stelle, an der er sass; ist als kleiner Absatz zu fühlen, daselbst mässiger Callus, Bruchschmerz nicht vorhanden. Athembeschwerden, Husten fehlen.

2) Der zweite Fall betrifft den Arbeiter Wilh. Diedrich aus Demmin 26 Jahre alt, stets gesund, war beim Militär. Aufgenommen am 12. April 1887.

Im Oktober 1885 wurde Patient zwischen einem Wagen und einem Balken, nicht sicher ob an der Decke oder von der Seite derart eingeklemmt, dass er dabei eine Fraktur der Wirbelsäule erlitt, gleichzeitig verspürte er Schmerz am Sternum. Nachdem er einen kurzen Ohnmachtsfall überstanden hatte, stellte sich eine schwarzrothe Verfärbung des ganzen Gesichts, der Hals- und Brustgegend ein, welche nach etwa vierwöchentlichem Bestehen allmählich wieder verschwand. In den beiden Unterextremitäten lokalisirte sich ein intensives Schmerzgefühl — Fractur der Wirbelsäule, — wobei zumal in den Unterschenkeln und Füßen eine leise Berührung in den ersten fünf bis sieben Tagen kaum percipirt wurde. Auch gerieth für genannte Zeit die Defäcation ins Stocken. Die consultirten Aerzte versuchten eine Gradstellung der Wirbelsäule durch Zug an Kopf und Beinen, was jedoch nur unvollkommen gelang, dann wurde ruhige Bettlage verordnet.

An der Bruchstelle bestand ein grosser Bluterguss, welcher die palpatorische Untersuchung in den ersten zwei bis drei Wochen sehr erschwerte. Nach ungefähr fünf Monaten war die knöcherne Befestigung der Wirbelsäule soweit fortgeschritten, dass Patient, wenn auch nur auf kurze Zeit das Bett verlassen konnte. Da nun seit der Zeit keine wesentliche Besserung eintrat, liess sich Patient in das Königliche Universitäts-Krankenhaus zu Greifswald aufnehmen.

Seit der Verletzung hat Patient eine Einsenkung des Sternum bemerkt.

Status praesens. Der Mann ist von kräftigem Körperbau, hält sich etwas vorübergeneigt mit dem Oberkörper. Die Muskulatur ist gut entwickelt, ebenso der panniculus-adiposus. Drei Finger breit unter der Fossa jugularis prominirt das Corpus sterni, der Rand desselben fühlt sich etwas kantig an. s. unten.

Von hinten und von der Seite her betrachtet ragen in der Gegend der unteren Brust- und der oberen Lendenwirbel zwei Prominenzen der Wirbelsäule hervor, deren obere etwa zwei cm über das Niveau der Haut hervorragt, eine ziemlich spitze, durch die Haut gut durchfühlbare Kuppe besitzt und nach beiden Seiten hin gleichmässig abfällt. Der Dornfortsatz des elften und zwölften Brustwirbels ist zu einer längsgestellten Leiste verschmolzen, deren unteres Ende die genannte Kuppe bildet.

Die untere Prominenz ist gut um die Hälfte kleiner als die obere und entspricht dem Processus spinosus des zweiten Lendenwirbels. Die ganze Wirbelsäule ist nach vorn abgelenkt, der Scheitel des Winkels liegt in der oberen Wirbelsäulenprominenz. Patellarreflexe vorhanden. Keine Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen.

Langes Sitzen, Gehen, Stehen fällt dem Patienten beschwerlich, im Liegen nimmt er am liebsten die Seitenlage ein. Die Urinsekretion und Defaecation ist ohne Störung.

Der obere Theil des Sternum, etwa dem Manubrium entsprechend, ist gegenüber dem Corpus sterni löckerig verdickt und etwas zackig. Ueber diese Stelle ist eine Grube palpabel, deren Grund das im Niveau deprimirte Manubrium bildet, entsprechend dem II. Intercostalraum. Gleichzeitig ist der Theil des Thoraxkegels, soweit er durch die erste und zweite Rippe einerseits und anderer-

seits durch das Manubrium gebildet wird, gegenüber dem unteren Theile in seiner Circumferenz beträchtlich verkleinert, von einer Linie ab, welche der durch solche Verhältnisse bedingten Prominenz des dritten oberen Rippenrandes entspricht.

#### 29. N. Entlassung.

Patient hat einen Apparat aus Stahlschienen erhalten, welcher sich auf das Becken stützend, den Oberkörper unter den Achseln und hinten an den kyphotischen Wirbeln unterstützt.

So haben wir hier zwei äusserst lehrreiche Fälle von Sternalfractur, auf indirectem Wege entstanden, und es lohnt sich wohl, einen allgemeinen Ueberblick über das Wesen der besagten Fractur zu gewinnen. Ich folge dabei in der Hauptsache den Werken von Koenig und Gurlt.

Die Zusammensetzung des Brustbeins aus drei Stücken, welche in der Regel durch sogenannte Halbgelenke, zuweilen aber auch, obgleich nicht immer im höheren Alter, sondern manchmal auch schon bei jüngeren Individuen durch Knochenmasse verbunden sind, macht es möglich, dass an dem genannten Knochen Trennungen vorkommen, welche in dem einen Fall Brüche, in dem anderen Diastasen in den Gelenkverbindungen sind.

Diese Gelenkverbindungen können verknöchern, später kann an diesen Stellen ein Bruch stattfinden, man kann in vivo nicht die Differentialdiagnose stellen, wenigstens nicht mit absoluter Sicherheit.

Die Fractur des Sternum, speciell die Fractur desselben ohne Nebenverletzungen gehört zu den seltensten Knochenbrüchen. Nach einer umfassenden, geradezu grossartigen, Statistik des London Hospital die sich auf zwanzig Jahre erstreckt und nicht weniger als 22616 Fälle umfasst, waren nur 22 Brüche des Brustbeins (0,098 %) zu verzeichnen. Die nächst höheren Zahlen der Statistik über Wirbel- und

Beckenbrüche weisen mehr als noch einmal soviel Fälle. Das Lebensalter des Menschen hat unverkennbar grossen Einfluss auf die Häufigkeit der Fractur, denn einmal ist der Knochen des Kindes weicher, biegsamer, elastischer, und andererseits setzt sich der erwachsene Mensch in seinem Berufe oder Handwerk intensiver wirkenden Schädlichkeiten aus, die viel eher geeignet sind, seinen, wenn auch relativ stärkeren, so doch oft nicht ganz normalen Knochenbau zu zertrümmern. Die grösste Zahl der Brüche fällt in die Zeit vom zwanzigsten bis zum fünfzigsten Jahre; unter vierzehn Jahren ist in genannter Statistik kein Fall zur Beobachtung gekommen. Noch mag erwähnt sein, dass durch die Anlage der Gelenkverbindungen bei Fractur des Sternum Nebenverletzungen vorkommen; ja man findet Fälle, wo diese Nebenverletzungen so schwer sind, dass die Fractur des Sternum oft in zweiter Linie bemerkt wird.

Die anatomischen Charaktere des Brustbeinbruches sind folgende. Am Brustbein kommen Infracturen vor. Gurlt berichtet von zwei Fällen, an denen Section vorgenommen wurde. Bei dem ersten heisst es: „Die innere Fläche des Brustbeins zeigte in der Höhe des vierten Rippenpaares einen frischen Querbruch von etwa  $\frac{3}{4}$ “ Länge und unmittelbar darunter zwischen Brustbein und Herzbeutel ein Blutextravasat von dem Umfange eines Gänseeies. Die äussere Fläche des Brustbeins und die bedeckende Haut zeigt keine Verletzung.

Bei der Section des zweiten Falles fand sich auf der Vorderseite des Sternum keine Spur von Verletzung, auf der Hinterfläche erschien jedoch dasselbe in schräger Richtung nach oben und links an der Verbindung des oberen und mittleren Dritttheils gebrochen, keine Dislokation der Fragmente, die vollständig fest vorne zusammengehalten wurden, beträchtlicher Bluterguss im Mediastinum



anticum und an der Aussenfläche des Pericardium; Herz und Lungen gesund. Die Fälle sind interessant als Beweis für die Theorie, dass der gebogene Knochen, und nicht nur der Röhrenknochen, sondern auch das Sternum, auf der convexen Seite des gebildeten Bogens bricht.

Die grösste Zahl der Fracturen sind vollständig und zwar lassen sie sich eintheilen in uncomplicirte quere, längs und mehrfache Fracturen — Comminutivfracturen, — complicirte sind bei der Lage des Sternum äusserst selten.

Es gehört eine gewaltige Kraft dazu, um einen Menschen so stark zusammenzudrücken.

Ein 5' langer Stein erdrückte so einen unter ihm liegenden Arbeiter; das zweite Stück des Sternum war vom ersten abgetrennt und machte so in der Haut eine Wunde. Der Verletzte starb auf der Stelle. Herz und Lunge waren gänzlich zerrissen. Die Längsbrüche des Brustbeins, eine sehr seltene Art, geben stets Anlass auch an Fissura sterni congenita zu denken.

Die einfachen queren Trennungen, welche am Brustbein die häufigsten Verletzungen ausmachen, haben ihren Sitz sehr selten im Manubrium, kommen am häufigsten als Diastasen zwischen Manubrium und Mittelstück, oder nahe unterhalb der Gelenkverbindung desselben, also zwischen dem zweiten und dritten Rippenknorpel und nächst dem am häufigsten in der Mitte des Brustbeins, entsprechend etwa dem dritten Rippenknorpelpaare, oder dem Zwischenraum zwischen diesem und dem vierten vor, sind dagegen bereits selten zwischen dem vierten und fünften Rippenpaare und werden ganz ausnahmsweise unterhalb des zuletzt genannten beobachtet.

Nicht minder selten, im Vergleich zu den einfachen queren Trennungen, sind sowohl die Communitivbrüche an einer Stelle des Brustbeins, als auch doppelte oder dreifache Fracturen an verschiedenen Stellen desselben.

Brüche des Manubrium selbst sind beobachtet worden und zwar indirecte Brüche durch Muskelaction; einer entstanden durch Verarbeiten der Geburtswehen, der andere durch Hintenüberlegen beim Erheben einer schweren Last. Die Fragmente sind bei dieser Art von Brüchen theils gar nicht einmal dislocirt, theils bilden sie einen nach vorne offenen Winkel, oder aber das obere oder untere Fragment ragt hervor. Die Diastasen zwischen Manubrium und Corpus zeigen uns klar die Eigenthümlichkeiten des Brustbeinbruches.

Die beiden dabei entstehenden Fragmente können ebenfalls verschiedene Lagen zu einander einnehmen. Das Gewöhnlichste ist, dass das Manubrium eingedrückt ist und das untere Stück des Bruches prominirt; das umgekehrte Verhältniss ist äusserst selten, eher bekommt man entweder gar keine Dislocation oder gar ein Abstehen der Fragmente zu sehen.

Schwere Verletzungen der Brusteingeweide kommen vor, so Verletzungen des Herzens, des Herzbeutels, der Lungen, der Arteriae mammae internae. Die Lungenverletzungen gehen mit Emphysem einher, die Verletzungen des Circulationsapparates sind selbstverständlich durch Blutungen gekennzeichnet.

Die Aetiologie des Bruches des Brustbeins bietet nichts Specifisches, wenngleich natürlich Affectionen, welche die Dicke und besonders die Festigkeit des Knochens verringern — Allgemeine Brüchigkeit, Aneurysma, Carcinom, Leukämie u. s. w. — auf die Entstehung ihren Einfluss haben werden.

Durch Muskelzug ferner entstehen Brustbeinbrüche; dazu ist nöthig, dass die vorderen Rumpf- und Halsmuskeln stark gespannt werden und der Körper sich in stark hintenüber gebeugter Lage befindet. Stellungen und Lagen wie sie in den schon erwähnten Fällen, beim Ver-

arbeiten der Geburtswehen, beim Heben schwerer Lasten vorkommen. Interessant ist auch ein Fall, bei dem ein Mann zwischen schweren Holzstücken eingeklemmt war und bei dem Versuch, sich zu befreien, eine Sternalfractur davontrug. Es handelt sich auch hier wohl um Muskelaction.

Einige Fälle bleiben unentschieden, bei deren erstem zwei Factoren zusammenwirkten; nämlich Contraction des Diaphragma beim Erbrechen und zugleich durch Magenkrebs bedingte Knochenbrüchigkeit, und bei deren zweitem Längsbruch des Sternum nur durch Muskelaction angenommen wird.

Wir lassen die durch äussere Gewalt entstehenden Fracturen folgen, müssen aber die von vornherein gleich ausscheiden, bei welchen noch anderweitige schwere, das Knochengerüst, namentlich die Wirbelsäule und den Thorax betreffende Verletzungen vorhanden sind, denn Gewalten, Lasten, welche so starke Knochen zerbrechen können, werden auch das schwache Brustbein zertrümmern; auch würde dann die Statistik der Prognose eine schlechtere und vor allen Dingen eine falsche werden. Vortrefflich unterscheidet Gurlt: I. Die einfachen Fälle von Fractur oder Diastase, mit denen höchstens Nebenverletzungen nicht sehr bedenklicher Art, wie Brüche einiger Rippen und Rippenknorpel verbunden sind. II. Die mit gleichzeitigen Wirbel- oder schweren Rippenbrüchen oder schweren anderweitigen (Eingeweide-) Verletzungen combinirten Fälle.

Entstehung der Fractur od. Diastasis sterni durch:	I. Einfache Fälle.		II. Complicirte Fälle		S u m m a :			
	geh.	†	geh.	†	geh.	†	S u m m a :	
Muskelaction . . . .	6	—	—	2	6	2	8.	
Sturz von einer Höhe herab . . . . .	11	4	—	27	11	31	42, darunter 14 Dia- stasen.	
Starke Vorüberbie- gung . . . . .	2	—	—	1	2	1	3, darunter 1 Dia- stase.	
Starke Hintenüber- biegung . . . . .	2	—	—	1	2	1	3.	
Schlag, Stoss, Tritt auf die Brust . . .	8	2	—	2	8	4	12, darunter 2 Dia- stasen zw. I u. II (1 geh., 1 †) und 1 Diastase zw. II und III (geh.)	
Zusammenquetschung der Brust durch Ueberfahrenwerden Verschüttung, Auf- fallen ein. schweren Last . . . . .	10	2	1	9	11	11	22, darunter 6 Dia- stasen zw. I und II (4 geh., 2 †).	
Auffallen mit d. Brust auf einen festen Körper . . . . .	7	—	—	1	7	1	8, darunter 1 Dia- stase zw. I u. II. (geh.) u. 3 Frac- turen und Dia- stasen zw. II und III (geh.)	
Summa :	46	8	1	43	47	51	98	

Bei Betrachtung obiger Zahlen sehen wir, dass die indirecten Ursachen für die Diastase oder Fractura sterni die häufigeren sind, die in diese Kategorie fallenden Verletzungen, Sturz von einer Höhe herab, starke Vornüberbiegung, starke Hintenüberbiegung in grösserer Anzahl vorhanden sind, als diejenigen, bei welchen die Fractur durch directe Gewalt bewirkt wurde. Die Art und Weise der Entstehung scheint bei den durch Sturz aus der Höhe herbeigeführten Verletzungen, Trennungen des Brustbeins, eine ähnliche zu sein, wie bei den meisten Fällen von Wirbelbruch. Während nämlich das Aufschlagen des Körpers mit dem Kopfe, Rücken, der Lumbargegend, dem Steiss, den Füßen auf den Boden stattfindet, folgt demnächst eine starke Knickung des Rumpfes nach vorn oder hinten, wobei das Zerbrechen wahrscheinlich dadurch begünstigt wird, dass auf das Brustbein gewissermassen in entgegengesetzter Richtung von Seiten der dasselbe tragenden und fixirenden Theile des Brustkorbes, nämlich der Schlüsselbeine und der oberen Rippen, sowie der am oberen Ende des Sternum selbst sich inserirenden Halsmuskeln einerseits, und der unteren Rippen und der sich an ihnen und dem unteren Ende des Sternum anheftenden Muskeln andererseits ein Zug ausgeübt wird, und danach der Knochen an einer relativ schwachen Stelle, nämlich in der Gelenkverbindung zwischen Handhabe und Körper, oder weiter abwärts sich trennt. Am deutlichsten ist der Mechanismus bei Fractura sterni, wie dies in manchen Fällen beobachtet wird, wenn der Rumpf des Patienten beim Sturz von einer Höhe mit dem Rücken hintenüber über eine Mauer, die Lehne einer Bank ein Gitter zusammengeknickt wird. Viele Fälle von Fractura sterni verdanken ihre Entstehung den modernen Verhältnissen, die Industrie arbeitet heute mit so riesigen Maschinen, mit schnell umlaufenden und in einander greifenden Zahnrädern, mit weit und wuchtig

ausholenden Kolbenstangen mit allem Möglichem, was geeignet ist bei einiger Unvorsicht und Dreistheit in der Handhabung Verletzungen, also auch des Brustbeins, herbeizuführen.

Schwere Ballen, die von hochbeladenem Wagen stürzen, Hufschläge, Menschengedränge, Eisenbahnpuffer tragen ihr gutes Theil dazu bei.

Folgende Fälle mögen als Belag dafür dienen.

1) Beim Klimmen über ein Gitter zerbrach die oberste Stange und Patient fiel rückwärts über mit dem Kopf gegen einen Kothhaufen. Die Ligamenta zwischen den Procc. spin. d. VI und VII vollständig zerrissen, der Körper des sechsten schräg gebrochen, ohne Dislocation. Querfractur des Sternum, geringes Extravasat im Mediastinum anticum. Unwillkürliche Stuhlentleerung, Schmerzen bei Schluckbewegungen.

2) SternalfRACTUR quer in der Mitte entstanden durch Hintenüberbiegen beim Einfahren in einen Thorweg.

3) Ein Mann von 60 Jahren erlitt beim sogenannten Aufschütteln oder Einrichten (gegen Rückenschmerzen) mit starker Hintenüberbeugung eine Fractur im unteren Theile des Mittelstücks, gleichzeitig eine Fractur der sechsten rechten Rippe 4 Querfinger breit vom Sternum.

4) Beim Abladen schwerer Kisten von einem Wagen war ein Mann durch Herabrutschen mehrerer derselben hintenüber niedergeworfen worden und jene über ihn fortgegangen. Contusion des Thorax, beträchtliche Depression in der Praecordialgegend, sehr lebhafter Schmerz daselbst bei dem geringsten Druck mit dem Gefühl von Suffocation. 5—6 cm. unterhalb der Incisura sterni ein winkliger Vorsprung, mit nach vorn gerichteter Spitze. Das Sternum war zwischen Manubrium und Corpus gebrochen, der Mann hatte ferner zwei Rippenfracturen, eine Schrägfractur des linken Unterschenkels, Fractur des Radius an der Grenze

des unteren und mittleren Drittels und eine enorme Kopfwunde nebst einigen Contusionen an anderen Körperteilen davon getragen.

5) Querfractur des Sternum, etwas unterhalb der Verbindung des Manubrium und des Körpers, Schrägfractur des linken Schlüsselbeins im äusseren Drittel, Luxation seines Sternalendes mit Ueberragung der ersten Rippe und des Brustbeins. Schägfractur im unteren Drittel des linken Radius bei einem 37jährigen Arbeiter, welcher unter die Achse eines kleinen Eisenbahnwagens gekommen war, der über ihn fortgehend seine Brust gegen den Boden gedrückt hatte.

6) Schiefbruch am Körper des Sternum durch Auffallen eines Wollsackes auf den Patienten, gleichzeitige Fractur des zehnten Rückenwirbels, des dritten und vierten Lendenwirbels, von 5 Rippen, der Fibula, Luxation des Fusses.

Weiter unten wird noch ausführlich von dem correspondirenden Verhältniss, in dem indirecte Sternal- und Wirbelfracturen, sowie auch über die Schwierigkeit, ja die Unmöglichkeit, wenigstens bisweilen einen Sternalbruch auf seine directe oder indirecte Entstehung zu diagnosticiren gesprochen werden. Hier mag nur an das Verschüttetwerden und an die Arten der Sternalfractur, die durch zwei Eisenbahnpußer entstehen erinnert werden. Zunächst folgt die Symptomatologie der Sternalfractur die ja bei directen wie indirecten Fracturen dieses Knochens in soweit die gleiche ist, als man bei indirecten Brustbeinbrüchen von vorne herein unwillkürlich sich mit den übrigen Symptomen des ganzen Krankheitsbildes zu schaffen macht und daher auch den meist hochgradigeren Collapszustand, in dem sich der betreffende Patient befindet, erklärlich finden wird. Immerhin ist aber der Eindruck, den auf den ersten Blick ein Patient mit Sternalfractur macht, der eines Collabirten. Wir untersuchen ihn und finden eine oft auch sichtbare

Dislocation, welche treppenstufenartig aussieht, man kann beim Respirationsact Bewegungen der Fragmente sehen; diejenigen Rippen, welche der Fracturstelle am nächsten liegen, sind an einander angenähert. Die Patienten verharren meist in halbsitzender Stellung, ein Symptom, was bei indirecten Sternalfracturen mit anderweitigen Zertrümmerungen des Knochengerüsts wegfallen kann; Rückenlage und Aufrechtes Stehen oder Sitzen macht ihnen mehr oder weniger grosse Schmerzen, die sich auch nach der Empfindlichkeit des Individuums richten. Fühlt man dazu noch Crepitation, wird Bruchschmerz durch Druck, Bewegung, Husten hervorgerufen, ist die Respiration erschwert, Herzpalpitationen vorhanden, so haben wir den Symptomencomplex des Brustbeinbruchs vor uns, dem noch weitere Anhaltspunkte durch Bluthusten, Emphysem, Ecchymosen der Haut gegeben werden.

Die Diastase des Processus xiphoideus, giebt sich, wenn nicht aus der Dislocation, so aus hartnäckigem Erbrechen kund.

Fractura sterni, und daran muss man festhalten, und gerade bei indirecten Brustbeinbrüchen ist dass von so hoher Wichtigkeit, kann vorhanden sein, ohne dass ein objectives Zeichen vorhanden wäre, es fehlt die Dislocation, es fehlt die Crepitation nebst sonstigen Symptomen und doch ist sie vorhanden.

Für das Zeichen der Crepitation mögen einige Fälle erwähnt sein. E. Gurlt, Hdb.

- 1) Bei der Respiration wird Crepitation gehört.
- 2) Patient hört bei dem Unfall ein Krachen am Sternum, giebt 14 Tage lang an, beim Inspirium Crepitation wahrzunehmen.
- 3) Das Crepitiren der getrennten Portionen ist fühlbar.
- 4) Die Crepitation ist 8—9 Ellen weit zu hören.

Bei der Diagnose des Brustbeinbruches, und zwar gerade des indirecten Brustbeinbruches ist es von Wichtigkeit, daran zu denken, dass, wo ein Knochenbruch vorhanden ist, noch mehrere existiren können. Denn die, wenn ich mich so ausdrücken soll, vorne uncomplicirte, verhältnissmässig leichte, Sternalfractur, wird, wie leicht erklärlich, durch die schwere Wirbelfractur, so in den Hintergrund gedrängt, dass sie nur gar zu leicht übersehen werden kann.

Die Erkennung des Brustbeinbruches gründet sich auf folgende Merkmale.

Man fühlt Crepitation auf Druck, auch spontan beim Athmen; man achte auf Crepitation der eventuell mit, oder sogar allein gebrochenen Rippen. Ist Dislocation vorhanden, so fehlt die Crepitation, unmöglich ist die Diagnose bisweilen bei Infraction, schwer bei Emphysem, Blutextravasaten und ausgesprochener Fettleibigkeit. Man untersuche stets auf mehrfache Trennungen und lasse sich nicht durch winkelige Vorsprünge — Abnormitäten — täuschen.

Bei Lungenverletzung wird Emphysem, Blutspeien, bei Verletzungen des Circulationsapparates werden Blutergüsse vorhanden sein.

Das Erbrechen bei Diastase des Processus xiphoideus ist schon besprochen worden.

Fragen wir uns, wie denn so ein directer Sternalbruch verläuft, so muss man sagen, dass sich das Krankheitsbild ähnlich gestaltet, wie bei Rippenbrüchen, vorausgesetzt dass keine schweren Complicationen, als Wirbel- und Beckenbrüche, Eingeweidezerreissungen, vorhanden sind. Der Verlauf ist mithin im Allgemeinen ein günstiger, Schmerzhaftigkeit, das Gefühl der Beklemmung, Bluthusten werden weniger. Im Laufe der Zeit vertauscht Patient die halbsitzende Stellung bisweilen mit der Rückenlage und ist in 4—8 Wochen geheilt.

Doch können Eiterungen und Abscessbildungen aus durch lebhafte Reaction entstandenen Entzündungen eintreten; ferner Thrombose der Venae mammae internae, Pyämie mit hectischem Fieber verbundene Caries der Fragmente vorkommen.

Hier einige Fälle aus Gurlt:

1) Eröffnung des Abscesses, der Eiter tritt mit rhythmischer Genauigkeit, entsprechend den Pulsationen des Herzens heraus.

2) Zufriedenstellender Zustand des Patienten bis zum dreizehnten Tage, dann Erscheinungen von Pyämie mit tödtlichem Ausgang am 22sten Tage.

3) Ausgedehnte Verjauchung der das Sternum umgebenden Theile, namentlich des Mediastinum auticum, eiterige Thrombose der rechten Vena mammae; secundäre Pleuritis, Pericarditis, Perihepatitis, Aderlass-Phlebitis.

4) Malgaigne (Fractures p. 448) berichtet von einem Abscess über der Bruchstelle, nachfolgender Pleuritis und Tod.

5) John Hale zu London beschreibt bei einer Fractur im Mittelstück des Sternum, einen darüberliegenden Abscess, die Heilung wurde dadurch verzögert und kam schliesslich unter Bildung einer Pseudarthrose zu Stande.

Die Prognose, bei der wir den ganzen Symptomencomplex nebst Verlauf ins Auge zu fassen haben, wird wesentlich durch die bei indirecter Fractur miterlittenen Knochenbrüche und Weichtheilverletzungen getrübt, so dass die Procentzahl der Fälle mit tödtlichem Ausgange eine sehr grosse ist.

Auch auf Ernährungsstörungen müssen wir hier Rücksicht nehmen, die durch das andauernde Erbrechen bei Dislocation des Processus xiphoideus hervorgerufen werden.

Die Therapie des indirecten Sternalbruches wird diesen bei den so häufigen schweren Nebenverletzungen in letzter Linie berücksichtigen; zu beachten ist dabei Folgendes. Die Reposition der Fragmente wird vorgenommen durch Ziehen an Kopf und Hals einerseits und am Becken andererseits, nachdem man den Patienten mit dem Rücken über eine Rolle gelegt hat. Doch misslingt sie häufig. Operativ sucht man mittels eines Tire-fond oder Hakens das untere Fragment zu heben; bei Eiterungen sind Spaltungen der entstandenen Fistelgänge nöthig, bei Caries der Fragmente kann man die Resection derselben versuchen.

Die Retention der Fragmente ist ebenso schwer, als die Reposition, die übrigens trotzdem spontan eintreten kann. Man benutzt zur Fixirung Compressen, Brustgürtel, Heftpflasterstreifen, bei ruhiger Rückenlage eine unter den Rücken geschobene Rolle, zu versuchen wäre auf jeden Fall auch der Extensionsverband. Gegen den bei dieser Affection äusserst schmerzerregenden Husten sind Expectorantien zur Lösung und Narcotica zur Verminderung des Reizes gegeben worden.

Zum Schluss mögen noch einige Experimente über das Zustandekommen und zum Vergleich über das Entstehen der indirecten und directen Sternalfractur ihren Platz finden.

Durch freundliche Ueberlassung des Materials seitens des Herrn Prof. Dr. Helferich und unter bereitwilliger und dankenswerther Mitwirkung des Herrn Dr. Koenig war ich in der Lage folgende Versuche anzustellen.

1) Der Rumpf einer Leiche mit kräftigem Knochenbau, gut entwickelter Muskulatur und Bändern, wurde in eine vorn über gebeugte Stellung gebracht und der Mechanismus des Entstehens der Fractur in dieser Lage da-

durch nachgeahmt, dass mit einem viele Kilogramm schweren breitbasigen Instrumente unter maximaler Kraft-äusserung darauf eingewirkt wurde. Der Effect wurde nach jedem Versuche constatirt und ergab jedesmal, sowohl an Brustbein, Wirbeln und Rippen, wie an den übrigen Skelettheilen ein negatives Resultat. Der Druck auf das Object war allmählich ansteigend, so hoch genommen worden, dass die ihn anhaltenden obersten Hals- und Brustwirbel in einen Brei verwandelt wurden.

2) Der zweite Versuch wurde so angestellt, dass der Rumpf in stark hintenübergebogener Stellung sich befand, der Druck wurde schwächer beginnend, bis zur maximalen Höhe gesteigert, die Wirkung jedesmal geprüft, das Resultat aber stets negativ, wie im ersten Falle gefunden.

Der dritte und vierte Fall beziehen sich auf Fracturen des Sternum, die durch direct wirkende Gewalt experimentell, hervorzubringen, versucht wurde.

3) Der Rumpf wurde in eine passende Lage gebracht um den Druck direct auf das Sternum wirken zu lassen. Der einwirkende Theil war ein Instrument von ungefähr  $1\frac{1}{2}$ —2 cm Grundfläche, also wenngleich noch stumpf, so doch viel mehr einen Punkt des Sternum treffend und noch dazu direct insultirend. Die Druckwirkung brauchte nicht bis zur maximalen ansteigend genommen werden, das Sternum brach unter lautem Krachen entzwei. Hierauf wurde es aus der Continuität des Brustkorbes herausgelöst und der Bruch da constatirt, wo ihn die Gewalt getroffen hatte. Der Bruch war ein Querbruch im Corpus sterni unterhalb der Insertionsstelle der linken dritten Rippe beginnend und durch den Knochen sich bis zur Insertion der rechten vierten Rippe hinziehend. Uebereinanderstehen der Fragmente war nicht zu constatiren. Rippen und Wirbelsäule waren ohne Verletzung.

4) In diesem Falle blieb der Rumpf in der vorigen Lage, die Compression wurde durch ein breites, stumpfkantiges Instrument hervorgebracht. Die Versuche wurden mit bis zur maximalen Höhe reichenden Kraftanstrengung ausgeführt; bei den ersten Controlen ergab sich, da der Druck zu schwach war, keine, auf den Brustkorb bezügliche Wirkung, bei höchstem Drucke hörte man ein Krachen, aber nicht das Sternum war gebrochen, sondern die vierte linke Rippe und zwar ganz typisch an der Stelle der grössten Knickung auswärts von der Papilla mamillaris.

In Obigem habe ich versucht im Anschluss an die im hiesigen Königlichen Universitäts-Krankenhaus behandelten Sternalfracturen einen Ueberblick über diese so seltene und interessante Fractur zu geben; zur Vervollständigung mag noch mit einigen Worten des Verhältnisses gedacht werden, in dem Wirbelfracturen und indirecte Brustbeinbrüche stehen. Es ist nämlich ebenso gut möglich, dass zuerst das Brustbein bricht und dann der Wirbelkörper oder mehrere, wenngleich das umgekehrte Verhältniss das häufigere sein wird, und andererseits wird es oft schwer sein bei der Diagnose zu entscheiden, welcher Bruch zuerst vorhanden gewesen ist, wie denn auch die Diagnose, *Fractura sterni directa* oder *indirecta* in einzelnen Fällen in dubio gelassen werden muss, so z. B. beim Verschüttetwerden, Druck von Eisenbahnpuffern wie schon erwähnt, oder beim Ueberfahrenwerden, wobei das Rad über den Rücken des Patienten geht. Endlich zeigen uns die Experimente ausser ihren angeführten Details, dass für directe Sternalfractur grosse Gewalt bei nur das Sternum treffenden Instrumenten nöthig ist, dass bei breitbasigen Werkzeugen eher die Rippen brechen, und dass bei indirecter Einwirkung in vorn- oder hinterübergebeugter Lage eher der getroffene Theil --

Halswirbel, — zu Brei zerquetscht wird, als dass das Sternum bricht.

Von Herzen gern danke ich meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Helferich für die Ueberlassung dieses Themas und seine stets bereite Unterstützung bei der Bearbeitung desselben.

---

## Litteratur.

---

- 1) *Landois, L.* Lehrbuch der Physiologie des Menschen.
  - 2) *Hyrtl, J.* Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
  - 3) *Gurlt, E.* Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen.
  - 4) *Koenig, F.* Lehrbuch der speziellen Chirurgie.
-

## Lebenslauf.

Ich, *Julius, Otto, Carl Moerlin*, evangelischer Confession, Sohn des Königlich-rossarzes *Carl Friedrich Moerlin* und dessen Ehegattin *Wilhelmine*, geb. *Schlieter*, wurde am 10. Juli 1862 zu Pasewalk geboren. Den ersten Unterricht erhielt ich in Greifenhagen, dem jetzigen Wohnorte meiner Eltern, ich besuchte dort eine Privat- und die höhere Bürgerschule, wurde Ostern 1870 in die Septima des Bugenhagenschen Gymnasiums zu Treptow a/Rega aufgenommen. Zu Ostern 1883 verliess ich dasselbe mit dem Zeugnisse der Reife und bezog nun, um mich dem Studium der Medicin zu widmen, die Universität zu Berlin. Nachdem ich dort ein Semester studiert hatte, ging ich Michaelis 1883 nach Greifswald zur Fortsetzung meiner medicinischen Studien. Hier bestand ich am 16. Februar 1885 das Tentamen physicum. Darauf genügte ich meiner Militärpflicht mit der Waffe, bin jetzt im neunten Semester meiner Studienzeit und habe am 6. Mai 1887 das Tentamen medicum und am 12. Mai 1887 das Examen rigorosum bestanden.

Während meiner Studienzeit hörte ich die Vorlesungen, Kurse und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten.

Prof. Dr. *Arndt*. Geh. Rath Prof. Dr. *J. Budge*. Prof. Dr. *A. Budge*.

Prof. Dr. *Eichler*. Prof. Dr. *c. Feilitzsch*. Prof. Dr. *Gerstücker*.

Prof. Dr. *Grawitz*. Geh. Rath Prof. Dr. *Grohé*. Prof. Dr. *Hartmann*.

Prof. Dr. *Helferich*. Prof. Dr. *v. Helmholtz*. Prof. Dr. *Holtz*.

Prof. Dr. *Krabler*. Prof. Dr. *Landois*.

Prof. Dr. *Limpriht*. Geh. Rath Prof. Dr. *Mosler*. Dr. *Peiper*.

Prof. Dr. *Pinner*. Geh. Rath Prof. Dr. *Pernice*. Prof. Dr. *Rinne*.

Prof. Dr. *Schirmer*. Prof. Dr. *Schulz*.

Ich freue mich, diesen meinen verehrten Lehrern hier meinen Dank aussprechen zu können.

## Thesen.

### I.

*Bei Sternalfractur ist die Wirkung des Streckverbandes zu versuchen.*

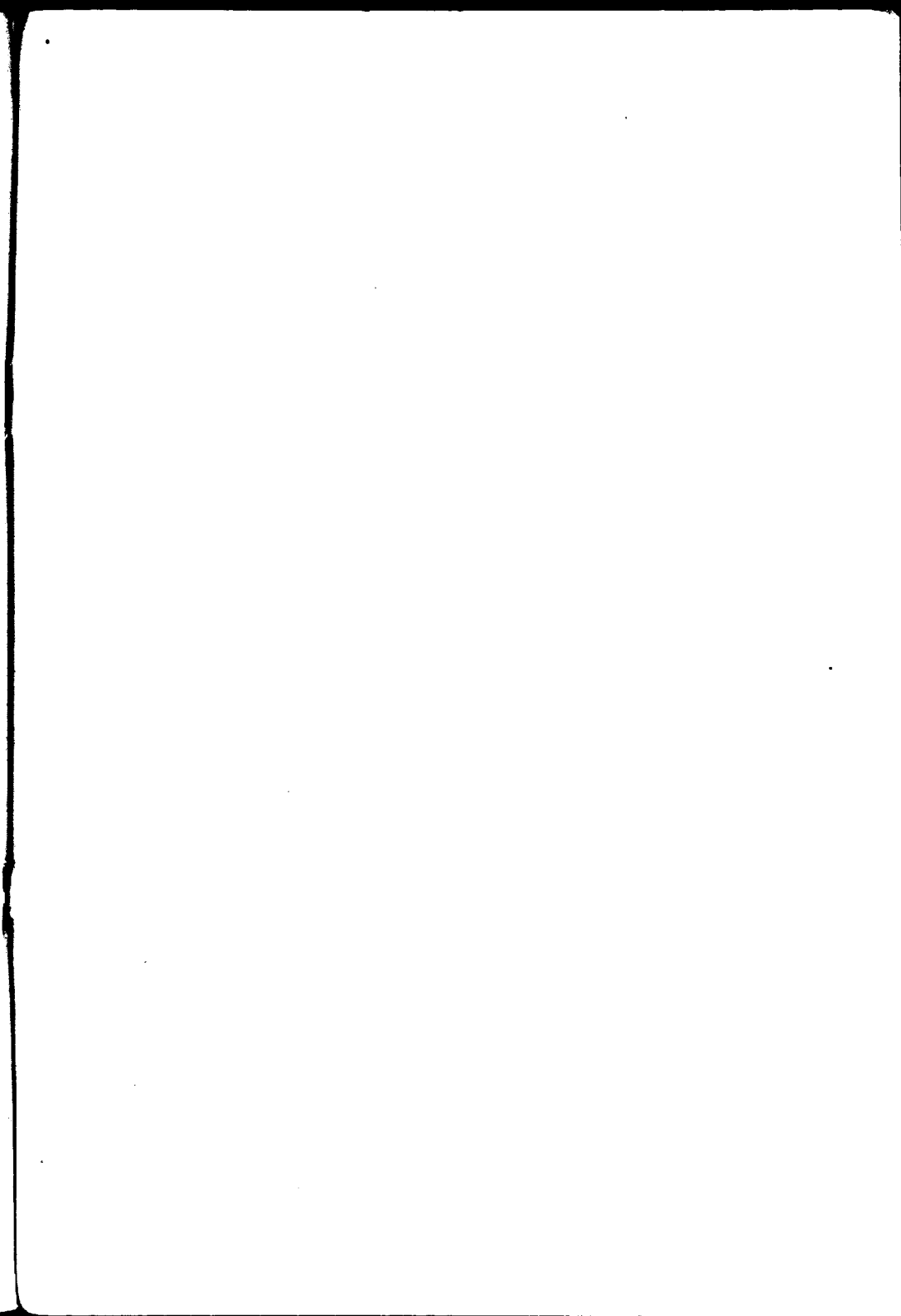
### II.

*Die Einträufelungen von Argentum nitricum in Lösung zum Schutze gegen Tripperinfection des Auges beim Neugeborenen empfehlen sich auch für die Privatpraxis.*

### III.

*Der practische Arzt muss im Stande sein, zur Sicherstellung der Diagnose „Tuberculosis“, das Bacterium Tuberculosis — Koch — nachzuweisen.*







14831