XXII.

Aus der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. Poppert in Giessen.

Eine seltene Fussgelenksluxation.

Von

Dr. G. Engelhardt,
Assistenzarzt.

(Mit 2 Abbildungen.)

Am 6. Juli vorigen Jahres wurde in die Giessener chirurgische Klinik ein Patient eingeliefert, der in einem maschinellen Betriebe verunglückt, eine eigenthümliche Verletzung des rechten Fussgelenks aufwies, die, wenn auch nicht in ihrer Entstehung aufgeklärt, doch durch ihre grosse Seltenheit der Mittheilung werth erscheint¹⁾. Der bei dem jungen, kräftigen, 18jährigen Mann erhobene Befund am Tage nach der Verletzung war kurz folgender:

Der rechte Fuss ist im Bereich des Talotibialgelenks stark geschwollen, ebenso der rechte Unterschenkel. Active Bewegungen sind im Gelenk nicht möglich, passive nur in ganz geringem Grade, und mit grossen Schmerzen verbunden. Bei näherer Untersuchung findet sich vor dem Gelenke querverlaufend eine tiefe Furche, die durch eine Vorwölbung der Haut durch einen deutlich palpibaren stumpfen Knochenrand, der dem unteren Gelenkende der Tibia entspricht, bedingt ist.

Bei rechtwinkliger Stellung des Fusses überragt das untere Tibiaende den vorderen Talusrand um etwa $2\frac{1}{2}$ cm, während der Abstand des hinteren Tibiarandes vom Ansatz der Achillessehne an den Calcaneus verlängert ist. Die Achillessehne selbst verläuft in leicht convexem Bogen zu ihrer Ansatzstelle. Eine Verschiebung der Tibia nach innen ist nicht zu constatiren. Die Fibula findet sich an normaler Stelle in fester Bandverbindung mit dem Fuss. Druck auf den äussern Knöchel ist nicht schmerzhaft. Der Abstand beider Malleolen mit dem Tasterzirkel

1) Herrn Prof. Poppert spreche ich für gütige Ueberlassung des Falles meinen ergebensten Dank aus.

wurde nicht gemessen. Die übrige Untersuchung des Patienten ergab eine Fractur des linken Unterkiefers zwischen Schneide- und Eckzahn, die auch das Zahnfleisch durchsetzt; das linke Bruchstück steht etwas tiefer als das rechte. Ausserdem besteht eine vollkommene schlaffe Lähmung des rechten Arms. Aufgefordert, den rechten Arm in Schultergelenk zu erheben, hebt Patient nur die Schulter. Tactile Sensibilität, Schmerzempfindung und Temperatursinn sind am rechten Unterarm vollkommen erloschen, am Oberarm an der Innen- und Rückseite bis dicht oberhalb des Gelenks erhalten. Hautsensibilität der Schulter und des Hinterkopfs ungestört. Rechtes Schlüsselbein unverletzt. Rechte Pupille eng, linke

Aufnahme direkt nach der Verletzung.

Fig. 1.

Aufnahme nach versuchter, aber nicht vollkommen gelungener Reposition.

Fig. 2.

mittelweit, beide auf Lichteinfall und Accommodation reagierend. Bewegungen des Kopfes nicht beschränkt.

Eine sogleich von beiden Seiten und von vorne aufgenommene Röntgenphotographie bestätigte unsere Annahme einer Luxation des Fusses mit der Fibula nach hinten. Am Malleolus internus findet sich eine kleine Abrissfractur, die Fibula ist laut Röntgenbild in ihrer ganzen Länge intact; das obere Ende der Fibula steht an normaler Stelle. Die in Chloroformnarkose vorgenommene, durch Plantarbeugung, Extension und spätere Dorsalflexion bewirkte Einrichtung gelang nur schwer. Wegen der hochgradigen Schwellung wurde zunächst kein Gypsverband angelegt, sondern das Bein nur auf Volkmann-

Schiene gelagert. Der weitere Verlauf war durch Vereiterung eines wahrscheinlich bei der Reposition entstandenen Blutergusses mit hohem Fieber complicirt, wodurch auch in der nächsten Zeit die Anlegung eines circulären Gypsverbandes unmöglich wurde. Patient kam nach 8 Wochen mit fester Ankylose in guter Stellung des Fusses zur Entlassung. Das Heilungsergebnis wurde nachträglich etwas verschlechtert durch das Hinzutreten einer ganz geringen Spitzfuss- und Supinationsstellung. Eine am 10. October vorgenommene Durchleuchtung zeigt an der Vorder- besonders aber an der Rückseite des Gelenks diffuse Schatten, von neugebildetem Knochen herrührend. Es besteht noch eine hochgradige Atrophie des rechten Beins, doch kann Patient das Bein zum Auftreten und Gehen gut benützen.

Was den Hergang der Verletzung anbetrifft, so berichtet Patient darüber Folgendes:

Er wollte von einer $\frac{3}{4}$ m über dem Boden befindlichen mit grosser Geschwindigkeit rotirenden Drehscheibe den Treibriemen abnehmen, kam dabei wahrscheinlich mit der rechten Hand zwischen Riemen und Scheibe und wurde mit grosser Gewalt gegen die etwa $\frac{5}{4}$ m entfernte Wand geschleudert, wo er eine halbe Stunde bewusstlos liegen blieb. Ob sein rechter Fuss dabei in irgend einer Stellung fixirt, der Körper nach einer anderen Richtung herumgerissen wurde, weiss er nicht anzugeben. Gewinnen wir somit aus den anamnestischen Daten keinen Anhaltspunkt, wie die Verletzung entstanden sein kann, so gelingt es vielleicht doch, durch den Vergleich mit anderen Mittheilungen und vor Allem aus den Ergebnissen experimenteller Untersuchungen über den Mechanismus von Fussgelenksluxationen einen Rückschluss zu ziehen, wie diese Verletzung, deren Besonderheit eben darin liegt, dass die Fibula ohne fracturirt zu sein, und ohne, dass ihre Bandverbindungen mit Talus bzw. Calcaneus zerrissen waren, mit dem Fuss nach hinten luxirte, zu Stande gekommen sein mag.

Der Mechanismus der Luxation bzw. Subluxation im Fussgelenk nach hinten ist nach den von Henke¹⁾, Bonnet²⁾ und später namentlich von Hönigschmied³⁾ angestellten Leichenexperimenten bekanntlich der, dass entweder bei fixirtem Fuss der Körper hintenüberfällt oder der Fuss mit grosser Gewalt nach abwärts gedrückt wird. Hierbei stemmt sich der hintere Rand der Tibia auf

1) Henke, Die Luxationen der Fusswurzel. Zeitschr. f. rationelle Med. 1858.

2) Bonnet, Die Krankheiten der Gelenke. Deutsche Uebersetzung. Leipzig 1847.

3) Hönigschmied, Leichenexperimente über die Zerreibungen der Bänder im Sprunggelenk mit Rücksicht auf die Entstehung der indirecten Knöchelfracturen. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. 1877.

den hinteren Abschnitt der Talusrolle, die vordere Kapselwand reisst ein und die Tibia tritt durch Hebelwirkung nach vorn. Die beiden Unterschenkelknochen bleiben in fester Bandverbindung miteinander. Gewöhnlich tritt hierbei, wie schon Malgaigne¹⁾ betont und wie auch in den meisten gebräuchlichen Lehrbüchern angegeben wird, eine Fractur der Fibula ein, und zwar in der Regel 5—6 cm oberhalb des Mall. ext. Das periphere Bruchstück luxirt dann mit dem Calcaneus nach hinten und das proximale bleibt in Verbindung mit der Tibia. Als Besonderheit erwähnt Malgaigne (l. c.) allerdings 2 Fälle von R. W. Smith, bei denen keine Fractur der Fibula vorgelegen habe, äussert sich aber nicht weiter darüber, ob die Fibula mit dem Fuss nach hinten luxirt war oder ob sich eine Zerreiſung der Bandverbindung zwischen Fibula und Talus bzw. Calcaneus fand. Dagegen wird in einem von Wendel²⁾ citirten, von Bulley³⁾ beobachteten Fall ausdrücklich bemerkt, dass bei einer Luxation des Fusses nach hinten die Fibula in fester Verbindung mit dem Talus geblieben sei. Die Originalarbeit habe ich mir leider nicht verschaffen können. In dem Referat von Wendel wird nur erwähnt, dass der betreffende Patient von einem Wagen herabgeworfen wurde und nach 8 wöchentlicher Behandlung leidlich wieder gehen können. Im Uebrigen sei hier bemerkt, dass Wendel in seiner erwähnten Arbeit 25 Fälle von sog. reinen, d. h. nicht mit Fractur complicirten Luxationen des Fusses nach hinten zusammengestellt hat. Mit Recht wird aber im neuesten Handbuch der praktischen Chirurgie von Borchardt darauf hingewiesen, dass bei allen diesen Fällen die Controlle durch die Röntgenuntersuchung fehlt, die Zahl dieser reinen Fälle aber vermuthlich, wenn die Röntgenuntersuchung hätte ausgeführt werden können, ganz erheblich schrumpfen würde. Zur Illustration führt er eine Beobachtung der v. Bergmann'schen Klinik an; hier wurde erst durch Beleuchtung von zwei Seiten eine bestehende Fractur der Fibula bei Luxation des Fusses nach hinten aufgedeckt.

Betrachten wir kurz die Veränderungen, welche bei reiner forcirter Plantarflexion, der häufigsten Entstehungsursache der Luxationen des Fusses nach hinten, zu Stande kommen. Zieht man die vorhandenen experimentellen Untersuchungen zu Rathe, so kommt es nach den Versuchen von Hönigschmied (l. c.) immer entweder zum Abriss des

1) Malgaigne, *Traité des fractures et des Luxations*. Tome II. Paris 1855.

2) Wendel, *Die traumatischen Luxationen des Fusses im Talo-cruralgelenk*. Bruns' Beiträge. 1898.

3) Med. 1847/48.

Lig. deltoides bald vom Unterschenkel, bald vom Fuss oder in selteneren Fällen zur Fractur des inneren Knöchels. Von den die Fibula mit dem Fuss verbindenden Bändern reisst zuerst nur das Lig. talo-fibulare anticum, erst später das Lig. calcaneo-fibulare und talo-fibulare posticum. Damit ist dann nach Einriss der vorderen Kapselwand die Möglichkeit einer abnormen Verschiebung der Fibula gegeben. Auffallend ist in Hönigschmied's Leichenversuchen die geringe Anzahl der eingetretenen Fracturen. Nur 7 mal ist unter 21 Versuchen der Mall. ext., 5 mal zusammen mit dem Mall. int., abgebrochen. Henke (l. c.) gelang die Erzeugung der Luxation nach hinten erst, wenn der Fuss gut mit nach unten gerichteter Spitze fixirt war, nach Durchschneidung der Seitenbänder. Der gewöhnliche Mechanismus der Entstehung der Luxation des Fusses nach hinten kann also für unseren Fall nicht in Betracht kommen, es hätte sonst mit grosser Wahrscheinlichkeit zu einer Fractur der Fibula bzw. Abriss der entsprechenden Bänder kommen müssen. Sicher war aber die forcierte Plantarflexion ein Theil der wirkenden Kraft; dazu muss jedoch noch eine andere gekommen sein, die ein Auseinanderweichen der peripheren Enden von Tibia und Fibula, welches nach der vielleicht schon eingetretenen Zerreissung der vorderen Kapsel bedeutend erleichtert war, veranlasste. Wir nehmen an, dass neben der Dislocation der Tibia nach vorn keine erhebliche nach innen stattgefunden hat, die durch eine secundäre Bewegung des Fusses nach der Verletzung wieder rückgängig gemacht worden wäre. Denn dann hätte sich nach der Reposition eine Neigung der Tibia, in die fehlerhafte Stellung zurückzukehren, bemerkbar machen müssen, was indessen nicht der Fall war.

Auf welche Weise kann nun überhaupt eine Diastase der Unterschenkelknochen am peripheren Ende zu Stande kommen? Hönigschmied beobachtete bei starker Auswärtsdrehung des Fusses um die verticale Achse in ungefähr einem Dritttheil seiner Versuche eine Diastase der beiden Unterschenkelknochen mit Abriss des Lig. tibio-fibulare anticum, nur einmal zugleich Abriss des entsprechenden hinteren Ligaments. Regelmässig war das Lig. interosseum mit dem Periost von der äusseren und hinteren Fläche der Tibia losgelöst und das Lig. deltoides abgerissen. Ausserdem bestand 6 mal unter 8 Fällen Wadenbeinfractur.

Eine derartige Gewalteinwirkung kam vielleicht auch in dem von Mertens¹⁾ beschriebenen Falle mit in Frage, der im Uebrigen in

1) Mertens, Eine seltene Verletzung des Fussgelenks. D. Z. f. Chir. 61. Bd.

seiner Entstehung nicht aufgeklärt ist. Hier war der Abstand beider Malleolen verbreitert, die Tibia nach innen subluxirt, die Fibula in der Mitte des Schaftes gebrochen. *Maisonneuse*¹⁾ erzielte bei starker Auswärtsrotation des Fusses um die Unterschenkelachse einen Bruch des äusseren Knöchels, wenn die Lig. tibio-fibularia stark genug waren, in ganz seltenen Fällen trat Diastase der Unterschenkelknochen ein und die Fibula fracturirte meist im oberen Drittel des Schaftes. Auch die von *Tillaux*²⁾ angestellten Leichenversuche ergaben bezüglich der Diastase der Unterschenkelknochen ähnliche Resultate, allerdings niemals ohne Fractur der Fibula. Negativ in dieser Beziehung verliefen Experimente von *Thomas*³⁾, *Huguier*⁴⁾ und *Knust*⁵⁾. Während bei den von diesen Autoren angestellten Leichenversuchen fast immer eine Fractur der Fibula eintrat, liegen zwei sichere klinische Beobachtungen vor, die erst die Veranlassung zu den letzterwähnten Untersuchungen wurden und das Vorkommen einer solchen Diastase der Unterschenkelknochen ohne Fibulafractur beweisen, und zwar ein Fall von *Thomas* und von *Knust*⁵⁾. In allen übrigen, so auch noch in 4 von *Graff*⁶⁾ neuerdings beschriebenen Fällen von Aussenrotation des Fusses um die verticale Achse, trat aber keine Diastase der Unterschenkelknochen ein, sondern Fibulafractur. Zur Erklärung dieses auffallenden Gegensatzes zwischen Experiment und klinischer Beobachtung wird deshalb entweder eine Veränderung der Elasticität des Gewebes nach dem Tode im Sinne einer Herabsetzung oder veränderte normal anatomische Bedingungen: abnormes Verhältniss zwischen Tibia und Fibula oder schwach entwickelte Lig. tibio-fibularia herangezogen. Diese abnorme Schwäche der erwähnten Ligamente muss vielleicht auch für die seltenen Fälle von Luxation des Talus nach oben verantwortlich gemacht werden, für deren Entstehung ein einfacher Fall auf die Fusssohle angenommen wird. Es wären hier zu erwähnen die Beobachtungen von *Fergusson*, *Morris* und *Bryant*⁷⁾, bei denen es zu einer Diastase

1) *Maisonneuse*, Recherches sur la fracture du péroné. Arch. générales de méd. 1840.

2) *Bullet. de l'académ. de méd. et chir. Paris* 1872. Cit. n. *Lossen*. Deutsche Chirurgie. Lief. 65.

3) *Thomas*, Revue de chirurgie. 1887.

4) *Huguier*, Union médicale. 1848.

5) *Knust*, Ueber die Fussgelenksluxation durch Rotation nach aussen. Dissert. Greifswald 1897.

6) *Graff*, Seltene Verletzungen des Fusses und Kniegelenks. *Bruns' Beiträge*. 21. Bd.

7) Cit. nach *Knust*, Ueber die Fussgelenksluxation u. s. w.

der Unterschenkelknochen ohne Fractur kam. Ausserdem gehört hierher ein von Wendel (l. c.) citirter Fall von Ham¹⁾, bei dem sich der Talus nach hinten luxirt und der Calcaneus zwischen Tibia und Fibula eingeklemt fand²⁾.

Schliesslich kommt noch ein dritter, nicht unwichtiger Entstehungsmodus in Frage, dessen Vorkommen zwar nicht durch Leichenexperimente, wohl aber durch einwandsfreie klinische Beobachtungen belegt ist. Auch durch Rotation des Fusses um die sagittale Achse (Supination), muss, wie Knust (l. c.) ausführt, indem sich der Talus mit einem grösseren Durchmesser zwischen die Unterschenkelknochen einstellt, eine Diastase derselben erfolgen, wenn nicht, was natürlich das weitaus häufigere Vorkommniss ist, Fractur eintritt. Derartige Fälle sind, also ohne dass die Fibula fracturirte, von Späth³⁾ und Schinzinger⁴⁾ beobachtet worden.

Welch eine der möglichen Gewalteinwirkungen in unserem Fall zur Zerreissung der Lig. tibio-fibularia und zu einer Diastase der Unterschenkelknochen geführt hat, ist absolut unmöglich zu sagen. Immerhin wird man einen der beiden zuletzt genannten Entstehungsmodi im Hinblick auf die ausserordentliche Seltenheit des Ausbleibens von Fractur bei starker Auswärtsrotation des Fusses um die verticale Achse wahrscheinlicher finden. Dass nach Eintritt der Diastase der Fuss in die alte Stellung zurückkehrte, muss hier wie dort Voraussetzung sein. Bei Auswärtsdrehung des Fusses dürfte dies nur zutreffen, wenn dieselbe 90° nicht erreichte, obwohl auch dann noch der Fuss bisweilen ohne besondere Repositionsmanöver die alte Stellung wieder einnahm. (cf. Fall I von Graff) [l. c.].

Was die Prognose aller dieser Luxationen anbelangt, bei denen eine Diastase am peripheren Ende der Unterschenkelknochen, sei es mit, sei es ohne Fractur, zu Stande kam, so ist sie eine verhältnissmässig günstige. In weitaus den meisten Fällen ist eine „gute“ Beweglichkeit des Gelenkes erzielt worden. In unserem Falle wurde diese Hoffnung durch nachträg-

1) Boston med. and surg. Journ. 1892.

2) Wie die von A. v. Hints in seiner Arbeit: Ueber die isolirte Zerreissung der Hilfsbänder der Gelenke u. s. w. Archiv f. klin. Chirurgie. 1901, erwähnten Fälle von Dunand und Desault, bei denen es ebenfalls zu einer Diastase der unteren Enden der Unterschenkelknochen, wohl ohne Fractur kam, zu deuten sind, entzieht sich meiner Kenntniss, da mir die Dunand'sche Arbeit leider im Original nicht zugänglich war.

3) Späth, Ein Fall von uncomplicirter horizontaler Rotationsluxation des Fusses nach innen. Jodoformekzem. Münchner med. Wochenschr. 1888.

4) Schinzinger, Citirt nach Knust: Ueber die Fussgelenksluxationen u. s. w.

liche Vereiterung des Blutergusses und damit des Gelenkes zu nichte. Deshalb konnte auch die gewöhnlich angewandte Therapie, die Stellung nach erreichter Reposition durch einen circulären, öfter gewechselten Gypsverband zu fixiren, keine Anwendung finden. Die nach fast vollkommen knöcherner Ankylose des Gelenks erzielte Stellung wurde nachträglich noch durch den Zug der Beuger etwas verschlechtert, sodass der Fuss, wie schon erwähnt, in ganz geringem Grade Spitzfuss- und Supinationsstellung zeigte.

Besonderes Interesse beansprucht noch die sofort nach dem Unfall constatirte vollkommene Lähmung des rechtsseitigen Plexus brachialis mit Betheiligung der oculo-pupillaren Fasern des Halssympathicus (rechtsseitige Pupillenverengung). Da sämmtliche motorischen Aeste des Plexus mit Ausnahme des N. dorsalis scapulae und des N. thoracicus longus (nur die M. rhomboidei, levator anguli scapulae und serratus anticus waren intact) ebenso wie die sensiblen betheiligt waren, so gewann die Vermuthung, dass diese Lähmung durch Quetschung zwischen Clavicula und erster Rippe bedingt sei, sehr an Wahrscheinlichkeit. Zu Gunsten dieser Auffassung sprach auch gerade das Freibleiben der oben erwähnten Nervenäste, bei denen eine derartige Quetschung fast ausgeschlossen sein muss, weil sie bald nach dem Austritt aus den Foramina intervertebralia ihren Verlauf nach hinten nehmen. Es sei noch ausdrücklich erwähnt, dass keine Verletzung der rechten Clavicula vorhanden war, auch die bedeckende Haut zeigt keinerlei Veränderung. Als 6 Monate später der Zustand noch derselbe war, die zunehmende Atrophie und die schon lange nachweisbare Entartungsreaction der betheiligten Muskeln, vasomotorische und trophische Störungen der Haut eine spontane Besserung durchaus unwahrscheinlich machten, wurde als letzter Versuch in dem Dreieck zwischen M. scalenus anticus medius und omohyoideus der Plexus freigelegt. Die Nervenstränge fanden sich hier auf eine Strecke von etwa 4 cm in derbe Narbenmasse eingebettet. Aus derselben freigemacht zeigten sie sich sehr verdünnt und gaben beim Versuch, sie etwas anzuziehen, sofort nach. Nach diesem Befunde muss wohl angenommen werden, dass bei nach rückwärts gezogenen und vielleicht etwas erhobenem Arm und nach der entgegengesetzten Seite gedrehten Kopf (cf. den Unterkieferbruch) der Plexus zwischen Clavicula und erster Rippe gequetscht wurde. Vollkommene anatomische und sensible Lähmung des gesamten Plexus brachialis ist, soweit mir bekannt, bisher nur nach Verletzungen durch directe Gewalt (Stich, Fractur der Clavicula) beobachtet. Auf indirectem Wege (durch Quetschung) ist es öfter zu Lähmung eines Theiles der vom V. und VI. Cervicalnerven versorgten Muskeln (M. deltoides, biceps, brachialis

int., triceps, supinator longus) gekommen, während die anderen Aeste des Plexus frei blieben^{1) 2)}. Sofern Calluswucherungen, ausgehend von einer in Heilung begriffenen Clavicularfractur Ursache einer nachträglich eingetretenen Lähmung wurden, hat man öfter zugleich mit der Rückbildung des Callus einen spontanen Rückgang der Ausfallerscheinungen wahrgenommen. Ist die Lähmung voraussichtlich durch Einbettung der Nerven in Narbenmasse bedingt, so kommt, worauf Neugebauer³⁾ besonders hingewiesen hat, als rationelle Behandlungsmethode ausschliesslich die Neurolyse in Betracht, die eine relativ günstige Prognose giebt, allerdings mit Berücksichtigung des Erfahrungssatzes, dass, je centraler die Durchschneidung der peripheren Nerven erfolgt ist, um so ungünstiger die Vorhersage sich gestaltet. So sind bekanntlich die Heilungsergebnisse der Naht beziehungsweise Neurolyse nach Verletzungen des Plexus brachialis wesentlich schlechtere als nach solchen des N. radialis, medianus u. s. w. Obwohl, wie gleich zu erörtern, ziemlich aussichtslos, ist doch der Versuch der Neurolyse auch in unserem Fall, um alles gethan zu haben, gemacht worden, wie vorauszusehen ohne jeden Erfolg. Musste doch mit Rücksicht darauf, dass sofort nach der Verletzung eine vollkommene motorische und sensible Lähmung des r. Arms eintrat, der sich in kurzer Zeit complete Entartungsreaction und Atrophie der beteiligten Muskeln hinzugesellte und im Hinblick auf den anatomischen Befund, Atrophie und abnorme Brüchigkeit der Nervenstränge, angenommen werden, dass durch die supponirte Quetschung die Nervenstränge zerstört worden waren, ein nach Neugebauer ausserordentlich seltenes Ereigniss. Bleiben die Nervenfasern intact und werden dieselben nur durch Narbengewebe comprimirt, so treten zunächst gewöhnlich Reizungserscheinungen auf, erst später kommt es zu Lähmungen und Muskelatrophien und zuletzt zu sensiblen Ausfallerscheinungen. Dagegen blieb noch eine Annahme übrig, die auch zunächst von uns gemacht worden ist, dass nämlich die austretenden Nerven dicht am Foramen intervertebrale abgerissen seien, doch sprach dagegen das Freibleiben des N. dorsalis scapulae, ganz abgesehen davon, dass dieses Abreissen an drei untereinander gelegenen

1) Vgl. Kramer, Zur Neurolyse und Nervennaht. Bruns' Beiträge. XXVIII. 2.

2) Inwieweit indirecte Gewalt bei dem Fall V von Breilmann (München, Dissert. 1889) in Betracht kommt, bei dem ebenfalls complete motorische und sensible Lähmung des Arms direct nach dem Unfall bestand, lässt sich aus der Krankengeschichte nicht mit Sicherheit ersehen.

3) Neugebauer, Zur Neurorrhaphie und Neurolysis. Bruns' Beitr. 15. Bd.

Intervertebrallöchern hätte erfolgt sein müssen. Dass wir die Nerven bei der Operation in Narbenmasse eingebettet fanden, widerspricht der Annahme einer directen Zerstörung der Nervenfasern durch die Verletzung nicht, kann es doch durch die verschiedensten Ursachen, zu denen auch die Quetschung, beziehungsweise Verletzung des Brineuriums, in die Nervenscheide erfolgende Blutergüsse u. s. w. gehören, zu nachträglicher narbiger Umwachsung der Nerven kommen.