

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 51 (1909)

**Heft:** 2

**Artikel:** Untersuchungen über Neurektomiefolgen bei Pferden [Fortsetzung]

**Autor:** Ackermann, Hans

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-588465>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 15.02.2026

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



# SCHWEIZER-ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE.

Redaktion: E. ZSCHOKKE, E. HESS & A. BORGEAUD.

LI. BAND.

2. HEFT.

1909.

## Untersuchungen über Neurektomiefolgen bei Pferden.

Von Dr. Hans Ackermann, Tierarzt von Thonhub (Thurgau).

(Aus dem vet.-chirurg. Institut der Universität Zürich.)

(Fortsetzung.)

### Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

#### 1. Makroskopische Veränderungen.

Bei genauer Kontrolle machen sich die ersten klinisch erkennbaren Folgen nach Durchtrennung grösserer sensibler Nervenstämme der Gliedmassen des Pferdes durch Erhöhung der Temperatur unterhalb der Resektionsstelle geltend. Dieses Untersuchungsergebnis stimmt mit den von Gröhn und Brauell für das Pferd und denjenigen von Schiff, Lewaschew und Lapinsky bei Hunden erhaltenen überein. Die Steigerung tritt im allgemeinen kurz nach der Operation auf. Bei Versuchspferden war schon am zweiten Tage nach vollführter Neurektomie eine Temperaturelevation an der operierten gegenüber der Kontrollgliedmasse um  $3^{\circ}\text{C}$  nachweisbar (Fall 14). Im Maximum betrug die Temperatursteigerung  $10,5^{\circ}\text{C}$  (Fall 13). Sie macht sich besonders im ersten Monate nach der Nervenresektion bemerkbar und geht dann gewöhnlich etwas zurück. Indessen bleibt die Temperatur neurektomierter Gliedmassen konstant über der Norm.

Die bezüglichen Messungen werden am zweckmässigsten mit sehr empfindlichen Thermoelementen unter Watteverbänden

oder in Hauttaschen gemacht. In den meisten Fällen ist allerdings schon durch gewöhnliches Betasten der neurektomierten gegenüber der Kontrollgliedmasse eine Temperatursteigerung zu Gunsten der erstern nachweisbar.

Parallel mit der Temperaturerhöhung gehen die Erscheinungen von Erweiterungen der Blutgefäße unterhalb der Neurektomiestelle einher. Dieselben sind sowohl in den arteriellen als auch in den venösen Gefässen nach der Operation nachweisbar. Durch Digitalpression kann an Arterien, bei denen normalerweise die Pulswelle nicht fühlbar ist, am zweiten oder dritten Tage nach der Neurektomie diese deutlich wahrgenommen werden. Diese Befunde decken sich mit denjenigen von Peters und Dischereit.

Die Dilatation an oberflächlich verlaufenden Gefässen ist oft auch deutlich sichtbar. Ganz besonders trifft dies bei feinhäutigen Pferden mit kurzer, glatter Behaarung zu, oder solchen, bei denen im Verlaufe grösserer Gefäße die Haut rasiert wurde. Zu dieser Beobachtung eignet sich insbesondere die Hauptmittelfussarterie der Vordergliedmassen. Acht bis zehn Tage nach der Nervenresektion tritt dieselbe oft als bleistiftdicker Strang an der medialen Schienbeinfläche hervor. Genaue Messungen an derartigen Präparaten ergaben an der genannten Arterie Zunahmen des Gesamtdurchmessers bis zu 0,55 *cm* gegenüber 0,45 *cm* am normalen Gefässe. Dabei fallen auf das Lumen 0,25 *cm* gegen 0,15 *cm* in der Norm und 0,15 *cm* auf die jeweilige Wanddicke. Ohne weitere wesentliche Steigerung des Gesamtdurchmessers nimmt dann später die Gefässwand wesentlich an Dicke zu. Letztere kann an der Art. Digit. comm. bis zu 1 *mm* betragen.

Von dieser Dickenzunahme wird namentlich die Tunica media betroffen.

Auch die Adventitia nimmt an Dicke etwas zu. Hauptsächlich auffällig wird jedoch die Reichhaltigkeit des umgebenden Bindegewebes. Dadurch findet man oft Arterien mit

demselben förmlich verwachsen, so dass sie nur schwer davon lospräpariert werden können.

Die *Tunica intima*, die an normalen Arterien als ganz dünnes, hellgelbes Häutchen die innere Wandung auskleidet, ist an den Gefässen neurektomierter Gliedmassen immer verdickt. Ihre Wucherung geht oft soweit, dass sie das Gefässlumen vollständig verstopft.

Diese Erscheinungen alle treten am raschesten und deutlichsten an kleinen arteriellen Gefässen ein.

An Venen lassen sich ähnliche makroskopische Veränderungen erkennen. Auch bei diesen tritt unmittelbar nach der Nervendurchtrennung Dilatation ein. So zeigte beispielsweise eine Hauptmittelfussvene bei einem Gesamtdurchmesser von 0,8 *cm* ein Lumen von 0,65 *cm* und eine Wandstärke von je 0,075 *cm*; während die Kontrollvene bei einem Gesamtdurchmesser von 0,7 *cm* ein Lumen von 0,55 *cm* und eine Wandstärke von je 0,075 *cm* aufwies.

Infolge dieser Veränderungen verlieren die Gefässe ihre Elastizität. Namentlich werden die Arterien starr und reissen bei der Anspannung eher als die gleichen Gefässe der Kontrollgliedmasse.

Mit der Gefässdilatation findet reichlichere Blutzufuhr nach den peripher von der Operationsstelle gelegenen Teilen statt. Bei zwei Versuchstieren angestellte Messungen der in der Minute durchströmenden Blutmengen ergaben an der Hauptmittelfussarterie der neurektomierten gegenüber derjenigen der Kontrollgliedmasse Steigerungen um 40—142 *cm*<sup>3</sup>.

Dementsprechend ist auch der Blutdruck in solchen Arterien gegenüber dem der intakten Gliedmassen erhöht. Bei diesbezüglichen Versuchen an der *Art. Digit. comm.* stieg die Blutsäule in gleich kalibrierten, in die Gefässe eingelegten Glasröhren an der operierten Extremität um 1,9 *cm* höher.

Burton-Opitz und Frenkel beobachteten ohne genauere Messungen an Hunden und Schultz an Kaltblütern

ebenfalls Erhöhung der nach Neurektomie abfliessenden Blutmengen.

Bemerkenswert ist die Art des Blutabflusses an durchschnittenen Arterien neurektomierter Gliedmassen. Während dem normalen Arterien das Blut unter rhythmischer Pulswellenbildung entströmt, erfolgt der Abfluss aus solchen neurektomierter Extremitäten in kontinuierlichem und gleichmässigem, wohl aber doppelt so dickem Strahle.

Ähnlich verhält es sich mit dem venösen Blutstrom. Auch hier ist die während einer Minute an der Hauptmittelfussvene gemessene Blutmenge um  $74-144\text{ cm}^3$  gegenüber dem Kontrollgefäss erhöht.

Diese Steigerung der Blutmenge unterhalb der Durchschneidungsstelle grösserer sensibler Nervenstämmе führt in Verbindung mit der Temperaturerhöhung zu Volumszunahme der betreffenden Gliedmassenpartie, die sich durch regeres Gewebswachstum geltend macht. Am ehesten ist dieses vermehrte Wachstum an den Haaren konstatierbar. So wurden schon am dritten Tage nach der Nervenresektion Zunahmen in den Haarlängen um  $1\text{ mm}$  über die Norm nachgewiesen. Später können Differenzen bis zu  $1,7\text{ cm}$  gegenüber der Kontrollgliedmasse vorkommen (Fig. 1 u. 2). Gröhn hat ähnliche Beobachtungen gemacht.

Analog dem rascheren Haarwachstum findet auch regere Hornproduktion statt. Schon zehn Tage nach der Neurektomie kann eine vermehrte Längenzunahme der Zehenwand um  $1-2\text{ mm}$  beobachtet werden. Innerhalb vier bis fünf Wochen wird der Huf einer neurektomierten Gliedmasse oft um  $1,5-2\text{ cm}$  länger als derjenige der gegenüberliegenden, so dass das Beschneiden häufiger vorgenommen werden muss als gewöhnlich (Fig. 1, 2 u. 3).

Besonders auffallend ist dabei das Verhalten des Saumbandes. Während dasselbe an normalen Hufen in einer Dicke von  $1,5-2\text{ mm}$  und einer Ausdehnung von  $1-2\text{ cm}$  sich über die Hornwand hinunter erstreckt, sehen wir diese

Hornschicht an operierten Hufen oft um das Dreifache verdickt und bis zur Mitte der Wandhöhe, ja sogar bis zum Tragrand deutlich nachweisbar (Fall 1 u. 9; Fig. 7 u. 8). Vermehrtes Längenwachstum der Hornkapsel neurektomierter Gliedmassen haben auch Gröhn, Brauell, Reitzberg, Videlier u. A. nachgewiesen.

Mit dem vermehrten Längenwachstum der Hornkapsel findet zugleich auch ein stärkeres Dickenwachstum derselben statt. Bisweilen findet man an der Zehenwand Dickenzunahmen bis zu 1 *cm* gegenüber dem betreffenden Kontrollhufe (Fall 9; Fig. 7 u. 8). Entsprechend nehmen auch die Seiten- und Trachtenwände an Dicke zu. Dadurch wird erklärlich, dass der Durchmesser des Hufes an der Krone neurektomierter Gliedmassen nach geraumer Zeit immer grösser wird gegenüber demjenigen der Kontrollgliedmasse. Die diesbezüglichen bleibenden Differenzen betragen 0,2—1,8 *cm*.

Auch der Tragranddurchmesser nimmt in einzelnen Fällen zu, indessen nie in dem Grade, wie derjenige der Krone. Die gemessenen Zunahmen belaufen sich hier auf 0,7 *cm* im Maximum. Interessant ist der Umstand, dass einzelne Hufe neurektomierter Gliedmassen am Tragrand sogar eine Verengerung zeigen.

Auch an der Hornsohle und am Hornstrahl treten Dickenzunahmen bis zu 1,5 *cm* ein (Fall 9; Fig. 8).

An derartig verdickten Hornkapseln verliert die Kronenrinne ihre normale konkave Form, sie flacht sich ab, wird breiter.

Analog der Hornkapsel macht sich an den übrigen Epidermoidalbildungen, der Kastanie und dem Sporn, vermehrtes Längen- und Dickenwachstum geltend.

Im Verlaufe von 5—6 Monaten stellt sich oft an Hufen neurektomierter Gliedmassen eigenartige Hornbildung ein. Das Saumband, bezw. die Glasur schilfert ab, die Hornwand und die Sohle werden hart, spröde und bröckeln ab. Zudem kommen Ringbildungen vor.



In andern Fällen wird die Hornsubstanz in den Trachten- und Eckstrebenpartien weich und speckig.

Besteht übermässig rasches Wachstum der Zehenwand und wird die Beschlagserneuerung nicht rechtzeitig vorgenommen, so kommt es infolge Mehrbelastung der Trachten zum Verkümmern derselben. Sie werden nach einwärts geschoben und geknickt. Das Gleiche geschieht bei Dehnungen und Rupturen der Hufbeinbeugeschnen.

Wenige Tage nach der Neurektomie können Umfangsvermehrungen des Fusses in Form von diffusen Ödemen auftreten. Diese entwickeln sich manchmal sehr langsam und betreffen ausser der Krone auch die Beugefläche der Fesselgegend. Diese Partie scheint des relativ lockern Aufliegens der Haut wegen disponiert. Gelegentlich dehnen sich die Umfangsvermehrungen auch nach aufwärts aus, die ganze Gliedmasse einnehmend. Dies trifft besonders bei den hohen Neurektomien zu. Die Anschwellungen sind weich, teigig und lassen Fingereindrücke zurück. Sie können, wenn mässig ausgeprägt, wieder verschwinden. Sind sie jedoch ausgesprochener, so treten wesentliche Temperaturelevationen und gelegentlich auch Loslösungen der Hornkapsel mit nachheriger Infektion und phlegmonöser Schwellung der Gliedmasse ein. Der Ausgang solcher Prozesse ist natürlich ein ungünstiger.

Bestehen ödematöse Anschwellungen längere Zeit, so werden sie derb und hart. Derartige Veränderungen können namentlich in der Fesselbeuge, eventuell auch an der Kronenpartie beobachtet werden. In diesen Fällen hat man es mit einer chronischen Induration des Unterhautzellgewebes zu tun. Frick, Schmidt, Möller, Vogel und Bürgi haben ähnliche Prozesse beobachtet. Dieselben bleiben bestehen, ja es können später sogar Knochenneubildungen sich in diesen Bindegewebsschichten entwickeln. Mehr oder weniger grosse Knocheneinlagerungen als metaplastische Vorgänge im

Bereiche des Pferdefusses sind nach Neurektomie kein so seltener Befund (Fall 1 u. 7; Fig. 4 u. 7).

In Verbindung mit der Ödembildung treten subkutane Blutergüsse im Gebiete unterhalb der Neurektomiestelle auf. Dieselben sind eventuell an 3—4 Tage nach der Operation entnommenen Präparaten als Petechien in spärlicher Zahl schon zu erkennen. Später treten oft Flächenblutungen ein, die grössere Abschnitte der operierten Gliedmasse betreffen können.

Ödeme und subkutane Blutungen sind auf den durch die Durchschneidung sensibler Nerven bedingten erhöhten Druck in den Blutgefässen zurückzuführen. Dadurch entsteht Stauungshyperämie im Kapillarnetz. Ist letztere nur gering, so kommt es zu Transsudation von Blutplasma und Entstehung von Ödem. Stellen sich aber in den Kapillarwandungen infolge Überdehnung Lücken ein, so treten auch rote Blutkörperchen ins benachbarte Gewebe. Je nach dem Grade der Kapillarlädierung entstehen dann grössere oder kleinere Blutergüsse.

Tritt nach der Neurektomie eine Infektion infolge Vernagelung, Nageltritt oder dgl. auf, so machen sich rasch bedeutende phlegmonöse Anschwellungen mit hochgradiger allgemeiner und örtlicher Temperatursteigerung geltend (Fall 2 u. 4; Fig. 5 u. 6).

Diese Zustände führen ausnahmslos zu Sepsis und Ausschühen. Dabei besteht starke, sulzig seröse Durchtränkung des subkutanen Bindegewebes mit Bildung jauchiger Abszesse (Fall 4; Fig. 6). Die Neurektomie scheint die Gewebsresistenz gegen die Wirkung von Mikroorganismen bedeutend zu reduzieren (Bossi).

Mit der Ödemisierung der Haut und des Unterhautzellgewebes ist nicht selten Haarausfall nach vorherigem Sträuben und Lockerwerden der Haare der betreffenden Stelle verbunden. Dieser Vorgang wird namentlich



bei ausgebreitetem Ödem beobachtet. Auf diese Weise entstehen unbehaarte, glatte Hautpartien.

Da wo Ausschühen eintritt, fallen vorher die Haare infolge sulzig seröser Gewebsdurchtränkung und Ausschwitzung an Krone und Balle ebenfalls aus. Auf derartigen Hautlängsschnitten ist schon makroskopisch die Lockerung in den Haarpapillen zu sehen.

Geschwürsbildungen der Haut neurektomierter Gliedmassen kommen hie und da ebenfalls zur Beobachtung. Von zwei derartig affizierten Pferden zeigte das eine (Fall 11) ein fünffrankenstückgrosses Geschwür auf dem Zehenteil der Krone, das ungefähr vier Monate nach der Neurektomie aufgetreten war und sich nach und nach in eine Narbe umwandelte.

Ein zweites Pferd bekam 1 $\frac{1}{2}$  Monate nach der Medianus- und Ulnarisneurektomie eine Dermatitis an der Innenfläche des Fessel- und Schienbeins. In beiden Fällen bestund heftiger Juckreiz an den betreffenden Stellen, zufolge dessen die Pferde dieselben beständig zu scheuern und zu nagen suchten.

Zwei bis drei Monate nach der Neurektomie machen sich namentlich in Fällen von bindegewebiger Induration des Unterhautzellgewebes Verdickungen der Haut geltend. Gegenüber einer Dicke von 0,4 *cm* an analogen Stellen der Kontrollgliedmassen treten Erhöhungen bis zu 0,6 *cm* ein. Dabei schwellen im weitem die Talgdrüsen an und werden von blossem Auge deutlich sichtbar.

Analog der Haut machen sich an der Huflederhaut Veränderungen geltend. Hin und wieder konstatiert man in derselben schon makroskopisch einen hyperämischen Zustand; nach und nach verdickt sie sich. So war in einem von den beschriebenen Fällen (Fall 4) das Wandcorium an der Zehe um 3 *mm*, das Sohlencorium um 1 *mm* dicker als am normalen Hufe.

Die Fleischkrone wird dicker und breiter. Währenddem sie an normalen Hufen eine durchschnittliche Breite

von 1,3—1,6 *cm* aufweist, zeigt dieselbe an den operierten Gliedmassen bisweilen eine solche bis zu 3,9 *cm*. Mit der Breitenzunahme flacht sich die Fleischkrone ab und dementsprechend verliert auch die Kronenrinne, wie vorgängig schon ausgeführt, ihre konkave Form. Diese Veränderung finden wir besonders an der Zehenpartie des Hufes. Seitlich und gegen die Trachten hin nähern sich die Verhältnisse wieder mehr der Norm.

Die Zotten an der Zehenpartie der Fleischkrone sind stärker entwickelt als normal und zeigen infolgedessen die Hornröhrchen dieser Stelle im Querschnitt auch grösseren Durchmesser. Währenddem die Zotten an normalen Hufen eine Länge von 0,5—0,9 *cm* besitzen, erreichen sie mitunter nach der Neurektomie eine solche von 0,7—1,6 *cm*. Auch die übrigen Fleischzotten der Krone, sowie diejenigen der Sohle nehmen an Dicke und Länge zu. Ebenso werden die Fleischblättchen höher und zwar oft um 2—3 *mm*.

Aus diesen Untersuchungsergebnissen geht hervor, dass die Gefässdilatation und vermehrte Blutzufuhr unter Neurektomiestellen eine allgemeine Gewebszunahme zur Folge haben.

In nicht geringerem Masse wird die Erscheinung des vermehrten Wachstums wohl auch durch die Steigerung der Temperatur ausgelöst.

Im allgemeinen verursachen relativ geringe Temperaturerhöhungen schon deutliche Quellungstendenz der Gewebe. Der Stoffumsatz wird in chemischer Hinsicht erhöht.

Nach Neurektomien machen sich nun Temperatursteigerungen bis zu 10° C geltend, die den chemischen Umsatz sicher bedeutend steigern müssen.

So werden aus der Erweiterung der Blutgefässe und der Erhöhung des Blutdurchflusses in Verbindung mit den letztangeführten Momenten die Gewebszunahmen nach der Durchtrennung sensibler Nerven verständlich.

Infolge der Gefässerweiterung im zuführenden System kommt ferner erhöhter Blutdruck hauptsächlich in peripheren Zonen zur Geltung.

Auf diese Weise sind dann auch die physikalischen Bedingungen für den Flüssigkeitsdurchtritt und die nach Neurektomie auftretende Ödembildung, sowie die subkutanen Blutergüsse gegeben.

## 2. Histologische Veränderungen.

An den Blutgefäßen frisch neurektomierter Gliedmassen fällt auch an mikroskopischen Schnitten in erster Linie die Erweiterung des Lumens auf. Während z. B. in einem Falle Schnitte der Seitenarterie der Zehe der Kontrollgliedmasse in Mitte Fesselbeinhöhe bei einem Gesamtdurchmesser von  $3200\ \mu$  ein Lumen von  $650\ \mu$  aufweisen, zeigen solche aus dem genannten Gefäße der neurektomierten Extremität in gleicher Höhe bei einem Gesamtdurchmesser von  $3100\ \mu$  ein Lumen von  $1050\ \mu$ .

Vom selben Präparate hat die normale Seitenvene der Zehe bei einem Gesamtdurchmesser von  $1340\ \mu$  ein Lumen von  $390\ \mu$  gegenüber  $2200\ \mu$  und  $950\ \mu$  am operierten Fusse (also sechsfachen Querschnitt).

Die Gefäßwände sind in den ersten Tagen nach der Neurektomie noch von normalem Bau und gewöhnlicher Dicke. Nach 2—3 Monaten haben sie jedoch auf Kosten des Lumens beträchtlich zugenommen. So hatte z. B. zirka drei Monate nach ausgeführter Neurektomie die Seitenarterie der Zehe bei einem Durchmesser von  $2440\ \mu$  ein Lumen von  $320\ \mu$  gegenüber Wanddicken von je  $1060\ \mu$ . Die Seitenvene der Zehe mass an der gleichen Stelle  $1465\ \mu$  im Durchmesser,  $265\ \mu$  im Lumen, bei Wandstärken von je  $600\ \mu$ .

Diese Hypertrophie der Gefäßwände kann soweit gehen, dass das Lumen sekundär sehr eng, oder gar vollständig verschlossen wird.

Die einzelnen Gefässwandschichten zeigen verschiedene Veränderungen. Relativ gering sind an den Arterien diejenigen der *Tunica adventitia*. Hier weichen die einzelnen Bindegewebszüge auseinander und gehen ohne Begrenzung in diejenigen des umliegenden Gewebes über.

Hauptsächlich auffällig ist jedoch der grosse Reichtum an *Vasa vasorum*, deren Verhalten später geschildert wird.

Die *Tunica media* erfährt durchwegs eine starke Entwicklung. Sie kann 3—4 Monate nach der Nervendurchtrennung das Doppelte der normalen Dicke messen. Ihre Verdickung wird hauptsächlich bedingt durch Quellung der Muskelfasern. Während unter normalen Verhältnissen dieselben ziemlich eng aneinander gelagert sind, sehen wir sie an den Arterien neurektomierter Gliedmassen gequollen und auseinander gedrängt. Auch sind sie unregelmässiger angeordnet und kreuzen sich stellenweise.

Die Muskelkerne verlieren ihre normale, langgestreckte Form, sie werden mehr oder weniger geschlängelt, dicker und intensiver färbbar. Ganz besonders ist dies in der elastischen Partie der *Media* der Fall.

Die grössten Veränderungen aller drei Schichten weist die *Tunica intima* auf. Dieselben werden hauptsächlich hervorgerufen durch Wucherung der Endothelzellen. Schon verhältnismässig kurze Zeit nach der Neurektomie sieht man Verdickung der Zellen und deutliche Abhebung der Gefässendothelien eintreten. Die Endothelzellen quellen auf. Die Intimabegrenzung wird höckerig. Die ganze Endothellage nimmt an Dicke zu. Die subendotheliale Fasernschicht geht der *Elastica interna* nicht mehr in ihrem ganzen Verlaufe parallel; die Zellen wuchern in radiärer Richtung herdweise gegen das Lumen vor. Zwischen den langgestreckten Bindegewebszügen finden sich zahlreiche Zellen, die rundliche, ovale oder spindelförmige Gebilde darstellen und in der Mitte einen ovalen Kern mit grossem, hellem Plasmahof bergen; sie haben mit van Gieson intensiv matt fleckig sich färbendes

Plasma. Die sonst zarten, feinen Bindegewebsfasern der Intima beginnen sich zu verschieben und bilden förmliche Netze. In diesen letzteren findet man bisweilen Haufen von gequollenen Kernen, deren einige kleiner und in Degeneration begriffen sind. Das Netzgewebe ist sehr reich an elastischen Fasern, die sich typisch färben. Daneben finden sich subendotheliale hyaline Degenerationen, die scharf gegen die Umgebung abgegrenzt sind.

Sind die Wucherungen noch gering und nur auf vereinzelte Stellen der Intima beschränkt, so ist die *Elastica interna* deutlich gefaltet und ganz. Bei grösseren Wucherungen glättet sie sich und fasert auf. Es treten viele feine Fasern zwischen den gröbern auf, die meist kurz erscheinen.

Die Wucherung der Intima wird bisweilen so hochgradig, dass Verstopfung des Gefässlumens eintritt. In zwei derartigen Fällen, die Seitenarterien der Zehe betreffend, machte sich Degeneration der Muskelzellen geltend. Sie weichen auseinander, quellen hyalin und werden nach der Färbung fleckig. An deren Stellen entstehen Fibroblasten, die sich in fixe Bindegewebszellen umwandeln. Das Lumen ist in einzelnen Fällen nach drei Monaten mit feinfaserigem Bindegewebe ausgefüllt. Nach und nach tritt Vaskularisation in diesen Wucherungen ein. Rein thrombotische Vorstadien sind wahrscheinlich, aber nicht nachgewiesen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit lenken die *Vasa vasorum* auf sich. Diese sind in der neurektomierten Extremität im Vergleich zu denjenigen normaler Gefässe zahlreicher und besitzen vielfach ein bedeutend weiteres Lumen. Letzteres kann stellenweise das Zehnfache des Normalen betragen und ist oft prall mit Blut gefüllt. Die Endothelzellen sind vielerorts sehr gross und bergen einen grossen, rundlichen, meist aber ovalen Kern, der von einem grossen Plasmahof umgeben ist; diese Zellen erscheinen wie gebläht. Grössere *Vasa vasorum* besitzen eine stark verdickte Media. Diese zeigt nebst wenig entwickelten Muskelzellen zahlreiche dicke,



längsovale Kerne, mit deutlichen Chromatinkörperchen. In denjenigen Vasa vasorum, welche bereits eine Andeutung einer *Elastica interna* haben, sieht man dieselbe ab und zu unterbrochen. An solchen Stellen macht sich hauptsächlich Wucherung der Endothellage geltend. Kubische Zellen mit grossem Kern und Plasmahof rücken gegen das Gefässlumen vor und füllen dasselbe oft beinahe aus.

In den Venen ist die Zahl der Vasa vasorum noch beträchtlicher als in den Arterien. Die Adventitia ist auf ihrem ganzen Bereich mit solchen durchsetzt. Dieselben sind stark erweitert, ihre Wandzellen mit grossen Kernen versehen. Die Summe der Lumina beträgt da das 4—6-fache der Norm.

In der Tunica media erfolgt ein wesentlicher Rückgang der Muskulatur. Währenddem in normalen Venen die Muskelzellen ziemlich breit, lang und zahlreich vorhanden sind, sieht man dieselben an Venen neurektomierter Gliedmassen nur noch als sehr kurze Gebilde und in spärlicher Zahl und Farbe. Ihre Dicke hat bedeutend abgenommen, so dass sie nur als schmale Streifen erscheinen.

Die Tunica intima zeigt ebenfalls Wucherungen, die jedoch mehr bindegewebiger Art sind. Auch diese können sehr grossen Umfang annehmen, so dass sie schliesslich das Gefässlumen in ausgedehnter Masse anfüllen. Durch Dehnung und Zerreißnung der *Elastica interna* kommt es hier ebenfalls zum Hineinwuchern der zentral gelegenen Schicht der Media ins Lumen mit nachheriger bindegewebiger Organisation.

Das Unterhautzellgewebe der Gliedmassen neurektomierter Pferde zeigt in allgemeinen das Bild der Auflockerung und Quellung. Unter normalen Verhältnissen sind die einzelnen Bindegewebsfibrillen eng aneinander gelagert, zu geschlossenen welligen Bindegewebsbündeln vereinigt, mit schmalen, kurzen Kernen. In Schnitten durch das Unterhautzellgewebe vor Monaten neurektomierter Gliedmassen indessen fällt der ungleichmässige mehr gestreckte Faserverlauf auf. Die einzelnen Fibrillen sind auseinander gewichen. Die Auf-

lockerung kann so weit gehen, dass einzelne Bindegewebsfibrillen förmlich abgetrennt werden. Die Bindegewebszellen erscheinen grösser, ihre Kerne dicker und länger. Durch die Quellung können die Zellen rundliche Formen annehmen und so maschenartige Gewebe bilden. Seröse und blutige Ergüsse in subkutane Gewebslücken sind nicht selten. Im weitem findet man oft ganz enorme Zellinfiltrationen. Das Gewebe ist dann von kleinen rundlichen Zellen mit stark dunkel gefärbten Kernen durchsetzt. Die Zellen sind in Form und Grösse übereinstimmend mit Lymphocyten. Ausserdem beobachtet man noch grössere Zellen, die ganz besonders in weitmaschigen Bindegeweben vorkommen. Diese runden, plasmareichen Gebilde mit grossem, bläschenförmigen Kern, der ein deutliches Chromatingerüst aufweist, nehmen an einzelnen Stellen ovale Gestalt an und wandeln sich in Bindegewebszellen um. Die subkutanen Blutgefässe sind erweitert. Auch an ihnen besteht Quellung der Intimazellen und der Zellen der Media. An den Stellen mit Fibroblastenbildung kann Gefässsprossung nachgewiesen werden. Die neugebildeten Gefässe sind reichlich von jungen Bindegewebszellen umspinnen. Diese heben sich bei Hämatoxylin-Eosinfärbung schwach blau ab, währenddem sonst Bindegewebsfibrillen und Bindegewebszellen rötlich tingiert sind.

In der allgemeinen Decke ist eine Gewebslockerung nicht nachweisbar. Auffallend ist hingegen hier der Blutgefässreichtum. Die einzelnen Gefässe sind erweitert, ihr Lumen ist meist prall mit Blut angefüllt. Diese Erscheinungen sind besonders im Stratum papillare auffällig und in solchen Fällen, die von Ausschüben begleitet waren. Mitunter findet man auch Blutungen in dieser Region.

Im Corium, ganz besonders aber in der Epidermis macht sich eine wesentliche Dickenzunahme geltend. An normaler Kronenhaut misst die Epidermis z. B. 100—125  $\mu$ , währenddem die Dicke derjenigen neurektomierter Gliedmassen an derselben Stelle 430—450 Mikra beträgt. Die Dickenzunahme

wird durch rege Zellbildung im Stratum germinativum bedingt, weshalb diese Zellschicht besonders ausgeprägt erscheint. Die Coriumpapillen sind verlängert, und infolgedessen erscheinen auch die interpapillären Zellmassen mächtiger. Die Papillargefässe sind meist sehr weit.

Längs- und Querschnitte von Hautpräparaten neurektomierter Gliedmassen zeigen im weiteren sehr häufig Vergrösserung der Glandulae sebaceae, bedingt durch Quellung ihrer einzelnen Drüsenzellen. Wie im Unterhautzellgewebe, so kann es auch im Corium zu zelligen Infiltrationen kommen, die dann zu etwelcher Auflockerung des Gewebes führen. In solchen Präparaten sind die Haare meist ausgefallen. Die Haarbälge verengern sich, verlieren ihren gestreckten Verlauf und viele davon verschwinden durch eigenartige bindegewebige Wucherung mit sukzessivem Schwund der Papille nach und nach ganz. Oft sind nur noch Rudimente der Haarzwiebel wahrnehmbar. Dieser letztere Vorgang lässt sich besonders an Hautquerschnitten verfolgen. Die Haarbälge erscheinen hier nicht mehr rundlich, sie fallen nach und nach zusammen. Ihre Wandungen schrumpfen und werden schliesslich rein bindegewebig. An solchen Stellen beobachtet man immer eine ganz beträchtliche Vergrösserung der Talgdrüsen.

Bei der Betrachtung von Schnitten aus dem Hufcorium neurektomierter Gliedmassen fällt in erster Linie der grosse Gefässreichtum auf. Die Blutgefässe sind erweitert und häufig mit Blut gefüllt, in vielen Fällen bis zur Eindickung des Blutes, bis zur Stase, wo die Blutkörperchen zusammengeklebt sind.

Dieses Verhalten ist besonders in der Fleischkrone einzelner Präparate auffällig. Hier sieht man aus dem stark von weiten Blutgefässen durchzogenen Stratum vasculosum oft drei bis vier Verzweigungen im Bindegewebe einer Papille verlaufen. Diese Gefässe besitzen bisweilen stark geschlängelten Verlauf und gegenüber normalen Verhältnissen bedeutende Erweiterung des Lumens.

Während normale Papillargefäße ein Lumen von 15 bis 25 Mikra aufweisen, können solche neurektomierter Extremitäten 37—50 Mikra weit sein. Dieselben sind dann meist stark mit Blut gefüllt. Die Kerne ihrer Intima erscheinen kürzer und dicker als normal. Diese Veränderungen sind an den Kronenpapillen deutlicher als an denjenigen der Sohle.

Das Hufcorium verliert im allgemeinen sein festes Gefüge etwas. Die sonst eng aneinander gelagerten Bindegewebsfibrillen erscheinen auseinander gedrängt, in kleinere Bündel zerlegt. An solchen Stellen können zahlreiche grössere und kleinere Blutgefäße förmliche Gefässnetze bilden.

Die Papillen sind überall auf Längs- und Querschnitten verbreitert. Auch hier ist der bindegewebige Bau nicht mehr so kompakt wie normal. Fibrillen und Kerne erscheinen gequollen, letztere nehmen längsovale Gestalt an. Die auf Querschnitten sonst ausgesprochene Kanellierung der Papillen wird oft undeutlich, verschwommen. Im Stratum germinativum kann Zellquellung beobachtet werden. In den Fleischblättchen besteht ebenfalls starke Erweiterung der prall gefüllten Blutgefäße. Besonders zahlreich sind dieselben in den sekundären Fleischblättchen. Die bindegewebige Grundsubstanz der Blättchen zeigt weniger Lockerung ihres Gefüges, als diejenige der Papillen.

Die Spitzen der primären Hornblättchen verlieren oft ihren gefiederten Bau und erscheinen als lange zapfenförmige Gebilde. Offenbar ist diese Erscheinung (Veränderung) das Produkt von Zellquellung im Retelager, wodurch kleine Sekundär-Hornblättchen miteinander verschmelzen.

In vereinzelten Fällen konnte eine Lockerung der Verbindung zwischen Fleisch- und Hornblättchen und Austritt von Serum in die Gewebslücken beobachtet werden. Dieser Vorgang ist wohl auf Ödemisierung, verursacht durch die Coriumhyperämie zurückzuführen und hat derselbe, da wo er vorkam, Hufbeinsenkung und Ausschuhlen im Gefolge gehabt.

Betrachtet man die verschiedenen Komponenten der histologischen Prozesse, so ist als durchgreifend starke Erweiterung der Blutgefäße bis zum 5 und 10-fachen in erster Linie hervorzuheben. Dann tritt Quellung der Zwischensubstanzen und der Zellen im allgemeinen ein. Das Plasma erscheint später, besonders in glatten Muskelzellen, stark verändert.

Als Hauptursache dieser Vorgänge ist die stärkere Durchblutung zu beschuldigen, die mit allen Methoden nachgewiesen wurde. Dazu ist zu bedenken, dass die Temperatur peripher von Neurektomiestellen bis um 10° C über die Norm erhöht sein kann. Dadurch werden Quellungsprozesse und die Diffusion sehr stark begünstigt. Die chemischen Vorgänge erfahren sicher eine wesentliche Beschleunigung, besonders wenn man in Berücksichtigung zieht, dass die Temperatur dem Optimum der Fermentwirkungen sich nähert. Unter Würdigung aller dieser Faktoren kann man die histologischen Befunde verstehen.

#### Literaturverzeichnis.

1. Almy, Über die Neurotomie am Nervus ulnaris, Recueil de méd. vét. 1896.
2. Almy, Ausschühen nach Doppelneurektomie an einem Vorderfuss eines Pferdes. Bulletin de la soc. centr. de méd. vét. 1900.
3. Baldoni, A., La nevrectomia del mediano nel cavallo. Clin. vét. XVII 1894.
4. Bayer, Der Nervenschnitt. Operationslehre I. Bd. Handbuch der tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe 1906.
5. Bayer, Ein kleiner statistischer Beitrag zur Doppelneurektomie bei Spat. Zeitschrift für Tiermedizin IV. Bd. 1900.
6. Bervoet, Gangrène spontanée. Neurol. Zentralblatt 1885.
7. Blanchard, Erfahrungen über die Neurektomie des N. medianus beim Pferd. Recueil Bulletin 1895.
8. Blanchard, Neurektomie, Recueil de méd. vét. 1896.
9. Bossi, Klinischer Experimentalbeitrag über die Gangrän des Fusses im Gefolge der Neurotomia plantare. Giorn. de vet. milit. 1893.
10. Bossi, Kontributo alla Cura della Sparaguagno. Il nuovo Ercolani anno II 1897.
11. Bouley, Recueil de méd. vét. 1841 und 1853.



12. Brauell, Beitrag zur Pathologie und Therapie der chronischen Fussrollenentzündung. Magazin der gesamten Tierheilkunde 1845.
13. Brauell, Über den Einfluss der Fesselnerve auf das Wachstum des Hufes. Ebendasselbst 1854.
14. Brauell, Einfluss der Nerven auf die Eigenwärme des Fusses. Ebendasselbst 1856.
15. Brocque-Rousseau, Chute du sabot consécutive à une névrotomie haute et double. Rec. de méd. vét. 1900.
16. Burton-Opitz, Amer. Journ. of Phys. IX No. III.
17. Bürgi, Über Neurektomie und ihre Folgen. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 1907.
18. Cadéac, C., Über die Neurotomie und die im Gefolge derselben auftretenden Ernährungsstörungen. Lyon, Journ. 1897.
19. Cadéac, C., Folgezustände nach Neurektomie bei Pferden. Bulletin de la société vét. de Lyon. 1903.
20. Cadiot, Über Folgeerscheinungen bei Neurektomie. Bulletin de la société centr. de méd. vét. 1900.
21. Czihlarz und Helbling, Experimentelle Untersuchungen über die Beziehung von Nervenläsionen zu Gefässveränderungen. Zentralblatt für allgemeine Pathologie und pathol. Anatomie. VIII. Bd. 1897.
22. Delamotte und Brochérion, Eventuelle Nachteile der doppelten, hohen Neurotomie. Lyon, Journ. 1892.
23. Dischereit, Mitteilungen über die durch den Nervenschnitt am Stamme des Nervus medianus im Bereiche des Armbein-Vorarmgelenkes beim Pferde erzielten Resultate. Milit. Vet. Zeitschrift. VII 1895.
24. Ellenberger, Vergleichende mikr. Anatomie. I. Bd. 1906.
25. Ellenberger und Baum, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 1906.
26. Faisans, Des hémorrhagies cutanées. Thèse de Paris, 1882.
27. Frenkel, Neurotische Angiosklerose. Wiener klin. Wochenschrift 1896.
28. Frick, Die Neurektomie mit Rücksicht auf ihre Indikationen und Kontraindikationen. Berliner tierärztliche Wochenschrift 1895.
29. Frick, Tierärztliche Operationslehre. 1906.
30. Fröhner, Einige Bemerkungen über den Nervenschnitt. Monatshefte für praktische Tierheilkunde 1897.
31. Fröhner, Die Doppelneurektomie bei Spat. Monatshefte IX. Bd. 1898.
32. Fröhner, Weitere sieben Fälle von Spatheilung durch die Doppelneurektomie. Monatshefte X. Bd. 1898.
33. Fröhner, Operation eines Neuroms am innern Fesselnerve. Monatshefte XV. Bd. 1903.

34. Gerosa, Quindici casi di nevrectomia plantare. Clin. vet. XXIII. 1900.
35. Giovanni, Pathogénèse de l'endartérite. Paris 1897.
36. Goldmann, Über die Neurotomie des Nervus medianus. Milit. vet. Zeitschrift, III. Bd. 1891.
37. Goltz, Gefässerweiternde Nerven. Zentralbl. f. med. Wiss. 1877.
38. Harger, Neurectomy as a practical operation. Americ. vet. Rev. XVIII. Bd. 1894.
39. Henry Head and James Sherren, The consequences of injury to the peripheral nerves in Man. Brain's Journal of neurology. XXVIII. Bd. 1905.
40. Heide, Die Neurektomie. Tierärztliches Zentralblatt 1901.
41. Hendrikx, A propos des accidents éloignés survenants à la suite de la névrotomie plantaire. Annales de méd. vét. 1890.
42. Hirzel, Über Neurektomie. Schweizer. Archiv für Tierheilkunde 1900.
43. Hobday, Neurektomie des Medianus. The Journ. of com. pathol. and therap. 1896.
44. Hobday, Eine weitere Mitteilung über Medianusneurektomie. Ebendasselbst 1897.
45. Hobday, Vorläufiger Bericht über einige Peronaeus- und Tibialis-neurektomien. Ebendasselbst 1906.
46. Hobday, Schlussbemerkungen über hundert Fälle von Medianus-neurektomien. Ebendasselbst 1906.
47. Huchard, Maladies des vaisseaux. Paris 1893.
48. Josef-Herman, Einfluss der Nerven auf die Ernährung. Dubois-Reymonds Arch. 1872.
49. Knipscheer, Ausschuten nach dem Nervenschnitt. Tijdschrift voor Veeartseniykunde 1903.
50. Kölliker, Handbuch der Gewebslehre des Menschen. III. Bd. 1902.
51. Lapinsky, Zur Frage der Degeneration der Gefässe bei Läsion des Nervus sympathicus. Zeitschrift für Nervenheilkunde 1900.
52. Lapinsky, Die Veränderung der Gefässe selbst der Hinterpfote nach Beschädigung des Nervus ischiadicus. Virchows Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie. Bd. CLXXXIII. 1906.
53. Lewaschew, Zur Lehre von den trophischen Nerven. Zentralblatt für medizinische Wissenschaft 1883.
54. Lewaschew, Versuche über die Innervation der Hautgefässe. Ebendasselbst 1883.
55. Lungwitz, A., Der Fuss des Pferdes. 1903.
56. Mantegazza zitiert nach Stier. Verhalten der quergestreiften Muskeln nach Läsion des Nervensystems. Arch. für Psychiatrie XXIX.

57. Martin, Lésions athéromateuses des artères. Rev. de méd. 1881.
58. Martin, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 1904.
59. Mauri, Sur la régénération des nerfs après la névrotomie. Recueil. Bulletin 1888.
60. Möller, Hufkrankheiten des Pferdes. 1905.
61. Möller und Frick, Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie und Operationslehre für Tierärzte. 1899.
62. Monnard, Folgezustände der Neurektomien bei Pferden. Dissertation Giessen. 1907.
63. Nocard, De la névrotomie haute dans le traitement des formes. Bulletin de la soc. centr. séance du 28 juin 1883.
64. Nothnagel, Anpassungen und Ausgleichungen. Zeitschrift für klin. Medizin XX.
65. Nörner, Über den feinern Bau des Pferdefusses. Arch. f. mikrosk. Anatomie XXVIII. Bd. 1886.
66. Oberbeck, Neurektomie bei Lahmheiten der Sprunggelenke. Holländische Zeitschrift 1900.
67. Paimans, Eine misslungene Spatoperation. Holländische Zeitschrift 1900.
68. Peters, Neurotomie bei chronischen Lahmheiten an den Gliedmassen der Pferde. Adams Wochenschrift 1886.
69. Putzey-Tarchanoff, Einfluss des Nervensystems auf den Zustand der Gefässe. Zentralblatt für med. Wissenschaften 1877.
70. Pflanz, Über Neurektomie. Berl. tierärztl. Wochenschrift 1899.
71. Reitzberg, Magazin für die gesamte Tierheilkunde 1856.
72. Repp, Two cases of loss of hoop after neurectomy. American review 1903.
73. Roeder, Hufverjauchung bei einem Pferde an dem die Neurektomie gemacht worden war. Sächs. Bericht 1893.
74. Roeder, Folgen des Nervenschnittes. Sächs. Bericht 1894.
75. Roeder, Fehlerfolge bei Neurotomie. Sächs. Bericht 1897.
76. Roeder, Ausschuh bei einem Pferde ein Jahr nach vorgenommener Neurektomie des rechten Volarnerven. Sächs. Bericht 1895.
77. Rychner, Die Durchschneidung der Fesselnerven Hippatrik. I. Bd. 1847.
78. Rychner und Im Thurn, Hufgelenkslähme Encyklopadie der Tierheilkunde. III. Bd. 1837.
79. Samuel, Gewebswachstum bei Störungen der Blutzirkulation. Virchows Arch. Bd. CI.
80. Samuel, Gewebswachstum bei Störungen der Innervation. Virchows Archiv Bd. CXIII.

81. Servatius, Der Nervenschnitt zur Heilung chron. Lahmheiten. Bad. tierärztliche Mitteilungen 1892.
82. Schiff, Archiv für physiol. Heilkunde 1854.
83. Schimmel, Neurektomiearbeiten. Österreichische Monatsschrift f. Tierheilkunde 1904.
84. Schmelz, Neurotomie, Repertorium der Tierheilkunde 1857.
85. Schmidt, Die Neurektomie beim Pferde. Monatshefte für prakt. Tierheilkunde. XVII. Bd. 1906.
86. Schultz, Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Ernährung. Zentralblatt für med. Wissenschaften 1873.
87. Schwendimann, Über chronische Strahlbeinlahmheit Schweizer. Archiv für Tierheilkunde 1894.
88. Schwendimann, Die Doppelneurektomie bei Spat. Schweizer. Archiv 1900.
89. Siedamgrotzky, Chron. Fussrollenentzündung. Handbuch der tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe. 1898.
90. Stanley, The Veterinarian 1856.
91. Stöhr, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen. 1905.
92. Tigerstedt, Lehrbuch der Physiologie des Kreislaufes. 1893.
93. Tillmanns, Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie. 1901.
94. Trasbot, Sur la régénération des nerfs. Recueil Bull. 1888.
95. Vennerholm, Zur Frage der Resultate der Neurektomie. Maanedskrift for Dyr-laeger. XIV. Bd. 1902.
96. Vennerholm, Spezielle Operationslehre des Pferdes. 1907.
97. Videlier, Der Nervenschnitt fördert das Wachstum des Hornes. Rec. de méd vét. 1897.
98. Vogel, Folgen der Neurektomie. Hering's Operationslehre für Tierärzte. 1891.
99. Vulpian, Influence des lésions des nerfs. Archive p. physiologie. 1872.
100. Wester, Die Folgen der Neurotomie. Holl. Zeitschrift. XXX. Bd. 1902.

### Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Vorderfüsse von Fall 9.

Neurektomie der Volaren vorn links vor 5 Jahren. Hufdurchmesser an der Krone um 1,75 *cm* grösser als am Kontrollhuf. Vermehrtes Längenwachstum der Hornkapsel, sowie der Haare. Allgemeine Verdickung des Fusses infolge kutaner und subkutaner bindegewebiger Hypertrophie.

Fig. 2. Vorderfüsse von Fall 1.

Neurektomie der Volaren vorn rechts vor  $3\frac{1}{2}$  Jahren. Hufdurchmesser an der Krone um 1,8 cm grösser als am Kontrollhuf. Vermehrtes Längenwachstum der Hornkapsel, sowie der Haare. Allgemeine Verdickung des Fusses besonders an der Krone.

Fig. 3. Hinterfüsse von Fall 3.

Neurektomie der Plantaren links vor  $1\frac{1}{2}$  Jahren. Vermehrtes Längenwachstum der Hornkapsel. Bedeutende Verdickung des ganzen Fusses infolge kutaner, besonders aber subkutaner Hypertrophie.

Fig. 4. Vorderfüsse zu Fall 1. Seitenansicht zu Fig. 2.

Beträchtliche Verdickung des rechten Vorderfusses, ganz besonders an der Kronenpartie und in der Fesselbeuge. Starke Ringbildung mit eingezogenen, niedern Trachten.

Fig. 5. Vordergliedmassen von Fall 2.

Neurektomie des Nervus medianus und ulnaris links vor 7 Monaten. Hufdurchmesser an der Krone um 0,6 cm grösser als am Kontrollhufe, Längswachstum der Hornkapsel und der Haare vermehrt. Phlegmonöse Anschwellung der ganzen Gliedmasse. Neurombildung an der Operationsstelle des Nervus medianus.

Fig. 6. Vordergliedmassen eines vor drei Wochen am Medianus und ulnaris rechts neurektomierten Pferdes.

Beträchtliche Schwellung der ganzen Gliedmasse mit Lymphangitis. Loslösung des Saumbandes an der Seiten und Trachtenpartie mit seröseitriger Ausschwitzung. Gesträubte Kronenhaare.

Fig. 7. Sagittalschnitt durch den neurektomierten Fuss von Fall 1.

Die Knochenbelastung fällt hauptsächlich auf das Strahlbein. Hufbeinbeugerruptur in der Höhe des Strahlbeines. Bedeutende Knochenneubildungen an der Krone und in der Fesselbeuge. Vermehrtes Längenwachstum der Haare. Hochgradige Dickenzunahme des Saumbandes, der Hornwand, Hornsohle und des Hornstrahles. Das Saumband beinahe bis zum Tragrand sichtbar.

Fig. 8. Sagittalschnitte durch die Vorderfüsse eines vor  $1\frac{1}{2}$  Jahren an den Volaren rechts neurektomierten Pferdes.

Hufbeinbeugerruptur in der Höhe des Kronbeines. Bedeutende bindegewebige Verdickung an der Krone und in der Fesselbeuge. Beträchtliche Dickenzunahme des Saumbandes, der Hornwand, Hornsohle und des Hornstrahles. Ersteres ist stark borkig.