

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	51 (1909)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Untersuchungen über Neurektomiefolgen bei Pferden
<b>Autor:</b>	Ackermann, Hans
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-588463">https://doi.org/10.5169/seals-588463</a>

### 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:** 18.02.2026

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



•

**SCHWEIZER-ARCHIV  
FÜR  
TIERHEILKUNDE.**

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

**LI. BAND.**

**1. HEFT.**

**1909.**

---

**Untersuchungen über Neurektomiefolgen bei Pferden.**

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

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

**Einleitung.**

Mit der Ausführung der Neurektomie bezwecken wir in der Tierheilkunde durch die Resektion eines sensiblen Nervenstückes peripher von der Operationsstelle gelegene Körperteile gefühllos zu machen. Diese Operation kommt praktisch nur für die sensiblen Gliedmassennerven des Pferdes in Betracht, wo es sich darum handelt sonst unheilbare Lahmheiten, verursacht durch chronische Krankheitszustände im Bereiche des Knochen-, Band-, Sehnen- und Gelenkapparates des Fusses zu heben. Den Tierärzten schon seit Beginn des 19. Jahrhunderts bekannt, spielt sie in der Veterinärchirurgie eine viel grössere Rolle als dies in der humanen der Fall, wo nur ausnahmsweise durch die Trennung sensibler Nervenbahnen heftige neuralgische Schmerzen im Trigeminusgebiete ausgeschaltet werden. Da dieser operative Eingriff es dem tierärztlichen Praktiker ermöglicht, sonst nur in beschränktem Masse verwendbare oder gar gänzlich unbrauchbare Pferde wieder arbeitsfähig zu machen, ist ihm von dieser Seite stets grosses Interesse entgegengebracht worden. Eine ausgedehnte diesbezügliche Literatur liefert dafür genügenden Beweis. Allerdings ist auch frühzeitig schon auf gewisse unliebsame Komplikationen, welche die Operation im Gefolge haben kann,

aufmerksam gemacht worden. So enthalten Abhandlungen über Neurektomie von Sewell, Brauell und Andern aus dem Beginn des 19. Jahrhunderts bereits derartige Mitteilungen; später haben dann Peters, Frick, Schmidt, Bürgi und in letzter Zeit Monnard auf die Folgezustände der Neurektomie in speziellen Arbeiten aufmerksam gemacht. Frick beschuldigte dafür namentlich zwei konstante Faktoren, nämlich die Gefühllosigkeit und die Erweiterung der Blutgefässe zentrifugal von der Operationsstelle. Der letztere Vorgang ist auch von physiologischer Seite besonders durch Schiff, Mantegazza, Vulpian, Schultz, Josef, Goltz, Putzey-Tarchanoff, Lewaschew, Frenkel und Lapinsky an Fröschen, Tauben, Kaninchen und Hunden studiert worden. Die Gefühllosigkeit peripher von der Neurektomiestelle kann beim Pferde traumatische Komplikationen wie unbeachtete Vernagelungen, Nagelritte und Ausschuhen bedingen, währenddem die Blutgefäßdilatation hauptsächlich zu hypertrophischen Prozessen führt. Letztere machen sich insbesondere durch vermehrtes Wachstum der unter der Nervenresektionsstelle gelegenen epidermalen Gebilde geltend und führen zur Vergrösserung der Hornkapsel, Verdickung der Haut und des Unterhautzellgewebes. Nebstdem können sich Veränderungen an Knochen und Sehnen geltend machen, welche in Verbindung mit traumatischen Einflüssen nicht selten Frakturen und Zerreissungen dieser Gewebe im Gefolge haben. Die in der Literatur verzeichneten Fälle von Neurektomiefolgen der erwähnten Arten sind sehr zahlreich; sie stellen jedoch grösstenteils nur klinische Beobachtungen dar. Genauere makroskopische Untersuchungen dieser Zustände fehlen zur Zeit ganz; auch sind in histologischer Hinsicht diesbezüglich beim Pferde noch keinerlei Forschungen gemacht worden. Angeregt durch den Leiter der hiesigen chirurgischen Klinik, Herrn Prof. O. Bürgi, nahm ich mir deshalb vor, einige Neurektomiefolgen beim Pferde genauerer Prüfung zu unterziehen. Zu diesem Zwecke wurde in erster Linie der Einfluss der

Durchschneidung sensibler Gliedmassennerven auf die Gewebs-temperatur studiert und so gewissermassen die Untersuchungen, die Gröhn im Jahre 1856 unter Brauell gemacht, nachgeprüft. Sodann sind die Veränderungen der Blutgefässe makroskopisch und histologisch erforscht worden; im weitern fanden Messungen der abfliessenden Blutmengen in Arterien und Venen neurektomierter Gliedmassen statt; endlich wurden die sekundären Veränderungen der Haut, Huflederhaut und Hornkapsel, sowie der sonstigen epidermalen Gebilde nach der Neurektomie makroskopisch und histologisch untersucht. Zu den genannten Zwecken boten die stationäre und auswärtige Pferdeklinik des Zürcher Tierspitals reichliches Material.

Die Veränderungen der Sehnen, sowie diejenigen der Knochen und der durchschnittenen Nerven sollen in weitern Arbeiten einlässlichen Untersuchungen unterzogen werden.

#### Geschichtliches.

Die *Erweiterung der Blutgefässe* unterhalb der Resektionsstelle sensibler Nerven war von tierärztlicher Seite im Prinzip wohl zuerst Brauell bekannt. Sein Schüler Gröhn hat 1856 unter seiner Leitung bei verschiedenen neurektomierten Pferden die Hauttemperatur des gesunden und des operierten Fusses kontrolliert und konstatiert, dass dieselbe an dem des Einflusses der Fesselnerven beraubten Fusse gegenüber dem gesunden um 7—15° C. steigt. Brauell selbst hatte bei Hunden nach Durchschneidung des Nervus ischiadicus am operierten Schenkel meist eine Temperaturzunahme von 0,2—6,5° C. beobachtet. Peters durchschnitt 1886 einem Vollblutpferde, bei dem die Pulsation der grossen Schienbeinarterie aller 4 Füsse nicht fühlbar war, den linken Nervus medianus und vom Momente der Durchschneidung an trat volle, deutliche Pulsation der Schienbeinarterie ein, während an den übrigen drei Gliedmassen dieselbe nicht zu fühlen war. Bei einem Pferde, dem vor  $\frac{3}{4}$  Jahren der rechte Nervus medianus wegen Schalenhinken durchschnitten war, fand Peters die grosse Schienbeinarterie stark erweitert und pulsierend, während diejenige der linken Seite sich diesen Wahrnehmungen entzog. Stärkere Füllung und vermehrte

Pulsation der Schienbeinarterie des neurektomierten Fusses hat auch Dischereit wiederholt beobachtet, ohne dass entzündliche Vorgänge innerhalb der Hufkapsel vorhanden waren. Er bringt diese Erscheinung mit einer zeitweiligen Aufhebung des Gefässtonus in Verbindung.

Burton-Opitz stellte bei Hunden fest, dass nach der Neurektomie eine Beschleunigung des venösen Blutstromes eintritt und zwar bis um das 2,8fache.

Diese Beobachtungen praktischer Tierärzte decken sich vollständig mit den in der Physiologie bekannten, experimentell erhaltenen Resultaten nach Durchschneidung sensibler Nerven. So sahen Josef, Putzey-Tarschanoff und Andere beim Frosch nach Durchschneidung des Nervus ischiadicus eine Erweiterung der Gefäße der Schwimmhaut auftreten. Dasselbe beobachteten nach Durchschneidung des Nervus ischiadicus Goltz, Mantegazza und Tigerstedt an der Hundepfote; ähnliche Beobachtungen machten nach Durchtrennung des genannten Nerven, sowie des Nervus cruralis Bidder, Schiff, Vulpian, Nothnagel und Frenkel an verschiedenen Tieren. Schiff fand die Gefässerweiterungen nach Nervenläsionen oft sehr andauernd. So beobachtete er bei einer Taube auf derjenigen Seite, wo der Plexus axillaris zerschnitten war, während einigen Monaten erhöhte Temperatur und Hyperämie des Flügels. Samuel, der ebenfalls Tauben den Plex. axill. zum Zwecke der Untersuchung des Wachstums der Gewebe nach gestörter Innervation durchschnitt, gewahrte immer eine äusserst starke, einige Wochen anhaltende Hyperämie der gelähmten Extremität. Schultz beobachtete bei Kaltblütern, dass an der neurektomierten Gliedmasse konstant mehr Blut abfloss. Durch Resektion des Nervus sympath. bei Kaninchen erzielte Pye-Smiths eine langdauernde Gefässdilatation des Ohres. Nicht nur nach Resektion, sondern auch einfach durch Druck auf den Nervus ischiadicus bis zum Funktionsverlust desselben erzielte Lewaschew Erhöhung der Temperatur in der Hundepfote und zwar im Verlaufe von 3—5 Monaten. Im fernern zog er bei Hunden Fäden, die wiederholt in schwachen Salz- oder Schwefelsäurelösungen getränkt waren, durch den genannten Nerven. Je nach der Konzentration der Lösungen und der Dicke des Fadens konnte er die Stärke des Reizes abstimmen. Schon vom ersten bis fünften Tage an wurden

die Gefäße dilatiert, pulsierten sehr stark, die Extremität zeigte Zunahme an Volumen infolge Ödem, und ihre Temperatur stieg um 15—25° C. über diejenige der Kontrollgliedmasse. Später beobachtete er Erscheinungen veränderter Gewebsernährung; die Weichteile der Hundezehen schwollen um den Nagel herum an; oft traten oberflächliche Verschwärungen auf; auch wurden die den Fussboden berührenden Teile der Haut verdickt und mit Psoriasis-ähnlichen Schuppen bedeckt. Das subkutane Zellgewebe erschien wie sklerosiert, sehr fest und weiss. Die Blutgefäße des Fusses, besonders die kleinen, zeigten stellenweise Verengerungen oder Erweiterungen. In einigen Fällen hatten sie rosenkranzähnliches Aussehen.

Mikroskopisch liess sich in der ersten Zeit bedeutende Erweiterung und Anfüllung der Gefäße aller Gewebe bemerken und zwar auch der Vasa vasorum; später trat Quellung und bindegewebige Neubildung in den Gefässwandschichten ein, so dass sie dann oft zu einem gleichartigen, unförmigen Gewebe verschmolzen. Diese Degeneration war an den Gefäßen kleinen Kalibers am deutlichsten ausgeprägt; sie war nicht diffus, sondern inselförmig begrenzt.

Martin durchschnitt den Nervus vagus behufs Beobachtung des Verhaltens der Koronargefäße. Einige Tage nach der Operation fand er die kleinen Gefäße mit Endothelzellen bekleidet, die ihre dünne und flache Form verloren hatten, gequollen und gewölbt waren, so dass Zellkörper und Zellkern an Umfang zugenommen hatten. An Arterien, die schon makroskopisch verändert erschienen, ergab die mikroskopische Untersuchung die Anzeichen von Endarteritis; das Lumen einzelner Gefäße war vollständig obliteriert. Die Versuche von Bervoet an Kaninchen nach Durchschneidung des Nervus ischiadicus ergaben an der operierten Extremität mikroskopisch das Bild einer Degeneration in einzelnen Teilen im Verein mit aneurysmatischen Erweiterungen der Gefässwände, in andern mit Verengerung des Lumens. Die endothelialen Zellen dieser Gewebe wiesen Erscheinungen von Hyperplasie auf.

Frenkel durchschnitt bei zwei Hunden und zehn Kaninchen den Nervus ischiadicus und fand zwei Monate nach der Operation deutliche Erweiterung, Schlängelung und stärkere Blutfüllung der Gefäße. Die mikroskopische Untersuchung ergab an den Arterien

und Venen hauptsächlich eine Hypertrophie und Hyperplasie der Tunica media, die ganz besonders deutlich an den venösen Gefäßen hervortrat, wodurch die letztern den Arterien ähnlich wurden, so reich waren sie an Muskelzellen. Der Durchmesser des Lumens der degenerierten Arterien übertraf denjenigen der Kontrollarterien um das 4—5fache. Als Begleiterscheinungen traten Wundwerden des Pfotentrückens, Ausfall der Haare, später auch Geschwürsbildung und Mumifikation der ganzen Pfote ein.

Lapinsky kommt nach zahlreichen Untersuchungen bei Durchschneidung des Nervus ischiadicus beim Hunde zum Schlusse, dass die Veränderungen von Seite der Gefäße der distalen Teile der operierten Extremität bestehen in verstärkter Blutfüllung derselben, Schlängelung und in varikösen Erweiterungen. Ausserdem muss noch die Möglichkeit einer Obliteration zugegeben werden. Nebstdem tritt verminderte Elastizität der Gefässwand und infolgedessen leichte Zerreissbarkeit derselben ein. Die mikroskopische Untersuchung derartiger Gefäße ergab starke Erweiterung der Vasa vas. und vielleicht auch Hyperplasie derselben, eine gewisse Infiltration und Verdickung der Adventitia, Aufquellen einzelner Muskelfasern und ihrer Kerne, sowie auch Zerfall der letztern, Wucherung der Endothelzellen in Form einzelner Züge und Kämme.

Was die Ursache der Gefässanomalien nach Nervenläsion anbelangt, gehen die Ansichten der Physiologen ziemlich auseinander. Lewaschew spricht sich über diesen Punkt am ausführlichsten aus. Er beschuldigt für die Gefässerweiterung Reizung der vasodilatatorischen Fasern, welche in dem Experiment unterworfenen Nerven enthalten sind. Die dadurch entstehende Erweiterung des Gefäßlumens wird auch von einer solchen der Vasa vasorum begleitet. Dieser Umstand bildet den Ausgangspunkt für alle weiteren Veränderungen der Gefässwände.

Ganz anderer Ansicht ist Frenkel. Er sucht die Gefässveränderung durch einen chronischen Reizzustand in der Gefässwand selbst, einen Arterienkrampf zu erklären, der schliesslich in der Hypertrophie der Tunica musc. seinen Ausdruck findet. Nach zwei bis drei Monaten tritt dann ein Zustand passiver Dilatation ein, indem die Leistungsfähigkeit der Muskulatur offenbar ihre Grenzen erreicht hat und dem Blutdruck nicht mehr standhalten kann. Die Gefäße erfahren eine Dehnung und hiemit Läsionen ihrer Wand,

namentlich der zarten Innenschicht, die in unregelmässiger Weise zu wuchern beginnt. Je weiter die Degeneration im Nerven fortschreitet, um so deutlicher treten die Erscheinungen der passiven Dehnung in den Blutgefässen zu Tage. Hier mag gleich erwähnt werden, dass Frenkels Erklärung mit der altbekannten Tatsache nicht übereinstimmt, wonach Nervendurchschneidung nicht einen Gefäss-Spasmus, sondern sofortige Erweiterung derselben bedingt.

Martin beschuldigt als Ursache der Gefässerkrankung das Aufhören des trophischen Einflusses der Nerven. Die Zellwucherung der Intima, Vermehrung der Zahl der Kerne und Zellen, die er nach Durchschneidung des Nervus vagus bei seinen Experimenten beobachtete, glaubt er in diesem Sinne deuten zu müssen. Sie ist seiner Meinung nach denjenigen Vorgängen analog, die im Nerven selbst nach dessen Durchschneidung vorkommen.

Huchard und Giovanni sind, gestützt auf ihre Versuche der Ansicht, dass die Gefässerkrankung das Resultat einer perversen Funktion der Vasomotoren ist. Sie schreiben den letztern einen trophischen Einfluss auf die Gefässwand zu.

Faisans erklärt die Blutergüsse bei seinen Patienten durch eine Degeneration der Gefässwand und hält die letztere für das Resultat eines veränderten trophischen Nerveneinflusses.

Entgegen den zitierten Autoren, die einen vasotrophischen Einfluss in der Ätiologie der Gefässerkrankungen annehmen, fanden Czihlarz und Helbling nach Durchschneidung der peripheren Nerven bei Kaninchen Gefässveränderungen in Form einer Endoarteritis.

Die nächste Folge der Gefässerweiterung in den des Nerveneinflusses beraubten Teilen ist vermehrter Blutzufuss und reichlichere Ernährung. Diese Faktoren sind es wohl auch, die zu einem rascheren Wachstum der epidermalen Gebilde führen. Auch diesbezüglich hat Gröhn unter Brauells Leitung bei vier Anatomiepferden Versuche angestellt. Er führte bei denselben nach vorausgegangener Kontrolle der Huflängen die Neurektomie der Fesselnerven aus. Die Messungen nach der Neurektomie zeigten, dass an dem operierten durchgehends Hornschuh und Haare stärker wuchsen, als an dem gesunden Fusse. Nach einer Beobachtungszeit von 92 Tagen betrug die Differenz zu Gunsten des operierten Fusses an der Zehenwand  $6\frac{1}{2}$ , an der äussern Seitenwand 2,25

und an der innern Seitenwand 8 mm. Die an den rasierten Stellen wieder vorgeschobenen Haare waren am gesunden Fusse erst am vierten Tage fühlbar, während dies am operierten schon am zweiten Tage der Fall war.

Reitzberg kam nach Durchschneidung des Nervus ischiadicus und Nervus tibialis bei zwei Pferden zum selben Resultate wie Gröhn. Auch Schmelz beobachtete nach dem Abschneiden von sensiblen Gliedmassennerven schnelleres Hornwachstum. Eine Einsenkung der Krone verlor sich und der Huf bekam wieder weite Trachten.

Goldmann und Servatius machten ähnliche Beobachtungen. Harger fand, dass der Huf des operierten Fusses zu langer Zehe und hohen Trachten geneigt sei und dass Wand und Sohle oft zweimal so stark als an dem intakten Hufe werden. Peters sah das Hufhorn in manchen Fällen derart schnell nachwachsen, dass der Huf noch einmal so oft beschnitten werden musste als der nicht operierte. Die Strahlfäule schwand bei einem Zwangshufe nach der Neurektomie, so dass der Strahl voll und kräftig wurde und öfteres Beschneiden benötigte. Daneben bemerkte er aber auch, dass der Huf trocken und brüchig wurde, ähnlich einem Rehhuf.

Videlier fand nach einer Beobachtungszeit von vier Monaten am operierten Fusse eine Zunahme des Kronenumfanges um 1,25, der Zehenlänge um 2 und der Trachenhöhe um 0,5 mm.

Burton-Opitz schreibt wörtlich: „die Bildung an der Krone wird zuweilen so lebhaft, dass die Hornwand nicht so schnell an der Fleischwand nach unten gleiten kann. Infolgedessen wird die Fleischkrone nach oben geschoben“.

Nach Frick ist die Folge der Gefässerweiterung Überernährung, wodurch die Hufe an neurektomierten Gliedmassen schneller wachsen als vorher, so dass diese öfters beschnitten und beschlagen werden müssen. Nur selten wird diese Überproduktion von Horn so stark, dass dadurch Verbildungen an der Krone entstehen.

Cadéac glaubt, dass durch den Nervenschnitt die Atrophie der betreffenden Teile vermieden und der Gebrauch der Tiere sofort ermöglicht werden könne.

Schmidt konnte bei Zwanghufen wiederholt im Verlaufe von mehreren Monaten ein bedeutendes Weiterwerden derselben konstatieren.

Mit diesen Beobachtungen stehen einzig diejenigen von Hirzel im Widerspruch, der Ernährungsstörungen unter der Neurektomiestelle nur selten auftreten sah. Namentlich hat Hirzel keine Störungen in der Hornproduktion beobachtet.

Eine dem übermässigen Wachstum des Hornes analoge Neurektomiefolge ist die Verdickung der Haut und des Unterhautzellgewebes. Sie besteht in Schwellungen im Bereiche des Fessels, der Krone und Ballen. Derartige abnorme Bildungsprozesse, bestehend in Wucherung der Cutis und Subcutis, woraus elephantiastische Verdickungen resultierten, beobachteten Burton-Opitz und Möller. Unaufgeklärt erscheint ihnen die Tatsache, dass diese hyperplastischen Vorgänge plötzlich sistieren und dass sogar Zurückbildung des gewucherten Bindegewebes stattfinden kann, während die Hufe ihre abnorme Gestalt beibehalten.

Vogel beobachtete, dass diese nutritiven Veränderungen oft ganz ausblieben, in andern Fällen aber mit derartiger Heftigkeit auftraten, dass die Notwendigkeit des Tötens vorlag. Er erklärt sich diese Verschiedenartigkeit der Vorgänge je nach dem Vorherrschen der Störungen in den gefässerweiternden oder gefässverengernden Fasern. Durch die Wirkung der erstern muss die Ernährung gesteigert werden, weshalb oft Temperaturerhöhung, auffallendes Hornwachstum, Zunahme der sekretorischen Tätigkeit in den Gelenken, Erweichung der Beuger, Hypertrophie der Cutis und ihrer Unterlage selbst mit Exsudation und Neigung zu Eiterung eintreten. Auf der andern Seite scheinen Vogel Hemmungsvorgänge, wie verminderte Zelltätigkeit, Veränderung des Blutdruckes, Thrombosierung und selbst Gangrän, Atrophie, Nekrose, Ausschuhnen und dergleichen vorzuliegen. Die Infiltrationen und Ödeme der Haut und Unterhaut im Bereiche der Ballen und Hufkrone, des Fessels, der Sehnenscheiden etc. sind nach Frick Folgen der sekundären Hyperämie. Er misst indessen diesen Zuständen keine weitere Bedeutung bei, da er in den meisten Fällen wieder Verschwinden derselben beobachtet haben will.

Schmidt glaubt, dass die Anschwellungen und Infiltrationen an den vordern Extremitäten trophische Störungen darstellen, verursacht durch die Vasomotoren oder eigene trophische Nerven.

Auch Bürgi beobachtete in zahlreichen Neurektomiefällen, dass die Hyperämie vorerst zu Infiltrationen und Ödemen der Haut

und des Unterhautzellgewebes führte, die später eventuell durch bindegewebige Hyperplasie einen derben Charakter annahmen. Bei einfachem Ödem sah Bürgi die Schwellungszustände oft wieder verschwinden. Bindegewebige Verdickungen blieben bestehen oder vergrösserten sich. Nachteilige Folgen haben diese Schwellungszustände nicht, so lange sie aseptisch sind. Bei Infektion tritt jedoch rasch allgemeine Phlegmone mit Abszedierung und Ausschuhnen ein.

Diese weitere Neurektomiefolge besteht in *Loslösung der Hornkapsel von der Huflederhaut*. Die Komplikation kann nach Frick auf aseptischem oder infektiösem Wege erfolgen; er ist der Ansicht, dass ersterer Vorgang so zustande komme, dass infolge mangelhafter Innervation und der dadurch bedingten Hyperämie und Überernährung eine regere Hornproduktion stattfinde. Demzufolge werde dem Verhornungsprozess der neugebildeten Epithelien eine kürzere Frist gewährt, so dass derselbe mangelhaft ausfalle, und mithin die Verbindung zwischen Matrix und Hornschuh eine Lockerung erfahre. Unter Beihilfe traumatischer Insulte könne sodann Verlust der Hornkapsel eintreten. Die Ursache des infektiösen Ausschuhens sucht er hauptsächlich in dem Umstande, dass durch die Beseitigung des Gefühls Verletzungen der Huflederhaut nicht mehr empfunden werden und so Entzündungsprozesse im Hufe unbeachtet fortschreiten können.

Folgezustände bestehend in Ausschuhen, waren schon Villate 1828 bekannt, der von zehn durch Sewell operierten Pferden berichtet, wovon sieben den Huf verloren.

Rychner und Im Thurn erwähnen in ihrer Enzyklopädie, dass nach Neurektomie, ausgeführt infolge chronischer Hufgelenkslähme früher oder später, doch meistens bald, der Huf absterbe. Brauell und Gröhn beobachteten nach der Exstirpation eines Hornstückes von der entblößten Fleischwand reichlicheres Austreten von Plasma als am gesunden Hufe. In zwei Fällen von 100 operierten Pferden sah Stanley Ausschuhen eintreten. Ablösung der Hornkapsel infolge starker Phlegmone beobachtete Trasbot; Bouley solches nach der Neurektomie bei einem an hochgradiger chronischer Hufrehe an beiden Vorderhufen leidenden Pferde. Peters bezeichnet die Hufgangrän als eine der gefährlichsten Neurektomiefolgen; ähnlich wie Sewell und Brauell ist auch

er der Meinung, zur Verhütung dieser Komplikationen die Neurektomie erst einseitig zu machen.

Entgegen diesen Autoren sprechen sich Nocard, Goldmann, Baldoni, Pflanz und Blanchard aus, die nie Fälle von Ausschuhen nach der Neurektomie gesehen haben wollen.

Bossi beschuldigt die Einwanderung von Fäulnisserregern für das Entstehen von Gangrän der Huflederhaut und Ausschuhen. Von den vier von ihm isolierten Mikroorganismen (Coccus, Staphylococcus, Streptococcus und Bacterium tenno) konnte jedoch bei der Überimpfung auf Pferde und Esel, vorgängig der Plantaren beraubt, keiner Gangrän erzeugen. Er ist deshalb der Ansicht, dass in dem gangränösen Gewebe ein spezifischer Coccus wirke, nachdem durch die Entziehung des Nerveneinflusses die Gewebe für das Eindringen, die Entwicklung und Wirkung desselben empfänglicher geworden sind.

Weitere Fälle von Ausschuhen, hauptsächlich die Vordergliedmassen betreffend, verzeichnen Hendrikx, Harger, Röder, Hobday, Paimans, Knipscheer, Bayer, Schwendimann, Cadot, Gerosa, Almy, Broque-Rousseau, Heide, Wester und Reppe.

Vennerholm hat nach der Neurektomie des Nervus tibialis und peronaeus in zwei Fällen Nekrose der Huflederhaut und drohende Exungulation gesehen. Er führt dies auf Infektion in der Peronaeuswunde zurück, das dadurch bedingte Ödem und Infiltrat unterstützt durch die Zirkulations- und trophischen Störungen, die der Nervenschnitt an sich im Gefolge hat, seien Ursache des Brandes gewesen. Nur in einem einzigen Fall hat dieser Autor Exungulation nach der Neurektomie oberhalb des Fesselgelenkes auftreten sehen.

Möller beobachtete, dass einige Tage nach der Neurektomie der Huf sich loslässt und abfällt. Durch welche Vorgänge im Hufe diese Lösung bedingt wird, ist ihm unbekannt. Ob es sich dabei um Ernährungsstörungen im Hufcorium, oder um nekrotisierende Vorgänge handelt, lässt er dahingestellt. Seitdem er die Neurektomie unter aseptischen Kautelen ausführt, will er keinen Fall von Ausschuhen mehr gesehen haben.

Schmidt hat in einer wertvollen statistischen Arbeit verschiedene Fälle von Ausschuhen verzeichnet. So beobachtete er

beispielsweise den Vorgang an den Vordergliedmassen von 96 neu-rektomierten Pferden 17 mal, was einem Prozentsatz von 17,7 der Operierten entspricht. An den Hintergliedmassen konstatierte er bei 125 Neurektomien in fünf Fällen = 4 % der Operierten Ausschuhen. Ob das häufige Auftreten der Exungulation an den Vordergliedmassen nur durch die grössere Frequenz der Gebrechen an denselben und die stärkeren Prellungen, welchen die Schulter-gliedmassen ausgesetzt sind, zu erklären ist, scheint ihm schwierig zu entscheiden. Erkrankungen der grossen Venen und Lymphgefäß-stränge, in deren unmittelbaren Nähe man bei der Medianusneu-rektomie operiert, können möglicherweise auch eine Rolle spielen. Wie Frick, ist auch Schmidt der Ansicht, dass das Ausschuhnen eine noch nicht klargelegte Folge der Neurektomie darstelle.

Bürgi glaubt für den Vorgang des aseptischen Ausschuhens nicht nur eine Lockerung der Verbindung der Hornkapsel durch die regere Hornproduktion und den mangelhaften Verhornungsprozess, sondern auch exsudative Vorgänge zwischen Hufcorium und Horn-kapsel als Folge der Hyperämie des erstern beschuldigen zu müssen. Traumatische Insulte können sodann die Ablösung begünstigen.

Monnard führt die Neurektomiekomplikationen im allge-meinen auf das Zusammenwirken von Traumen und Zirkulations-störungen zurück, welche beide in dem fehlenden Nerveneinflusse wurzeln. Bei Traumen ist dieser Einfluss ein indirekter, indem die mangelnde Empfindung durch übermässigen Gebrauch der er-krankten Gliedmasse Traumen verursacht. Die Zirkulationsstörungen dagegen bereiten die Gewebe so vor, bzw. schwächen dieselben derart, dass sie oft geringfügigen Traumen erliegen. Wirken beide Faktoren zusammen, so entsteht eine Komplikation. Immer-hin können auch Zufälligkeiten, wie individuelle Dispositionen, mit-wirken. In seinen Schlussfolgerungen schildert Monnard den Exungulationsvorgang folgendermassen: „Den häufigen Exungula-tionen gehen meistens Schwellungen der Krone, bzw. des Unter-fusses voraus, welche die Hyperämie und Ödemisierung der Gewebe einschliesslich der Huflederhaut ankünden. Es folgt dann die Los-lösung des Saumbandes und die Exungulation. Sieht man, dass die Haut unter dem Einfluss der Ödemisierung widerstandslos wird und beim Menschen aus wichtigen Anlässen dem Druckbrande unterliegt, so wird es verständlich, dass aus demselben Grunde

auch die Funktionsfähigkeit der hornbildenden Matrix erlahmt. Die infolge der Überernährung bewirkte reichliche Zellbildung im Retelager entbehrt der normalen Verhornung und leistet hiermit der Exungulation durch Schwächung des Zusammenhangs zwischen den Horn- und Weichteilen des Hufes Vorschub.

Es handelt sich bei der Exungulation demnach nicht um Gangrän, bezw. Druckgangrän als Ursache, sondern als Folge.“

Die weitern Neurektomiekomplikationen, bestehend in Sehnenrupturen, Knochenfrakturen und Neurombildung, bieten für diese Arbeit geringeres Interesse.

Der Vollständigkeit des geschichtlichen Teiles wegen mögen die bezüglichen Angaben der Autoren trotzdem kurz erwähnt sein.

*Zerreissungen der Beugesehnen* beschränken sich fast ausschliesslich auf den Hufbeinbeuger und treten hauptsächlich an den Hintergliedmassen auf. Diesen Vorgang erklärt Frick ebenfalls durch den vermehrten Blutzufluss und die dadurch bedingte reichlichere Ernährung und Durchfeuchtung der Sehnen und Bänder. Dadurch quellen sie auf, verlieren ihr festes Gefüge und reissen leichter. Zu dieser *causa interna* kommt oft noch eine *causa externa*, bestehend in stärkerer Belastung der Gliedmassen, rücksichtsloser Schenkelaktion, Gehen auf bergigem Terrain, weicher Fesselstellung etc. Frick hat in seinem Wirkungskreise von gebirgigem Charakter in jedem Falle von Veränderungen im Beugeapparat bei hoher Neurektomie in der Zeit von 1—1½ Jahren nach der Operation Sehnenzerreissungen auftreten sehen.

Brauell, Sewell und Trasbot beobachteten Ruptur des Hufbeinbeugers nach Volar-, Delamotte und Brochérion, Pflanz u. A. nach der hohen Neurektomie.

Hobday berichtet über Degeneration und Ruptur der Beuger nach der Tibialisneurektomie.

Heide verzeichnet von 220 Pferden, bei denen Neurektomien am Nervus tibialis und peronaeus, medianus und ulnaris und den Nervi volares ausgeführt wurden, fünfmal Zerreissungen der Beugesehnen. In allen Fällen waren Fussgallen vorhanden und zwar fanden sich sowohl in den chronisch entzündlichen Sehnenscheiden, wie in der Sehne selbst Kalkablagerungen.

Auch Wester und Siedamgrotzky erwähnen Sehnerweichungen und -zerreissungen.

Vennerholm warnt vor Ausführung der Neurektomie nach sogenannten chronischen Rupturen des Kronbeinbeugers, da dieselben sonst komplett werden.

Schmidt hat bei 96 an den Vordergliedmassen neurektomierten Pferden zweimal Rupturen der Hufbeinbeugesehne gesehen und zwar in der Höhe der Gleichbeine.

An den Hintergliedmassen beobachtete er von 125 Fällen siebenmal Sehnenerreissungen, die meistens nach Sehnenscheiden-gallen und weicher Fesselstellung auftraten.

Bürgi sah wiederholtes Auftreten von Sehnenrupturen, speziell des Hufbeinbeugers, nach der Nervendurchschneidung. Nach ihm sollen die Rupturen an den Vordergliedmassen vorzugsweise infolge weicher Fesselstellung und Gebrauch in hohen Gangarten, an den Hintergliedmassen bei Sehnengallen und langer Fesselung auftreten.

Monnard sah, dass die Sehnen nach Neurektomien relativ leicht reissen, welche durch chronische Podotrochilitis oder Fessel-lahmheit bzw. Periarthritis am Fessel veranlasst wurden. Im ersten Falle liegt die Rupturstelle am Strahlbein, im letzteren an den Gleichbeinen.

Seltener sind die Fälle von *Knochenfrakturen*. Sie betreffen an den Vordergliedmassen zumeist das Fessel-, Huf- und Strahl-bein, eventuell auch die Gleichbeine. An den Hintergliedmassen sind es Knochen des Sprunggelenkes bei Spatbildung, die Gleich-beine, das Fessel- und Hufbein, welche frakturieren können.

Das Auftreten derartiger Frakturen wird auf trophische Stö-rungen zurückgeführt, indem die Knochen ihr kompaktes Gefüge verlieren, spröde werden und bei Einwirkung mechanischer Insulte leichter brechen als normale. Die Brüchigkeit wird durch krank-hafte Prozesse, die schon vor der Operation in den Knochen be-standen, erhöht.

Fröhner berichtet, dass von 20 wegen Spatlähmheit neu-rektomierten Pferden zwei nach 4 bzw. 8 Monaten Frakturen sich zuzogen und zwar das eine der Gleichbeine, das andere des kleinen schifförmingen Beines.

Pathogenetisch erklärt er sich diese Komplikation so, dass entweder trophische Störungen in den genannten Knochen ent-stehen, oder dass die Tiere nach der Nervendurchschneidung die

Fähigkeit verlieren, die Kraft des Auf- und Durchtretens in dem betreffenden Schenkel zu bemessen.

Weitere Fälle von Knochenfrakturen nach der Neurektomie verzeichnen Hobday, Heide, Oberbeck, Wester u. A.

Schmidt hat ebenfalls Knochenbrüche nach Nervendurchschneidung beobachtet und zwar an den Vordergliedmassen in 7 Fällen, wovon 6mal Fraktur des Fesselbeines und einmal eine solche des Metacarpus. An den Hintergliedmassen waren es von 125 operierten Pferden 7 Fälle, wovon 3mal das Os tarsi centrale, 3mal das Fesselbein und einmal das Strahlbein frakturiert war.

Bürgi sah Knochenbrüche meistens im Anschluss an periartikuläre oder artikuläre Prozesse auftreten.

Die rapide Zunahme von Schalen- und Spatbildungen deutet er durch trophische Störungen, insbesondere da, wo die erwähnten Prozesse schon vor der Operation ziemlich ausgedehnt waren. Dieses abnorme Knochenwachstum kann zu grossen Exostosen führen, die dann ein mechanisches Hindernis für die Gelenksbewegungen darstellen und Lahmheit bedingen.

Monnard beobachtete Knochenfrakturen nach der Doppelneurektomie bei Spat. Diese betrafen das Os tarsi centrale und Os tarsale III, also diejenigen Knochen, die bei Spat bereits rarefiziert, porös, fragil waren.

*Neurome*<sup>1)</sup> sind knotige Verdickungen, welche hauptsächlich am proximalen Nervenstumpf vorkommen. Sie entstehen durch bindegewebige Einlagerungen zwischen die einzelnen Nervenfibrillen, stellen somit Neurofibrome dar und können haselnuss- bis baumnussgross werden. Mehr oder weniger ausgeprägt treten sie nach jeder Neurektomie auf. Sind solche Nervengeschwülste dem Drucke ausgesetzt, was bei starker Anspannung der Haut oder unter Fascien erfolgen kann, so tritt Lahmheit, sogenanntes Neuromhinken, ein.

Mauri berichtet, dass bei 7 von ihm an den Volaren neurektomierten Pferden 3 nach 1/2 bzw. 1 Jahr wieder zu lahmen begannen. Die Bewegungsstörung war auf Neurombildung zurückzuführen und wurde durch Resektion dieser Geschwülste beseitigt.

Trasbot und Schimmel erwähnen mehrere Fälle von sog. Neuromhinken nach der Volarneurektomie.

---

<sup>1)</sup> Nur die Untersuchungen an Pferd und Mensch werden berücksichtigt.

Schmidt verzeichnet einen Fall von Neurombildung am proximalen Tibialisstumpf nach der Doppelneurektomie.

Bürgi sah bindegewebige Wucherungen am proximalen Nervenstumpf mehr oder weniger deutlich nach jeder Nervenwunde auftreten, die bei abnormer Grösse durch das benachbarte Gewebe gedrückt und schmerhaft werden können, so dass Lahmheit eintritt. Den Nachweis derartiger Neurome hält er für gerichtliche Fälle, wo es sich darum handelt, zu entscheiden, ob ein Pferd neurektomiert worden ist oder nicht, von grosser Wichtigkeit.

Als Folgen von Durchtrennung sensibler Nerven beim Menschen, wie sie durch Unfälle an den Extremitäten etwa auftreten, erwähnt Tillmanns, dass die von ihm beobachteten Patienten häufig über hochgradiges Kältegefühl in dem betreffenden Innervationsgebiete klagen.

Hutchinson gibt an, dass der Temperaturabfall  $2\frac{1}{2}$ — $5^{\circ}\text{C}$ . betrage.

Knaussold und Rohden konstatierten nach Durchschneidung des Nervus ulnaris 6—7 resp.  $9,8^{\circ}\text{C}$ . Temperaturerniedrigung.

Entgegen diesen Angaben beobachtete Haym eine Temperatursteigerung um  $2$ — $5^{\circ}\text{C}$ . Als weitere Begleiterscheinungen sollen auftreten brennende, prickelnde Schmerzen, das Gefühl von Ameisenlaufen, vermehrte Schweißsekretion, oder im Gegenteil auffallende Trockenheit der betreffenden Hautpartie, endlich Hautaffektionen, wie Herpes Zoster, Eczem, Pemphigus, Ernährungsstörungen der Haut, wie Schorf bildungen, Geschwüre, Gangrän, besonders an den Fingerspitzen. Die Haut werde ödematos, glänzend, blaurot oder abnorm blass und schiefere ab.

Ferer sollen sich Knochenatrophien geltend machen (Röntgenaufnahme). Zahlreiche Beobachtungen über derartige Fälle verzeichnen in einer bezüglichen Spezialarbeit Henry Head and James Sherren. Sie fanden, dass nach Durchschneidung von sensiblen Nerven die Empfindlichkeit auf Hitze und Kälte und elektrischen Strom ganz verschieden sein kann. Die Haut wird lederartig, die Haare fallen gerne aus, oder stehen von der Haut ab. Kehrt die Empfindlichkeit wieder zurück, so ist das Wachstum vermehrt.

Bei schwerer Handarbeit können Hautgeschwüre entstehen, verkümmerte Nägel, bisweilen Abfall derselben, Blutpunktbildung unter der Haut (Petechien).

Sie konstatierten bei Radialisverletzung 3—4fach stärkeres Wachstum der Nägel, speziell im Anfang nach der Läsion.

### Eigene Untersuchungen.

#### Klinisch-makroskopisches und physiologisches Material, sowie die bezüglichen Untersuchungsmethoden.

Das Material für die zahlreichen klinischen Beobachtungen, wovon die Kasuistik die typischeren Fälle enthält, sowie für die Untersuchungen der makroskopisch-anatomischen Verhältnisse stammt von abgeschätzten Versicherungspferden und Pferden der hiesigen Spitätklinik überhaupt. Einige sehr schöne Präparate sind dem Leiter der chirurgischen Klinik, Herrn Prof. Bürgi, von auswärts zugesandt worden.

In vielen Fällen war eine einlässliche und andauernde Beobachtung und Untersuchung der Tiere auf Empfindlichkeit, Temperatur und Pulsverhältnisse, Horn- und Haarwachstum, sowie allfällig vorhandene Schwellungen möglich. Nach erfolgter Abschlachtung wurden die Präparate vor dem Abhäuten nochmals genauer Untersuchung unterzogen.

Bei Pferden, denen die Neurektomie der Fesselnerven gemacht worden war, fand die Abtrennung des Fusses samt Haut am Carpus bezw. Tarsus statt. Da, wo die hohe Neurektomie in Anwendung gekommen, erfolgte die Trennung in der Höhe des Ellenbogengelenkes, resp. Mitte Tibiahöhe.

Für die Messungen der Haut, des Unterhautzellgewebes und der Hornkapsel wurden verschiedene Sagittal- und Querschnitte angelegt.

Um die Fleischzottenlänge, die Höhe der Fleischblättchen resp. Hornblättchen, sowie die Kronenrinnenbreite zu bestimmen, sind durch sorgfältiges Abtrennen von der weissen Linie aus 4—5 cm breite Wandstücke entfernt worden.

Das Blosslegen der Arterien, Venen und Nerven erfolgte nach gewöhnlicher Präpariermethode. Soweit dies möglich war, sind die Blutgefäße bis zu den feinen Verzweigungen freigelegt worden. Die Untersuchung des Unterhautzellgewebes

geschah sofort nach dem Abhäuten auf Konsistenz, Dicke und etwaige Verfärbungen.

Zu den klinischen Messungen und denjenigen am Präparat dienten genaue Schublehre, Bandmass und ein Reisserscher Zirkel.

Dabei wurden folgende Masse vom gesunden und operierten notiert:

1. Umfang des Fesselgelenkes, des Fessels und der Krone.

Bei der hohen Neurektomie kam noch der Umfang über dem Karpal- resp. Tarsalgelenk, sowie derjenige des proximalen und distalen Schienbeinendes über die Haut gemessen hinzu.

2. Durchmesser des Hufes an der Krone.

3. Durchmesser des Hufes am Tragrand.

4. Länge und Dicke der Zehen- und Trachtenwände.

Das erstere Mass wurde vom Beginn des Hornsaumes zum Tragrande, letzteres in den obern und untern Wandpartien abgenommen.

5. Sohlendicke am Sohlenkörper.

6. Strahldicke am Kamm.

7. Dicke des Saumbandes an der Zehe.

8. Breite der Kronenrinne.

9. Höhe der Hornblättchen und Fleischblättchen.

10. Fleischzottenlänge am Zehenteil der Kronenwulst.

11. Länge des Sporns, der Kastanie und der Haare.

12. Dicke der Haut.

a. an der Krone dorsal, seitlich und an der Trachte

b. in halber Fesselbeinhöhe dorsal und volar

c. in halber Schienbeinhöhe " " "

13. Gesamtdurchmesser der Blutgefäße.

14. Lumenweite der Blutgefäße.

15. Wanddicke der Blutgefäße.

Die Messung der Haarlängen erfolgte auf dem Millimeter-Bandmass nach Auszupfen derselben an gleichen Stellen der operierten und der normalen Gliedmasse. Überhaupt wurden

für alle Masse der operierten Gliedmasse vergleichsweise stets diejenigen der normalen Kontrollextremität abgenommen.

Zur Eruierung der Empfindlichkeit des operierten Fusses dienten gewöhnliche Stecknadeln.

Um hauptsächlich betreffend die Gefässveränderungen, die Gewebstemperaturen und die Blutmengen genaue Resultate zu erhalten, sind drei Versuchstiere verwendet worden.

An denselben fanden nach Ausführung der hohen Neurektomien an den Vorder- und Hintergliedmassen Untersuchungen statt.

Die Feststellung der Hauttemperaturen geschah an der Krone und am Metacarpus, bzw. Metatarsus medial, mitunter auch in der Fesselkehle an der operierten und der Kontrollextremität zugleich.

Die Messungen erfolgten entweder unter beidseitig gleich angelegtem Watteverband, oder einige Tage vor der Abschlachtung der Tiere in 4—5 cm langen Hauttaschen. Zur Temperaturbestimmung selbst dienten äusserst genaue und empfindliche Thermometer.

Um die Gefässdilatation intra vitam feststellen zu können, wurde die Haut bei den Versuchstieren längs dem Verlauf der Hauptmittelfuss- und Seitenarterie der Zehe rasiert.

Die Kontrolle des Pulses erfolgte durch Digitalkompression, nachdem die Anwendung des Sphygmographen der Unruhe der Tiere wegen misslungen war.

Zum Zwecke der Bestimmung der Blutmengen sind an den narkotisierten Versuchstieren Hauptmittelfussarterien und Venen der operierten und intakten Gliedmasse auf eine Länge von 15—18 cm lospräpariert und freigelegt worden.

Nach aufgehobener Narkose wurden die Versuche am liegenden und stehenden Tiere eingeleitet. Hierbei erfolgte die Durchschneidung der gleichnamigen Gefässe im selben Momente und die ausfliessende Blutmenge wurde während einer Minute in graduirten Bechergläsern aufgefangen. Erst

erfolgte die Blutbestimmung der Venen, nach Unterbindung derselben sofort diejenige der Arterien.

Um die Blutdruckverhältnisse in den Hauptmittelfussarterien zu eruieren, wurden lange, genau gleich konstruierte Glasröhren von 1 mm grosser Eingangsöffnung und 0,8 cm weitem Lumen in die genannte Arterie des neurektomierten und in die des Kontrollfusses eingeführt. Die Höhe der Blutsäulen konnte so genau markiert und nachher abgemessen werden.

#### **Mikroskopisches Material und Untersuchungsmethoden.**

**T e c h n i k.** Die histologischen Studien betreffen Untersuchungen der Blutgefässse, der Haut, Huflederhaut und Hornkapsel. Zu diesem Zwecke wurden Stücke von grössern und kleinern Arterien und Venen bei frisch geschlachteten Pferden entnommen und zwar von der neurektomierten und der intakten Kontrollgliedmasse. Ebenso sind von der Haut an verschiedenen Stellen Stücke ausgeschnitten worden, nach vorherigem sorgfältigen Abscheren der Haare. In gleicher Weise wurde mit der Huflederhaut und Hornkapsel verfahren. Die Fixation der Gewebstücke erfolgte in 4 % alkoholischer Formalinlösung. Nachher wurden die Präparate in der Alkoholreihe gehärtet, nachdem die für die mikroskopische Untersuchung geeigneten Stellen durch leichte Einschnitte markiert worden waren. Die Einbettung der Präparate erfolgte in Celloidin. Paraffin eignete sich im allgemeinen nicht gut, besonders nicht für die Hautpräparate, da die Blöcke hart und brüchig wurden und beim Schneiden meistens nur zerrissene Schnitte entstanden. Geschnitten wurde mit dem Schlittenmikrotom von Reichert und dem Patentmikrotom mit Spitzenführung von Gebr. Fromme in Wien. Von den Blutgefassen sind Längs- und Querschnitte hergestellt worden und zwar in Dicken von 8 - 12  $\mu$ ; ebenso von der Haut, dem Hufcorium und den innern Hornschichten. Die Querschnitte der Haut stammen aus zwei Regionen, nämlich aus der Höhe

der Talgdrüsen und der Höhe der Haarpapillen, bezw. Schweißdrüsenknäuel.

Als Tinktionsflüssigkeiten dienten grösstenteils Hämatoxylin-Eosin, für Spezialfärbungen Van Gieson und Resorcin-Fuchsin nach Weigert.

### Kasuistik.

#### Fall 1. Schweres Zugpferd des Herrn F. in Zürich III.

Dasselbe wurde unterm 11. April 1905 in der hiesigen Klinik wegen Podotrochilitis vorn rechts der Volarneurektomie unterzogen. Bis zum Jahre 1908 soll es bei täglichem Gebrauch im schweren Zug nicht mehr gelahmt haben.

*Status am 24. März 1908.* Rechte Vordergliedmasse. Schonen-der Gang im Trab mit Abdunktionsstellung und Stolpern vorn rechts. Pulsation der Seitenarterien der Zehe rechts deutlich fühlbar. Sensibilität des rechten Vorderfusses unterhalb der Operationsstelle total aufgehoben. Hochgradige Aufreibung vorn und seitlich der Krone; faustgrosse, harte Schwellung in der Fesselkehle. Vermehrtes Hornwachstum an der Zehe mit eingezogenen Trachten. Geknickte Seitenwände; sprödes Wandhorn. Haare an der Krone vorn rechts wesentlich länger als links. (Fig. 2.)

#### Messungen am lebenden Tiere. (Fig. 2 u. 4.)

	vl. normal	vr. operiert
Umfang des Fesselgelenkes .	32,8 cm	32,7 cm
"      des Fessels . . .	25,3 "	35,0 "
"      der Krone . . .	42,3 "	49,4 "
Hufdurchmesser an der Krone	12,1 "	13,9 "
"      am Tragrand	15,1 "	14,5 "
Zehenwandlänge . . . .	9,8 "	11,3 "
Trachtenwandlänge innen .	5,8 "	7,2 "
"      aussen .	6,6 "	6,7 "
Haarlänge an der Krone .	2,8—3,2 cm	5,2—5,6 cm
"      am Fessel dorsal.	2,0—2,5 "	3,0—3,6 "

Mit Rücksicht auf die eingetretene Lahmheit und deren aussichtslose Behandlung, sowie des vorgeschrittenen Alters des Tieres wegen liess der Besitzer dasselbe am 10. April 1908 schlachten.

*Sektion der rechten Vordergliedmasse.* An dem in der Sagittallinie durchsägten Hufe fällt in erster Linie die beträchtliche Verdickung der Hornkapsel auf. Die Zehenwanddicke ohne Blattschicht betrug hier 3,2 cm, die Blattschicht 0,7 cm.\*<sup>\*)</sup> Kronenrinne beinahe flach; ihre Breite beträgt 3,9 cm.

Infolge der niedern, eingezogenen Trachten und der zu langen Zehe fiel die Belastung fast ausschliesslich auf die hintere Hufportion. Kron- und Fesselbein stehen fast in senkrechter Richtung zum Strahlbein, so dass bereits die ganze Knochenbelastung auf dieses fiel. Strahlkissen klein, Sohle abgeflacht (Fig. 7). Das Saumband ist mächtig entwickelt. Es reicht in seinem Verlaufe bis beinahe zum Tragrand und erreicht eine Dicke von 0,6 cm. Dem Kronenfortsatz des Hufbeines, dem Kronbein und dem distalen Ende des Fesselbeines liegt ein von der gemeinschaftlichen Strecksehne ausgehendes, 3,2 cm breites und 4,6 cm hohes Knochenstück auf. Dasselbe umfasst hauptsächlich die Kronenpartie der Zehe und flacht sich allmählich gegen die Seiten zu ab. Ein ähnliches Knochenstück von 3 cm Breite und 5,2 cm Höhe, ausgehend vom Hufbeinbeuger bzw. von der Kronbeinlehne, befindet sich in der Fesselbeuge und reicht bis gegen die Seitenpartien des Fessels. In der Photographie deutlich sichtbar. Die Hufbeinbeugesehne an ihrer Ansatzstelle des Hufbeines rupturiert. Die Haut verdickt. Die Haare an der Krone borstenförmig abstehend. Die Fleischzotten an der Krone 0,7 bis 1,6 cm lang.

Die Seitenarterien der Zehe bedeutend erweitert; ihre Wände verdickt; besonders weit ist das Lumen der gleichnamigen Venen.

**Fall 2. Mittelschweres Zugpferd des Herrn S. in Zürich V.**

14 Jahre alte Stute, lahmt seit Frühjahr 1905 vorn links wegen Tendinitis des Hufbeinbeugers und des Unterstützungsastes, sowie Schalenbildung. Die Anwendung von Scharfsalben blieb erfolglos, weshalb am 16. Januar 1906 die Neurektomie des N. medianus und ulnaris ausgeführt wurde.

Am 4. Februar kam das Pferd wieder in den regelmässigen landwirtschaftlichen Gebrauch, ohne irgendwelche Störung oder Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit zu zeigen. Am 2. August

---

\*<sup>\*)</sup> Leider war in diesem Falle die Kontrollgliedmasse nicht erhältlich.

des gleichen Jahres gewahrte der Besitzer plötzliche starke Schwel-lung der linken Vordergliedmasse, die nicht mehr belastet wurde.

Die sofort aufgenommene Untersuchung ergab folgenden

*Status:* Schon im Stall Vorstellen der erkrankten Gliedmasse, die mit einer bedeutenden, diffusen, bis zur Unterbrust reichenden, heissen und unschmerzhaften Phlegmone behaftet ist (Fig. 5). Krone sehr stark aufgewölbt, mit leichter, seröser Ausschwitzung. Hier scheint die Temperatur am höchsten zu sein. Das innere Trachtensaumband ist von der Huflederhaut losgelöst. An der Re-sektionsstelle des N. medianus ein kleiu nussgrosses, beim Berühren stark schmerhaftes Neurom.

Das Allgemeinbefinden des Patienten ist getrübt.  $41,2^{\circ}$  C. Rektaltemperatur, 90 Pulse, 40 Atemzüge. Beim Vorführen zeigt das Tier vollständige Funktionslosigkeit der erkrankten Extremität. Schlachtung am 3. August 1906 wegen beginnendem Ausschuhen.

*Sektionsergebnis.* Linke Vordergliedmasse bedeutend verdickt. Haut reichlich behaart. Die Haare bedeutend länger als am gesunden Fusse, namentlich an der Krone. Huf wesentlich länger als rechts, ebenso die Kastanie. Innere Seiten- und Trachtenwand vorn links konkav mit starker Ringbildung. Hornsaum und Glasur dick und borkig. Beim Abhäuten der fraglichen Gliedmasse überall ausgedehntes, sulziges Ödem im Unterhautzellgewebe, mit kleineren und grösseren Blutungen, besonders auf der medialen Seite proxi-mal vom Karpalgelenk. Nervenstumpf des Ulnaris mit der Haut und dem Unterhautzellgewebe, sowie mit der Vorarmfaszie ver-wachsen. Über haselnussgrosses, bewegliches Neurom an der Ope-rationsstelle des Medianus. Unterhautzellgewebe auf der Volarfläche des Schienbeines, des Fessels und der Krone  $1-1\frac{1}{2}$  cm dick.

Der Hufbeinbeuger ist verdickt; ebenso dessen Verstärkungs-ast. Die Arteria mediana bedeutend dicker als rechts. Deren Wandungen sind wohl um das Doppelte verdickt. Dagegen ist ihr Lumen im Verhältnis zu demjenigen der rechtsseitigen Arteria mediana wesentlich enger.

Die genauen Messungen ergaben folgende Resultate:

		vr. normal	vl. operiert
Umfang oberhalb des Karpalgelenkes . . .		34,2 cm	35,1 cm
" am Metacarpus proximal . . .		22,7 "	26,8 "
" " " distal . . .		22,9 "	25,7 "

	vr.	normal	vl.	operiert
Umfang des Fesselgelenkes . . . . .	32,1	cm	36,2	cm
"      Fessels . . . . .	24,6	"	32,1	"
"      der Krone . . . . .	39,5	"	43,8	"
Hufdurchmesser an der Krone . . . . .	11,6	"	12,2	"
"      am Tragrand . . . . .	14,0	"	14,4	"
Zehenwandlänge . . . . .	11,3	"	11,8	"
Trachtenwandlänge innen . . . . .	6,5	"	6,8	"
"      aussen . . . . .	7,8	"	7,7	"
Zehenwanddicke { oben . . . . .	1,6	"	2,0	"
unten . . . . .	1,5	"	1,7	"
Länge des Spornes . . . . .	1,6	"	3,3	"
"      der Kastanie . . . . .	2,3	"	4,2	"
"      Kötenhaare . . . . .	6,4—6,9	cm	6,8—7,6	cm
"      Haare an der Volarfläche des				
Metacarpus proximal . . . . .	1,6—2,9	"	5,1—6,8	"
Haarlänge am Kronenwulst . . . . .	3,3—4,5	"	5,4—5,9	"
"      an der äussern Trachte . . .	4,8—5,4	"	4,0—6,1	"
"      "      innern Trachte . . .	4,6—4,9	"	4,0—6,9	"

**Fall 3.** Wagenpferd des Herrn G. in W.

13 Jahre alte Stute. Wurde im Jahre 1905 gekauft. Begann am 17. Oktober 1906 plötzlich hinten links zu lahmen. Als Ursache wurde vom behandelnden Tierarzt eine Schwellung und Verdickung der Beugung über dem Fessel beschuldigt. Am 20. Oktober trat Fluktuation auf der medialen Fesselfläche ein. Einige Tage nachher Eröffnung eines Abszesses mit jauchigem Inhalt. Am 3. November morgens plötzlich starkes Durchtreten hinten links.

*Status* am 18. November 1906. Starke Verdickung der ganzen Fesselgelenksparte h. l., auf der medialen Seite eine in Abheilung begriffene Schnittwunde. Lateral kann an der Operationsstelle des Plantaris eine zirka 8 cm lange, lineare, haarlose Stelle nachgewiesen werden.

Schon im Stall vorständige Gliedmassenstellung h. l. mit starkem Durchtreten. Beim Gehen berührt das Pferd an dieser Extremität zeitweilig den Boden nur mit den Rutenenden des Eisens und der Balle und wird dabei die Hufzehe stark empor gerichtet. Im Momente des Vorführens der Gliedmasse starkes Aufschleudern der Zehe. Linker Hinterhuf um zirka 2 cm länger als der rechte. (Fig. 3.)

*Klinische Diagnose.* Induration des Fusses h. l. nach Plantarneurektomie. Ruptur der Hufbeinbeugesehne.

Schlachtung am 19. November 1906.

*Sektion.* Ganze Fesselpartie hinten links stark geschwollt. Auf der äusseren Seite des Fessels eine 8 cm lange, wulstige Längsnarbe der Haut. Auf der inneren Fesselfläche eine zwanzigrappenstückgrosse, wenig granulierende Wunde, von welcher aus ein Fistelkanal 4 cm in die Tiefe zur Hufbeinbeugesehne führt. Aus dieser Fistel ergiesst sich bei Druck auf das umliegende Gewebe gelblicher, dünnflüssiger Eiter. Haut in der Fesselkehle wulstig verdickt. Haare auf der Volarfläche des Fessels und Schienbeines durchschnittlich  $\frac{1}{2}$ —1 cm länger als rechts.

Der Huf bedeutend länger als derjenige der Kontrollgliedmasse, auf halber Wandhöhe etwas eingezogen, weshalb die Krone gegen die Trachten zu besonders innen wulstig vorsteht. Horn sehr hart, Trachten eng, Sohle gewölbt, Strahl schlecht entwickelt.

Am abgehäuteten Fuss, besonders in der Fesselkehle und auf der Volarfläche des Fessels eine stark entwickelte Bindegewebslage. Dieselbe ist speckig, stark ödematos durchtränkt, mit vereinzelten Blutungen. Auch finden sich zahlreiche gelbliche Stellen vor, die durch Fistelkanäle miteinander in Verbindung stehen (Gewebsnekrose). Auf der Dorsalfläche des Fessels nur wenig vermehrtes Bindegewebe. Kron- und Hufbeinbeuger innig miteinander verwachsen. Hufbeinbeuger im untern Drittel des Schienbeines, oberhalb der Sesambeine einen grossen, nekrotischen Herd aufweisend, umgeben von sulzig-seröser, teils eitriger Masse. Die Sehne ist hier zerrissen. Die beiden Sehnenenden vollständig zerfetzt.

Fleischzotten der Krone und besonders diejenigen der Sohle deutlich länger als diejenigen der Kontrollgliedmasse. Am dichtesten und längsten sind die Zotten der Sohle gegen den Hufbeinrand zu. Genauere Messungen am Präparat ergeben folgende Resultate:

	h. r. normal	h. l. operiert
	cm	cm
Umfang des Fesselgelenkes . . . . .	31,1	39,4
" " Fessels . . . . .	22,1	30,0
" der Krone . . . . .	39,2	39,8

		h. r.	h. l.
		normal	operiert
		<i>cm</i>	<i>cm</i>
Hufdurchmesser an der Krone . . . . .		11,2	11,4
"      am Tragrand . . . . .		12,2	11,6
Zehenwandlänge . . . . .		12,5	13,7
Trachtenwandlänge innen . . . . .		8,4	9,0
"      aussen . . . . .		7,3	8,9
Zehenwanddicke { oben . . . . .		1,75	1,9
unten . . . . .		1,7	1,7
Blattschichthöhe der Zehe . . . . .		0,4	0,6
Saumbanddicke . . . . .		0,4	0,5
Sohlendicke . . . . .		0,7	2,0
Strahldicke . . . . .		2,2	3,5
Zottenlänge der Zehenfleischkrone . . . . .		0,5—0,9	0,8—1,2
"      " Fleischsohle . . . . .		0,1—0,4	0,2—0,6
Hautdicke an der Zehe . . . . .		0,4	0,5
"      " Seite . . . . .		0,4	0,4
"      " den Trachten . . . . .		0,35	0,45
"      " am Fessel dorsal . . . . .		0,35	0,4
"      "      " volar . . . . .		0,25	0,35
"      " Schienbein dorsal . . . . .		0,35	0,4
"      "      " volar . . . . .		0,5	0,5
Dicke des Unterhautbindegewebes in der Fesselkehle . . . . .		—	2,1
Dicke des Unterhautbindegewebes hinter dem Fesselgelenk . . . . .		—	1,9

**Fall 4.** Mittelschweres Wagenpferd des Herrn B. in H., 18 Jahre alte Stute.

Ging seit Anfang August 1906 lahm hinten rechts wegen Spat. Kam am 11. Oktober genannten Jahres in den Tierspital behufs Applikation des Punktfeuers. Die Spatlähmheit blieb bestehen, weshalb am 1. Dezember die Neurektomie des N. tibialis und peroneus vorgenommen wurde. Am 18. Dezember Operationswunden geheilt, die Lahmheit beseitigt unter Zurücklassung von Zehenschleifen. Schon am 20. Dezember wurde das Pferd wieder zum Zugdienst verwendet, bis anfangs Januar sich nach und nach eine

bedeutende Phlegmone am operierten Fusse einstellte. Am 12. Januar 07 gewahrte man deutliche Symptome des Ausschuhens.

*Status:* Patient etwas deprimiert. Hauttemperatur hinten rechts unterhalb der Neurektomiestelle wesentlich erhöht gegenüber der normalen Kontrollextremität.

Beträchtliche ödematöse Anschwellung des rechten Hinterfusses. Am Kronenwulst seröse Ausschwitzung. Loslösng des Saumbandes am ganzen Kronenumfang, besonders in der Ballenpartie. Krone stark geschwollt. Haare gegen das Saumband zu ausgefallen, weiter oben borstenförmig abstehend. Empfindlichkeit im Fusse total aufgehoben. Pulsation sowohl der Hauptmittelfuss- als auch der Seitenarterien der Zehe viel besser fühlbar als hinten links. Schlachtung am 14. Jan. 07.

*Sektionsergebnis:* Hornkapsel vom Hufbein abgetrennt, nur die abgebrochene Hufbeinspitze haftet noch im Hornschuh. Auf beiden Trachtenpartien der Huflederhaut ein sero-fibrinöser Belag. Huflederhaut stark hyperämisch, Kronenwulst ziemlich abgeflacht, die Fleischzotten abgerissen. Kronenrinne breiter als an der normalen Gliedmasse und abgeflacht. Die ganze rechte Hintergliedmasse ödematös durchtränkt. Schwartige, sulzige Verdickung des Unterhautzellgewebes mit vereinzelten Blutungen. Die Dickenzunahme macht sich besonders an der Fesselkehle geltend. Hier ist das Bindegewebe mit der Sehnenscheide der Beuger innig verwachsen. Sehnenscheidenflüssigkeit vermehrt, rötlich gelb. Die Gleitfläche des Hufbeinbeugers an der Kronbeinlehne hyperämisch. An den Ästen des Kronbeinbeugers zwei je rappenstückgrosse, stark hyperämische Herde. Talgdrüsen vergrössert, deutlich sichtbar. Haarwurzeln gelockert. Blutgefäße erweitert.

Die genauen Messungen am Präparat ergaben folgende Resultate:

		h. l. normal cm	h. r. operiert cm
Umfang am Metatarsus proximal . . . . .		20,6	27,4
" " distal . . . . .		25,5	32,2
" des Fesselgelenkes . . . . .		30,5	36
" " Fessels . . . . .		22,5	29,5
" der Krone . . . . .		38,6	38,8
Hufdurchmesser an der Krone . . . . .		11,4	11,65

		h. l.	h. r.
		normal cm	operiert cm
Hufdurchmesser am Tragrand . . . . .		13	12,65
Zehenwandlänge . . . . .		11,8	11,8
Trachtenwandlänge i. . . . .		7,6	7,6
"      a. . . . .		7,6	8,7
Zehenwanddicke { oben . . . . .		1,4	1,5
unten . . . . .		1,3	1,3
Trachtenwanddicke . . . . .		1,3	1,25
Sohlendicke . . . . .		1	1,3
Strahldicke . . . . .		3,6	4,6
Saumbanddicke . . . . .		0,25	0,4
Hornblättchenhöhe an der Zehe . . . . .		0,2	0,3
Hautdicke an der Zehe . . . . .		0,45	0,45
"      "      Seite . . . . .		0,4	0,5
"      "      Trachte . . . . .		0,45	0,45
"      am Fessel dorsal . . . . .		0,3	0,3
"      "      volar . . . . .		0,3	0,3
"      "      Schienbein dorsal . . . . .		0,2	0,3
"      "      "      volar . . . . .		0,25	0,2
Huflederhautdicke an der Zehe . . . . .		0,3	0,6
"      "      Seite . . . . .		0,3	0,45
"      "      Trachte . . . . .		0,3	0,4
"      "      Sohle . . . . .		0,35	0,45

**Fall 5.** Schweres Zugpferd der Frau H. in Z. IV., 10 Jahre alte Stute.

Lahmt seit September 06 an Podotrochilitis vorn rechts, wogegen am 31. Dez. gleichen Jahres die Neurektomie der Volaren ausgeführt wird. Vom 15. Jan. 07 an ist das Tier wieder arbeitsfähig, beginnt jedoch bald vorn links zu Lahmen. Am 1. Febr. 07 plötzlicher Tod infolge Herzähmung.

*Sektionsergebnisse* an rechter Vordergliedmasse. Leichte Verdickung des rechten Vorderfusses. Am entsprechenden Hufe unter der Krone tiefe Ringbildung und starke Abschuppung der Glasur. Zehenwand in der Mitte ziemlich vorgewölbt. Im Sagittalschnitt erscheinen die Hornröhren hier etwa 1 cm unter der Kronenrinne nach auswärts gebogen; Sohlenröhren nach rückwärts verbogen.

An den Volarnerven haselnussgrosse Neurome. Mediale und laterale Seitenarterie der Zehe unmittelbar unter der Nervenresektionsstelle thrombosiert. In der Mitte der Thromben je zwei kleine Öffnungen. Die Arterienwandungen überall stark verdickt; ihr Lumen durchwegs sehr eng. Unterhautzellgewebe nicht bedeutend vermehrt.

Hufbeinbeuger besonders an der Vereinigung mit dem Verstärkungsast wesentlich verdickt. Im Kronbeinbeuger ausgebreitete Hyperämie unter dem Fesselgelenk. Sehnenscheidenflüssigkeit sehr reichlich, von rötlicher Farbe.

**Fall 6.** Schweres Zugpferd des Herrn T. in Z. III.  
11 Jahre alter Wallach.

Wurde wegen Sehnenklapp vorn rechts Ende September 1904 neurektomiert und zwar am Nervus medianus.

Nach Entlassung aus dem Spital ging das Tier gut, ohne dass sich je wieder Lahmheit einstellte. Es versah den Camiondienst stets zur besten Befriedigung des Eigentümers. Infolge Vergiftung

durch *Taxus baccata* ist dasselbe dann am 6. Februar 1907 plötzlich umgestanden.

*Sektionsergebnis.* Leichte Verdickung des Fesselgelenkes und der Fesselkehle vorn rechts. Haarwachstum vorn rechts besonders an der Krone vermehrt. Starke Ringbeinbildung und eigrosse Exostose am proximalen Teile des betreffenden Fesselbeines aussen. Hornwand an der Zehe vorn rechts konkav verlaufend, links gerade. Das Saumband am operierten Hufe breiter, borkig und leicht abschilfernd.

Kronenrinne steiler abfallend, weniger konkav wie normal. Dementsprechend ist auch die Fleischkrone abgeflacht. Sowohl Huf- als Kronbeinbeuger gut um das Doppelte verdickt; ebenso der Unterstützungsast. Das Sehnengewebe, besonders im Verlaufe des Hufbeinbeugers und dessen Verstärkungsast grau verfärbt.

Beide Beugesehnen im mittleren Drittel der Schienbeinhöhe innig miteinander verwachsen. Hufbeinbeuger unter der Gleitfläche der Sesambeine von hämorrhagischen Stellen durchsetzt, ebenso der Kronbeinbeuger. Das Peritendineum beträchtlich verdickt.

Die genauen Messungen am Präparat ergaben folgende Resultate:

	v. l.	v. r.
	normal cm	operiert cm
Umfang oberhalb des Carpalgelenkes	31,7	32,1
„ am Metacarpus proximal . . .	22,8	23,4
„ „ „ distal . . .	26,5	28,2
„ des Fesselgelenkes . . . .	29,7	31,9
„ „ Fessels . . . . .	22,2	26,3
„ der Krone . . . . .	38,4	39,4
Hufdurchmesser an der Krone . . .	11,8	12,2
„ am Tragrand . . . .	15,0	15,7
Zehenwandlänge . . . . .	11,0	11,1
Trachtenwandlänge i. . . . .	7,0	7,0
„ a. . . . .	6,8	7,1
Zehenwanddicke { oben . . . . .	9,5	1,1
„ unten . . . . .	9,0	1,0
Trachtenwanddicke . . . . .	0,8	0,85
Saumbanddicke . . . . .	0,15	0,25
Saumbandbreite . . . . .	0,9	1,2

	v. l.	v. r.
	normal cm	operiert cm
Sohlendicke . . . . .	1,2	1,6
Strahldicke . . . . .	1,4	1,7
Hornblättchenhöhe an der Zehe . .	0,25	0,35
"      "      " Trachte .	0,2	0,2
Breite der Kronenrinne . . . . .	1,45	1,6
Haarlänge an der Krone . . . . .	1,0—2,2	1,0—2,6
Hautdicke an der Zehe . . . . .	0,5	0,6
"      "      " Seite . . . . .	0,35	0,4
"      "      " Trachte . . . . .	0,35	0,4
"      an Fessel dorsal . . . . .	0,3	0,3
"      "      " volar . . . . .	0,3	0,3
"      "      " Schienbein dorsal . . . . .	0,2	0,3
"      "      "      " volar . . . . .	0,25	0,25

#### Gefässe:

Arteria mediana unmittelbar nach Abzweigung der Arteria interossea		
Gesamtdurchmesser . . . . .	0,45	0,6
Durchmesser des Lumens . . . . .	0,1	0,2

**Fall 7. Droschkenpferd des Herrn B. in Z. III. Stute**  
**9 Jahre alt.**

Vornahme der Medianusneurektomie wegen Podotrochilitis v. l. am 25. Februar 1904. Ging anfänglich sehr gut. Nach 4 Wochen Lahmgehen v. r. Ende April 1904 neuerdings Hinken v. l. Am 9. Mai 1904 Neurektomie der Volaren vorn beidseitig.

Bis Ende März 1907 bemerkte dann der Besitzer nichts Auffallendes. Von da an aber machte sich zeitweilige Funktionsstörung v. r. geltend. Auch traten am genannten Fusse Schwel-lungen auf. Am 24. April 1907 beim Bergauffahren plötzlich hochgradige Lahmheit v. r.

**Status.** Im Stand der Ruhe wechselndes Entlasten beider Vordergliedmassen. Leistbildung vorn beidseitig i. und a. In der Fesselkehle v. r. eine hühnereigrosse, harte Aufreibung. Krone ringsum geschwollt. Huf- und Kronbeinbeuger dieser Extremität verdickt, mit knotigen Infiltrationen oberhalb der Sesambeine.

Auch v. l. bestehen Beugesehnenvverdickungen. Die Vorderhufe infolge sehr langer Zehen spitz gewinkelt. Trachten vorn rechts mit Ringbildung besonders innen, eng und verkümmert. Das Pferd tritt hier sehr stark durch und steht infolgedessen vollständig auf der Balle. Grosse Torsionsbeweglichkeit im Kronhufgelenk. Beim Vorführen im Schritt und Trab Stützbeinlahmheit v. r. mit Vorschleudern der Zehe, starkem Durchtreten und häufigem Stolpern.

Der Hornstrahl infolge des Ballenganges hinten stark abgenutzt, vorn sonst massiger wie links.

Das Saumband löst sich rechts in grossen Schuppen ab.

Beide Vordergliedmassen scheinen reichlich behaart. Rechts sind die Haare jedoch wesentlich länger. In der Fesselkehle stehen sie sehr spärlich und fallen beim leisesten Zupfen aus.

Kastanie und Sporn rechts länger als links, immerhin auch links gut entwickelt. Empfindlichkeit an beiden Vorderextremitätenenden total aufgehoben.

Hauttemperatur derselben beträchtlich höher als hinten.

Pulsation der Seitenarterien der Zehe gut fühlbar, diejenige der Hauptmittelfussarterie links deutlicher als rechts.

Das Pferd wird hauptsächlich wegen der Veränderungen und der Funktionsstörung v.r., weil gänzlich arbeitsunfähig, geschlachtet.

*Sektionsergebnis.* Das Unterhautzellgewebe beider Vorderfüsse, besonders aber rechts, vermehrt. In demselben, namentlich auf der Dorsalfläche des Fessels, kleine Blutungen.

Hufbeinbeuger v. r. im Bereiche des Schienbeines nur leicht verdickt; um das Doppelte dagegen vom Fesselgelenk abwärts. Die Sehne oberhalb der Kronbeinlehne rupturiert. Das Sehngewebe ist hier durch speckiges Bindegewebe ersetzt, das einen förmlichen Knoten bildet. In diesem befindet sich gegen die Kronbeinlehne zu eine bohnengrosse Knocheneinlagerung. Auch auf der Rückseite dieses Narbengewebes eine solche von  $3\frac{1}{2}$  cm Länge und 1,2 cm Dicke, die ganze Hufbeinbeugerbreite einnehmend. Dieses Knochenstück ist mit der Zehenbinde innig verwachsen. Die Angaben der genauen Masse fallen hier aus, weil Neurektomie beider Vordergliedmassen vorlag.

#### Fall 8. Schweres Zugpferd des Herrn H. in Z. III.

8 Jahre alte Stute, die seit längerer Zeit vorn links an chronischer Entzündung des Hufbeinbeugers und Metaplasie seines

Unterstützungsastes, sowie Schalenbildung lahmt. Trotz Feuerbehandlung besserte sich der Zustand nicht, weshalb am 1. Mai 1907 die Neurektomie des N. medianus und ulnaris vorgenommen wurde.

Nach 14tägigem Spitalaufenthalt waren die Operationswunden verheilt, die Lahmheit beseitigt und kam das Pferd wieder in landwirtschaftlichen Dienst. Am 30. Mai stellte sich plötzlich beträchtliche Schwellung des linken Vorderfusses ein.

*Status.* Fieberhafter Zustand mit injizierten, gelben Kopfschleimhäuten. Ausgedehnte ödematöse Schwellung des Fusses v. l. mit total aufgehobener Empfindlichkeit. Loslösung des Saumbandes in den Ballen- und Seitenpartien mit gelblich-seröser, stinkender Ausschwitzung. Die Ballen stark geschwollt, ebenso die Fleischkrone, letztere fingerdick vorgedrängt. Haut in der Ballenpartie beinahe vollständig enthaart. Der Sohlenkörper deutlich vorgewölbt infolge Senkung des Hufbeines, Hornsohle dünn. Auffallende Temperaturerhöhung der operierten Gliedmasse mit stärkerer Pulsation der Hauptmittelfuss- und Seitenarterien der Zehe. Sofortige Schlachtung.

*Sektionsergebnis.* Die abgehäutete linke Vordergliedmasse zeigt besonders medial ödematöse Quellung des subkutanen Bindegewebes im Bereiche des Schienbeines, des Fessels und der Fesselkehle. In demselben überall ausgebreitete, punktförmige Blutungen. Die Haut an der Krone sichtlich verdickt. Auf Längsschnitten sieht man namentlich an den Ballen und in der Fesselkehle leere Haarbälge. Die Talgdrüsen gequollen.

Kronenrinne stark abgeflacht. Das Hufbein an der Spitze frakturiert. Das etwa 2 cm lange Spaltenfragment in normaler Lage. Der Körper des Hufbeines hingegen hat sich von der frakturierten Spitze losgelöst und um seine Querachse gedreht. Die Spitze dieses Stückes steht der Sohle auf und droht, dieselbe vor der Strahlspitze zu perforieren. Die Hornsohle hier nur noch 0,6 cm dick. Zwischen abgewichenem Hufbein und Hornwand hat sich eine blutig durchtränkte, bindegewebige Masse eingelagert.

Die genauen Messungen am Präparat ergaben folgende Resultate:

	v. r.	v. l.
	normal	operiert
Umfang oberhalb des Carpalgelenkes . . .	31,4	35,4
„ am Metacarpus proximal . . .	21,0	26,0

	v. r.	v. l.
	normal	operiert
	cm	cm
Umfang am Metacarpus distal . . . . .	23,7	28,6
"    des Fesselgelenkes . . . . .	28,3	33,7
"    "    Fessels . . . . .	22,7	28,1
"    "    der Krone . . . . .	37,0	42,5
Hufdurchmesser der Krone . . . . .	10,9	11,2
"    am Tragrand . . . . .	12,75	12,2
Zehenwandlänge . . . . .	10,0	9,9
Trachtenwandlänge i. . . . .	5,8	5,1
"    a. . . . .	5,4	6,9
Zehenwanddicke { oben . . . . .	1,8	1,65
unten . . . . .	1,7	1,4
Saumbanddicke . . . . .	0,3	0,4
Blattschichthöhe an der Zehe . . . . .	0,7	0,5
Sohlendicke . . . . .	1,1	0,75
Strahldicke . . . . .	2,1	1,8
Hautdicke an der Zehe . . . . .	0,4	0,6
"    "    Seite . . . . .	0,35	0,4
"    "    Trachte . . . . .	0,3	0,4
"    am Fessel dorsal . . . . .	0,25	0,3
"    "    volar . . . . .	0,3	0,35
"    "    Schienbein dorsal . . . . .	0,25	0,3
"    "    "    volar . . . . .	0,2	0,25
Unterhautzellgewebe in der Fessel- kehle bis . . . . .	—	1,1

*Gefässe:*

	Lumen	Gesamt- dicke	Lumen	Gesamt- dicke
Art. mediana oberhalb des Carpal- gelenkes . . . . .	0,05	0,5	0,25	0,55
Hauptmittelfussarterie vor Abzwei- gung der Seitenarterie der Zehe . . . . .	0,15	0,5	0,2	0,5
Seitenarterien der Zehe in der Höhe Mitte Fesselbein . . . . .	0,08	0,3	0,1	0,3

**Fall 9.** Reit- und Wagenpferd des Herrn K. in B.  
Bundespferd Nr. 7 + 97 „Fanny“.

Ist im November 1901 in der Kuranstalt Remontendepot in Bern wegen Podotrochilitis v. l. an den Volaren neurektomiert worden. Kam am 20. Dezember gleichen Jahres wegen rezidivem Hinken zur Ausrangierung und gelangte dann im Jahre 1904 in den Besitz des Herrn K.

*Status* am 9. Dezember 1906. Ausgesprochene Stützbeinlahmheit v. l. mit deutlich vermehrtem Durchtreten nach vorherigem Zehenschleudern. An Stelle der Volarneurektomie Neurome, von denen das äussere klein nussgross, stark druckempfindlich. Der ganze Fuss unter der Operationsstelle beträchtlich verdickt. Diese Verdickung ist derb und unschmerhaft. Hornkapsel bedeutend länger, Trachten höher als an der rechten Vordergliedmasse. Schlachtung am 19. Dezember 1906, weil wegen den Veränderungen v. l. total unbrauchbar. (Fig. 1.)

*Sektionsergebnis.* Wesentliche, derbe Verdickung des linken Vorderfusses. Starke Induration, besonders in der Fesselkehle und auf der Krone. Kronenwulst an der Zehe gestaucht. Die Hornwand wellig, an der Zehe vorgewölbt, während die Seiten- und Trachtenwände konkav verlaufen. Sohle abgeflacht, Strahl kräftig entwickelt. Operierter Huf sichtlich länger; desgleichen die Haare an der Krone. Dagegen stehen dieselben lichter, besonders in der Fesselbeuge. Die hier noch vorhandenen Haare stehen von der Haut ab und fallen bei geringem Zupfen aus. Auf der Dorsalseite des Fessels ist die Haut mit dichten Schuppen bedeckt, die leicht abfallen.

Auf dem Sagittalschnitt fällt die starke Verdickung der Zehenwand auf gegenüber derjenigen des normalen Hufes. Ausserdem besteht Verdickung des Saumbandes und der Haut. Ersteres, welches bis 5 cm der Zehenwand entlang nach unten läuft — am normalen nur 3 cm — ist sehr borkig und leicht abschilfernd.

Eigentümlich ist das Verhalten der Kronenrinne. Dieselbe ist an der Zehe niedriger und flacher als am gesunden Huf. Gegen die Seiten und Trachten hin wird sie steiler. Ihre Pigmentierung ist nicht so intensiv, wie diejenige des Kontrollhufes. In der Rinne selbst sind die Hornröhren viel deutlicher sichtbar als rechts und weisen grösseren Durchmesser auf.

Auf Hautschnitten, besonders in der Gegend der Kronenwulst der Zehe, sind die Haarbälge schon von blossem Auge deutlich sichtbar. Auch ragen sie viel tiefer in die Cutis hinein. Haarwurzeln, Papillen und Haare scheinen dicker als normal.

Besonders schön sind die Talgdrüsen sichtbar. Die einzelnen Drüsengläppchen sind mit einer gelblichen Masse prall gefüllt.

An der äusseren Neurektomiestelle ein haselnussgrosses Neurom, das ziemlich fest mit dem verdickten Unterhautzellgewebe verwachsen ist. Der Hufbeinbeuger doppelt so breit und dick wie an der normalen Extremität.

Die genaueren Messungen ergaben folgende Resultate:

	v. r.	v. l.
	normal cm	operiert cm
Umfang des Fesselgelenkes . . . . .	29,5	33,8
"    " Fessels . . . . .	23,3	30,2
"    " der Krone . . . . .	39,1	43,3
Hufdurchmesser an der Krone . . . . .	10,75	12,5
"        am Tragrand . . . . .	13,7	12,75
Zehenwandlänge . . . . .	10,3	12,6
Trachtenwandlänge i. . . . .	6,5	7,1
"        a. . . . .	6,3	7,8
Zehenwanddicke { oben . . . . .	1,2	2,1
" unten . . . . .	1,1	1,5
Trachtenwanddicke . . . . .	0,7	0,8
Saumbanddicke . . . . .	0,15	0,55
Sohlendicke . . . . .	2,4	3,9
Strahldicke . . . . .	2,4	2,8
Hornblättchenhöhe an der Zehe . . . . .	0,4	0,5
Fleischblättchenhöhe an der Zehe . . . . .	0,4	0,5
Fleischwanddicke an der Zehe ohne Blättchen	0,5	0,6
"        "    Seite . . . . .	0,4	0,35
"        "    Trachte . . . . .	0,25	0,2
Fleischsaubreite an der Zehe . . . . .	1,7	2,05
"        "    Seite . . . . .	1,6	2,0
"        "    Trachte . . . . .	1,4	1,1
Hautdicke an der Zehe (über dem Kronenwulst)	0,5	0,6
"        "    Seite . . . . .	0,45	0,55
"        "    Trachte (Balle) . . . . .	0,4	0,5

	v. l.	v. r.
	normal cm	operiert cm
Hautdicke am Fessel dorsal . . . . .	0,3	0,3
" " " volar . . . . .	0,25	0,25
Unterhautzellgewebe in der Ballengrube bis zum Sporn . . . . .	—	2,8—3,2
Länge der Kronenhaare . . . . .	1,2—1,8	2,0—3,5
Länge des Spornes . . . . .	1,3	2,8
Gesamtgewicht des Fusses ohne Eisen . . .	3 kg 120 g	5 kg 220 g

**Fall 10.** Mittelschweres Zugpferd des Herrn Z. in S. Wallach, 12 Jahre alt.

Lahmte schon seit vier Monaten wegen Podotrochilitis vorn beidseitig. Zudem zeigte das Pferd etwas Rehegang, jedoch ohne diesbezügliche klinisch wahrnehmbare Hufveränderungen.

Am 5. April 1907 Neurektomie der Volaren vorn beidseitig. Normale Wundheilung. Am zwölften Tage plötzlich hochgradige Veränderungen an beiden Vordergliedmassen, besonders rechts.

*Status* am 17. April 1907. Beträchtliche Anschwellung des rechten Vorderfusses mit Lymphangitis am Vorarm. Haare in der Kronenpartie gesträubt, beim Zupfen leicht ausfallend. Krone sehr stark geschwollt, mit Blut beschmutzt. Seröse Ansschwitzungen in den Trachtenpartien mit Loslösung des Saumbandes. Sohlenkörper vorn rechts vorgewölbt mit beginnendem Durchbruch des Hufbeins.

Auch links ist bereits deutliche Sohlensenkung vorhanden. An der Krone hier noch keine wesentlichen Veränderungen konstatierbar. Temperatur an beiden Extremitätenenden erhöht. Beidseitig starke Pulsation der Seitenarterie der Zehe.

Schlachtung des Pferdes wegen beginnendem Ausschuhen und Hufbeinsenkung am 18. April 1907.

*Sektionsergebnis.* Sulzig-ödematöse Durchtränkung des Unterhautzellgewebes beider Vorderfüsse mit ausgebreiteten Blutungen. Starke Hyperämie am Kronenwulst. Drehung des Hufbeines um seine Querachse mit Senkung desselben beidseitig, besonders aber rechts. Sohlenkörper rechts bereits durchgebrochen. Die Talgdrüsen der Haut erscheinen prall gefüllt und erweitert. Blutgefäße dilatiert, besonders von der Abzweigung der Kronbeinarterie an. Äussere Seitenarterie der Zehe vorn rechts ungefähr am Ende des

oben Drittels des Fesselbeines auf  $1\frac{1}{2}$  cm Länge thrombosiert durch eine helle Masse. In den übrigen Gefäßen keine Thromben.

Da beide Vordergliedmassen nach der Neurektomie vom gleichen Folgezustand ergriffen wurden, mithin eine Kontrollextremität fehlt, werden die Massentnahmen weggelassen.

**Fall 11. Wagenpferd der Brauerei H. in Z. II.**

Kam am 2. November 1905 wegen Podotrochilits vorn links mit starker Hufatrophie zur Vornahme der Volarneurektomie in den hiesigen Tierspital.

Nach dreiwöchentlicher Ruhepause wurde das Tier wieder in Gebrauch genommen. Die Lahmheit war vollständig gehoben. Auch sonstige Störungen in der Schenkelaktion bestanden nicht.

Anfangs September 1906 stellte sich neuerdings Lahmheit auf der genannten Gliedmasse ein. Die Ursache lag in der Bildung von Neuromen am proximalen Nervenstumpf.

*Status* am 21. September 1906. Deutliche, auf hartem Untergrund zunehmende Stützbeinlahmheit vorn links. Vorstellen der Gliedmasse im Stande der Ruhe. Mäßige, derbe Anschwellung der Krone und Fesselbeuge. Vermehrtes Hornwachstum. Temperatur der Haut wesentlich höher als rechts, besonders in der Fesselbeuge. Pulsation der Seitenarterien der Zehe undeutlich fühlbar. Haut im Bereiche des Fusses empfindlich. An den Nervenresektionsstellen erbsengrosse, bewegliche und druckempfindliche Neurome. Die Messungen ergaben:

	v. r.	v. l.
	normal	operiert
	cm	cm
Umfang des Fesselgelenkes . . .	29,4	30,3
" " Fessels . . . . .	21,8	22,7
" der Krone . . . . .	38,6	39,9
Hufdurchmesser an der Krone . .	11,55	11,8
" am Tragrand . . .	13,8	13,8
Zehenwandlänge . . . . .	12,2	12,9
Trachtenwandlänge i. . . . .	6,9	7,2
" a. . . . .	6,2	7,2

Zur Hebung der Lahmheit wurde am Untersuchungstage -- 21. September 1906 — die Neurektomie des Medianus und Ulnaris ausgeführt. Am 6. Oktober waren die Operationsstellen ausgeheilt und die Lahmheit total gehoben. Es fand nochmalige Massabnahme

und dann gleichmässiges Ausschneiden der Hufe und Beschlagen statt, um von vier zu vier Wochen neue Kontrollmessungen vorzunehmen. Die ersten zwei Beobachtungsphasen ergaben folgende Resultate:

	6. Okt. 06		6. Nov. 06		9. Dez. 06	
	v. r.	v. l.	v. r.	v. l.	v. r.	v. l.
	normal	operiert	normal	operiert	norml	oper.
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Umfang oberhalb des Carpalgelenkes . . .	30,8	32,8	32,0	32,5	32,2	32,4
Umfang des proximalen Schienbeinendes . . .	21,8	22,2	23,1	22,8	23,4	23,6
Umfang des distalen Schienbeinendes . . .	25,3	25,4	27,3	26,8	27,8	29,5
Umfang d. Fesselgelenks	29,4	30,3	30,1	30,8	30,3	31,4
"    " Fessels . . .	21,8	22,7	23,1	24,1	23,6	27,5
"    " Krone . . .	38,6	39,9	39,9	40,1	40,3	40,3
Hufdurchmesser an der Krone . . . . .	11,55	11,8	11,6	11,9	11,5	11,9
Hufdurchmesser am Tragrand . . . . .	13,3	13,2	13,85	13,9	13,9	13,9
Zehenwandlänge . . . . .	9,75	10,0	10,6	11,4	10,7	11,6
Trachtenwandlänge i. . .	5,4	5,45	7,1	7,4	7,3	7,6
"    " a. . .	5,3	4,6	6,8	7,6	6,8	7,8

Während der Beobachtungszeit wurde das Pferd immer zu Trabdiest in der Stadt verwendet und ging nie lahm. Am 9. Dezember 1906 ebenfalls keine Lahmheit. Die Haare an der Krone vorn links gesträubt und etwas lichter, besonders in der Fesselbeuge. Die Pulsation der Hauptmittelfussarterie viel deutlicher fühlbar als rechts. Auch ist der ganze Fuss wärmer als der normale anzufühlen.

Weitere Messungen am	14. Febr. 07		23. Juni 08	
	v. r.	v. l.	v. r.	v. l.
	normal	operiert	normal	oper.
	cm	cm	cm	cm
Umfang oberhalb d. Carpalgelenkes . . .	31,5	31,8	32,0	31,2
"    d. pro. Schienbeinendes . . .	22,0	23,5	22,0	21,8
"    " dist. . . . .	25,0	28,0	24,3	23,0
"    " Fesselgelenkes . . . . .	29,0	31,8	30,2	29,8

	14. Febr. 07	v. r.	v. l.	23. Juni 08	v. r.	v. l.
Umfang des Fessels . . . . .	23,0	24,9		22,8	23,2	
" " Krone . . . . .	39,9	40,5		39,8	41,3	
Hufdurchmesser an der Krone . . .	11,5	11,95		11,5	11,95	
"      am Tragrand . . . . .	14,1	13,95		13,5	13,7	
Zehenwendlänge . . . . .	10,6	11,2		8,9	10,0	
Trachtenwendlänge i. . . . .	5,9	6,9		5,1	5,9	
"      a. . . . .	5,9	5,8		4,6	6,2	

Am 14. Februar 1907 auf der Zehenpartie der Krone vorn links ein fünffrankenstückgrosses, üppig granulierendes Geschwür, das ziemlich stark sezerniert. Laut Anamnese soll dasselbe schon längere Zeit bestehen und auf Anschlagen an der Krippe zurückzuführen sein. Das Geschwür zeigte trotz sorgfältiger Behandlung keine Heilungstendenz. Beim Betasten desselben äussert das Tier sofort Juckgefühl. Mitunter benagt es die Stelle.

Bei der am 23. Juni 1908 vorgenommenen Untersuchung gewahrt man Rückbildung der vorher vorhandenen Verdickung der operierten Extremität. Die Temperatur der Haut leicht erhöht. Pulsation der Hauptmittelfuss- und Seitenarterien der Zehe ergeben keine Unterschiede gegenüber der nicht operierten Gliedmasse. Dagegen ist die Empfindlichkeit am neurektomierten Fusse gänzlich aufgehoben. Haar- und Hornwachstum vermehrt. An Stelle des früheren fünffrankenstückgrossen Kronengeschwüres befindet sich jetzt eine wulstförmige Narbe. Die Fesselgallen, die gleich nach der Neurektomie bis eigrös hervorgetreten waren, haben sich bis auf Baumnussgrösse zurückgebildet. Die äussere Beschaffenheit des Hufhorns zeigt keine Abweichung vom normalen. Sohle gewölbt, Strahl gut entwickelt. Lahmheit besteht im Schritt und Trab nicht. Das Pferd wird in der Stadt zum Trabdiens verwendet.

#### Temperaturabnahme am 23. Juni 1908.

	v. l.	v. r.
	normal	operiert
	cm	cm
Unter dem Verband am Schienbein	31,0	31,5
" " " an der Krone	30,5	30,5
" " " am Schienbein	32,3	34,4
" " " an der Krone	31,6	32,5

am Schatten  
an der Sonne

**Fall 12. Versuchstier.** 20 Jahre alte Rappstute.

Neurektomie des N. medianus und ulnaris r., sowie des N. tibialis und peronaeus r. am 24. Dezember 1906.

Die Versuche mit diesem Pferde beschränkten sich auf Beobachtungen des Haarwachstums, der Gefässerweiterung und der Temperaturverhältnisse der Haut. Die Beobachtungsdauer betrug 13 Tage. Um das Haarwachstum zu verfolgen, wurde die Haut am Fessel aller vier Gliedmassen rasiert. Der Versuch ergab folgende Resultate:

1. An den operierten Füssen waren an den Rasierstellen die Haare schon am dritten Tage wieder deutlich fühlbar, an den Kontrollextremitäten erst vom fünften Tage an.
2. Unmittelbar nach der Operation schon war die Pulsation der Hauptmittelfuss- und Seitenarterien der Zehe an den operierten Gliedmassen deutlicher fühlbar. Vom 4. Januar 1907 an, also am 12. Beobachtungstage, wurde die Hauptmittelfussarterie vorn rechts als gut bleistiftdicker Strang sichtbar. Dieser Strang fühlte sich beim Betasten gespannt an und zeigte starke Pulsation.\*
3. Schon nach zwei Tagen konnte an der operierten Gliedmasse Temperaturerhöhung konstatiert werden, besonders an der Krone und in der Ballengrube. Dieselbe blieb während der Versuchszeit von 14 Tagen bestehen.

## Temperaturen unter Verband gemessen:

	v. l. normal	v. r. operiert
An der Krone 25. Dez. 06	29,4° C	30,8° C
" " 31. " 06	28,5° C	30,0° C

## Temperaturen in einer Hauttasche gemessen:

	v. l. normal	v. r. operiert	h. l. normal	h. r. operiert
An der Krone 6. Jan. 07	32,5° C	35,5° C	33,0° C	37,5° C
Am Schienbein med. 6. Jan 07	30,0° C	32,5° C	34,5° C	37,0° C

Schlachtung des Tieres am 6. Januar 1907. Bei der *Sektion* sowohl rechte Vorder- als auch rechte Hintergliedmasse leicht

\* Kurven mit dem Sphygmographen konnten leider der Unruhe des Tieres wegen nicht aufgenommen werden.

ödematös geschwellt. Haut und Huf ohne makroskopische Veränderungen. Arterien und Venen zeigen Erweiterungen, so z. B.

	v. l. normal	v. r. operiert	h. l. normal	h. r. operiert
--	-----------------	-------------------	-----------------	-------------------

Gesamtdurchmesser der äusseren

Seitenarterie der Zehe am  
Fesselgelenk . . . . .

0,45      0,5      0,55      0,6

Lumen d. äusseren Seitenarterie  
der Zehe am Fesselgelenk .

0,1      0,15      0,2      0,25

Gesamtdurchmesser der äusseren

Seitenvene der Zehe am Fes-  
selgelenk . . . . .

0,45      0,7      0,5      0,65

Lumen der äusseren Seitenvene  
der Zehe am Fesselgelenk .

0,25      0,45      0,3      0,4

**Fall 13. Versuchstier.** Rappstute, 18 Jahre alt.

Dieser Versuch sollte neben Temperaturmessungen dazu dienen, die aus gleichen Gefässen abfliessenden Blutmengen an neurektomierten gegenüber Kontrollgliedmassen zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wurde unterm 7. März 1907 vorn rechts die Neurektomie des N. medianus und ulnaris ausgeführt.

Temperaturabnahme am 22. März 1907 unter Watteverband. Aussentemperatur  $8,5^{\circ}$  C, Rektaltemperatur der Tiere  $37,9^{\circ}$  C.

	v. l. normal	v. r. operiert
Temperatur am Fessel lateral .	$19,0^{\circ}$ C	$27,5^{\circ}$ C
"      in der Fesselkehle .	$21,5^{\circ}$ C	$30,5^{\circ}$ C
"      an der Krone (Zehe)	$19,0^{\circ}$ C	$29,5^{\circ}$ C

Im weiteren zeigte das Pferd ein flaches Ödem auf der Krone der neurektomierten Vordergliedmasse. Hauptmittelfussarterie in ihrem Verlauf gut sichtbar. Puls schwach, kaum fühlbar. Empfindlichkeit total aufgehoben. Im Haar- und Hornwachstum noch kein merklicher Unterschied gegenüber der Kontrollgliedmasse.

Temperaturabnahme am 5. April 1907 unter Watteverband:

am Schienbein . . . . .	$32,4^{\circ}$ C	$34,8^{\circ}$ C
an der Fesselkehle . . . . .	$33,1^{\circ}$ C	$34,1^{\circ}$ C
auf der Krone . . . . .	$32,0^{\circ}$ C	$33,4^{\circ}$ C

Bestimmung der Blutmenge 5. April 1907.

In der Narkose wurden die Hauptmittelfussarterien vorn beidseitig auf zirka 15 cm Länge freigelegt und sodann am stehenden Tiere nach gleichzeitiger Durchschneidung der gleichnamigen Gefäße die Blutmenge während einer Minute in graduierten Bechergläsern aufgefangen.

Menge des aus der Hauptmittelfussarterie in der Minute abfliessenden Blutes:

	v. l. normal	v. r. operiert
1. Versuch: 3 Uhr nachmittags . . .	100 cm <sup>3</sup>	242 cm <sup>3</sup>
Hierauf Digitalkompression.		
2. Versuch: 3 Uhr 5 Minuten . . .	128 cm <sup>3</sup>	180 cm <sup>3</sup>
Ligatur.		
3. Versuch: 6 Uhr abends . . . .	90 cm <sup>3</sup>	130 cm <sup>3</sup>
Arterie frisch angeschnitten.		

An der Kontrollgliedmasse floss das Blut unter bedeutend stärkerem Druck ab, als am neurektomierten Fusse. Währenddem bei der erstenen der Blutstrahl dünn war und regelmässige deutliche Pulsation zeigte, war derselbe bei letzterer wohl um das Dreifache dicker. Das Blut floss hier gleichmässig, ohne Pulsationsbewegung, wie aus einer Vene aus.

Schon bei der Vornahme dieses Experimentes konnte man sich überzeugen, dass das Lumen der Hauptmittelfussarterie rechts bedeutend weiter war als links.

Am gleichen Tage wurde das Tier getötet.

*Sektionsergebnis.* Geringgradige Anschwellung des rechten Vorderfusses, besonders an der Krone. Haare rechts etwas länger als links, ebenso der Hornschuh. An der enthäuteten Extremität erweist sich die Anschwellung als seröse Durchtränkung des Unterhautzellgewebes. In diesem finden sich spärliche Blutungen vor.

Alle Blutgefäße rechts zeigen bedeutende Dilatation.

Die genauen Messungen hatten ergeben:

	am 7. März 07		am 5. April 07	
	v. l. normal	v. r. operiert	v. l. normal	v. r. operiert
Umfang oberhalb d. Carpalgelenks	30,8	31,1	30,8	32,4
" am Metacarp. prox. . .	22,8	22,8	22,7	23,5
" " " dist. . .	24,9	24,1	24,8	25,7

	v. l.	v. r.	v. l.	v. r.
	normal	operiert	normal	operiert
Umfang am Fesselgelenk . . .	29,9	29,1	30,1	31,2
"    " Fessel . . . .	20,5	20,6	20,5	21,3
"    " an der Krone . . . .	38,9	38,7	39,0	40,4
Hufdurchmesser an der Krone .	10,85	10,6	10,85	10,7
"        " am Tragrand .	14,4	14,3	14,8	14,3
Zehenwandlänge . . . . .	10,6	11,0	11,0	11,6
Trachtenwandlänge i. . . . .	7,8	7,7	8,0	8,1
"    " a. . . . .	7,6	7,5	7,9	7,7
Zehenwanddicke { oben . . . . .			1,8	1,85
unten . . . . .			1,7	1,7
Trachtenwanddicke . . . . .			0,9	0,75
Blattschicht an der Zehe . . . . .			0,4	0,4
Huflederhautschicht an der Zehe . . . . .			0,2	0,3
Sohlendicke . . . . .			2,7	2,6
Hautdicke an der Krone (Zehe) . . . . .			0,4	0,45
"    " " Trachte . . . . .			0,3	0,27
"    " am Fessel dorsal . . . . .			0,25	0,27
"    " " volar . . . . .			0,18	0,2
"    " " Schienbein dorsal . . . . .			0,18	0,2
"    " " volar . . . . .			0,12	0,15
Durchmesser der Hauptmittelfussarterie unter dem Carpalgelenk . . . . .			0,35	0,45
Wanddicke ders. unter dem Carpalgelenk . . . .			0,13	0,16
Lumen " " " " "			0,09	0,13
Durchmesser ders. vor Abzweigung der Seiten- arterien der Zehe . . . . .			0,45	0,55
Wanddicke ders. v. Abzw. d. Seitenart. d. Zehe .			0,15	0,15
Lumen " " " " " "			0,15	0,25
Durchmesser der Hauptmittelfussvene . . . . .			0,7	0,8
Lumen " " " " "			0,55	0,65

**Fall 14. Versuchstier.** Dieser Versuch bezweckte kontinuierliche Temperaturmessungen, Messungen der Blutmenge und des Blutdruckes.

Neurektomie des N. medianus und ulnaris vorn rechts am  
17. Juli 1907.

Am Tage vorher war das Pferd frisch beschlagen und dessen Vorderfüsse einer genauen Messung unterzogen worden. Gleichzeitig fanden Kontrollierungen der Hauttemperaturen statt, deren Resultate in der bezüglichen Tabelle aufgeführt sind.

*Status* am 12. August 1907. Empfindlichkeit am rechten Vorderfuss vollständig aufgehoben. Pulsation der Hauptmittelfuss- und Seitenarterie der Zehe gut fühlbar. Die Hauptmittelfussarterie lässt sich nach Befeuchtung der Haut deutlich erkennen. Der Fuss nur unbedeutend verdickt. Im Hufwachstum kein merklicher Unterschied. Auf der Hautpartie, welche die Beugesehnen bedeckt, ein maukeartiges Ekzem. Die Epidermis dort stark abschuppend. Am Huf beträchtliche Strahlfäule.

	16. Juli v. d. Operation	v. l.	v. r.	12. August v. l.	v. r.
Umfang oberhalb des Carpalgel. .	30,0	29,8	30,0	30,5	
"    am Metacarpus proximal	21,3	21,2	21,3	22,4	
"    "    distal .	23,0	22,9	23,0	25,4	
"    "    Fesselgelenk . . .	28,6	28,7	28,7	30,0	
"    "    Fessel . . . .	21,0	21,0	21,0	25,0	
"    an der Krone . . . .	40,2	40,1	40,2	40,8	
Hufdurchmesser an der Krone .	11,6	11,6	11,6	11,8	
"    am Tragrand .	15,0	14,8	15,0	14,8	
Zehenwandlänge . . . . .	8,8	8,9	9,4	9,8	
Trachtenwandlänge i. . . . .	4,8	4,4	5,2	4,8	
"    a. . . . .	5,1	5,2	5,4	5,5	

14. August 1907, Temperaturmessungen in Hauttaschen:

	v. l. normal	v. r. operiert
am Schienbein . . . . .	33,3° C	37,0° C
an der Krone . . . . .	32,2° C	35,5° C

15. August 1907 in derselben Weise:

	v. l. normal	v. r. operiert
am Schienbein . . . . .	35,8° C	37,3° C
an der Krone . . . . .	37,0° C	37,1° C

Am 15. August fanden folgende Messungen bezüglich der Butmengen statt.

	v. l.	v. r.
	normal	operiert
1. Versuch. Tier auf der rechten Seite liegend, beide Vordergliedmassen gleichmässig ausgespannt. Die freigelegte Hauptmittelfussvene lieferte pro Minute . . . . .	10 cm <sup>3</sup>	110 cm <sup>3</sup>
2. Versuch. 2 Minuten später in der selben Lage. Blutmenge d. Hauptmittelfussvene	9 cm <sup>3</sup>	112 cm <sup>3</sup>
3. Versuch. 10 Minuten später am stehenden Pferd. Vene frisch angeschnitten . . . . .	66 cm <sup>3</sup>	210 cm <sup>3</sup>
4. Versuch. Nach weiteren 5 Minuten am stehenden Tiere Hauptmittelfussvene . . . . . Hierauf Unterbindung der Venen und Durchschneidung der gleichnamigen Arterien.	38 cm <sup>3</sup>	112 cm <sup>3</sup>
5. Versuch. Blutmenge der Hauptmittelfussarterie pro Minute stehend . . . . . Nach Digitalkompression 2 Minuten später.	185 cm <sup>3</sup>	225 cm <sup>3</sup>
6. Versuch. In der nämlichen Stellung Hauptmittelfussarterie . . . . . In gleich kalibrierten, in die Gefässe eingeführten Glasröhren steigt die Blutsäule auf . . . . .	170 cm <sup>3</sup>	210 cm <sup>3</sup>
	211,4 cm	213,3 cm

In der Zeit vom 17. Juli bis 12. August 1907 hatten tägliche Temperaturkontrollierungen unter dem Watteverband stattgefunden, die folgende Resultate ergaben:

Datum	Schienbein		Krone		Rekt.-temp. ° C	Aussen temp. ° C
	v. l. ° C	v. r. op. ° C	v. l. ° C	v. r. op. ° C		
Juli 17. (v. d. Ope- ration)	29,2	29,1	28,5	28,5	37,5	25
Juli 18.	29	32	28	30	37,7	23
" 19.	32	34	29,5	31	37,4	22
" 20.	30	33	25	32	37,3	23
" 21.	32	32	28	29	37,2	24
" 22.	26	33	24	31	37,9	23
" 23.	25,5	34	24	31	37,5	23
" 24.	34	33	32	31	37,8	24
" 25.	34	34	31	32	37,6	24
" 26.	27	33	28	32	37,5	22
" 27.	33	34	31	34	37,7	23
" 28.	33	34	33	34	37,7	23
" 29.	33	33	34	34	37,7	25
" 30.	31	32	32	32,5	37,8	21
" 31.	24	32,5	24	34	37,7	20*
Aug. 1.	22	32	22	34	37,7	21
" 2.	24	34	24	35	37,6	22,5
" 3.	24	34	25	34	37,7	24
" 4.	28	33	29	34	37,7	22
" 5.	34	34	34	34	37,5	24
" 6.	32	35	33	33	37,7	20
" 7.	34	35	33	33	38,1	19
" 8.	32	33,5	32,5	34	37,9	20
" 9.	32,5	34	33	34	37,7	22
" 10.	31	33	31	32	37,9	21
" 11.	32	35	31,5	33,5	37,8	22
" 12.	34,2	34,8	32,5	33	38,1	26

\* Strichfeuer auf Beugesehne hinten rechts.

(Schluss folgt.)