

<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>	86 (1944)
<b>Heft:</b>	8
<b>Artikel:</b>	Über Myoglobinaemia paralytica (Kreuzschlag) des Pferdes
<b>Autor:</b>	Wyssmann, Ernst
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-592165">https://doi.org/10.5169/seals-592165</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:** 09.02.2026

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

Membre de la Société des vétérinaires vaudois dès 1909, M. Chaudet fit partie du comité pendant 19 ans. Faisant appel à la collaboration de tous ses confrères, il fut aussi leur interprète dans leur revendication auprès des pouvoirs publics. Il a collaboré à la rédaction du Bulletin spécial édité en 1924, en l'honneur du président Combe par un article sur nos moutons et au Bulletin du cinquantenaire de la Société des vétérinaires vaudois en 1942 par un article intitulé „De la Police de santé des animaux“, qu'il terminait par ces lignes: „les jeunes sont maintenant la majorité. Qu'ils rajeunissent les vieux et que tout en suivant nos traditions d'estime réciproque, ils nous donnent l'exemple de leur exubérance et de leur vitalité parce qu'il nous faut aller vivement de l'avant.“

Le praticien de Vevey avait conservé le souvenir de ses courses en campagne, il se rendait volontiers sur place, prenant contact direct avec les intéressés, il était mieux et plus vite renseigné que par de longs rapports.

Il portait un grand intérêt aux questions scientifiques et dans les nombreuses commissions, auxquelles il a participé, ses avis ont toujours été entendus et parfois joué un rôle prépondérant.

Président de la Commission de fondation B. Galli-Valerio, il savait combien sont nécessaires les recherches de laboratoire et aurait voulu terminer sa carrière par la création d'un institut de recherches scientifiques, qui soit rattaché au Service vétérinaire cantonal et fasse de ce dernier un modèle de collaboration bien comprise entre la pratique et la science.

Les vétérinaires suisses et les vétérinaires vaudois adressent à leur collègue un suprême adieu et prient Madame Chaudet qui fut sa dévouée compagne pendant les bons et les mauvais jours, d'agréer l'expression de leur profonde sympathie. *Roux.*

## Über Myoglobinaemia paralytica (Kreuzschlag) des Pferdes.

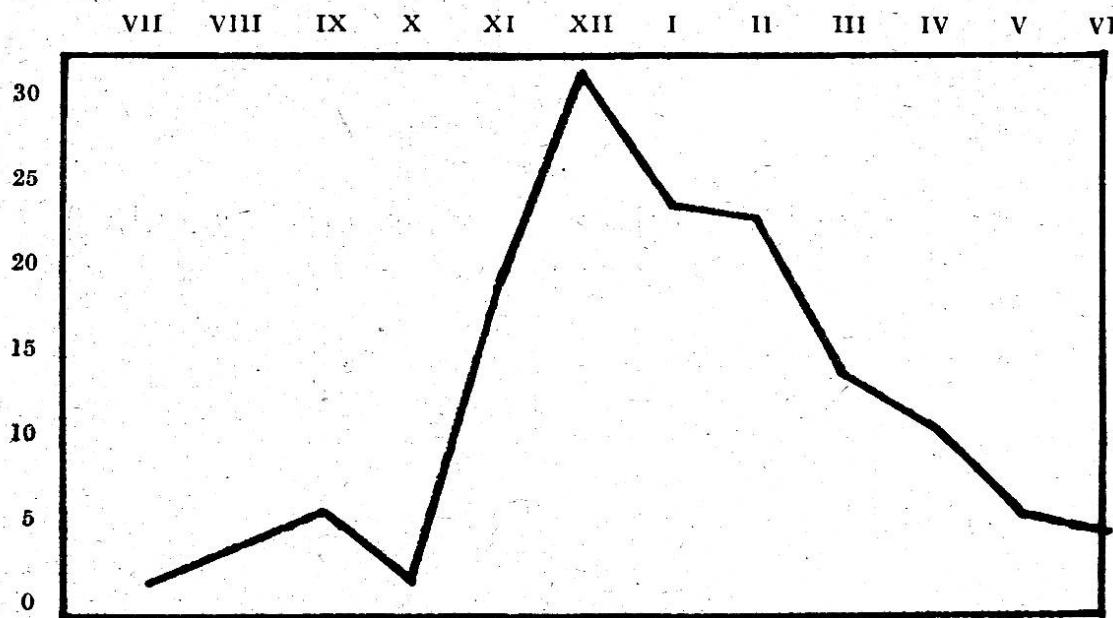
Von Ernst Wyssmann.

Die früher als Hämoglobinämie bzw. -urie, auch Lumbago, vulgär als „Kreuzschlag“ bezeichnete Krankheit wird heute nach dem Vorschlag von Carlström (1930) allgemein mit dem Namen Myoglobinaemie bzw. -urie belegt, nachdem mit Sicherheit feststeht, daß es sich hier nicht um eine Auflösung des Blutfarb-

stoffes, sondern des Muskelfarbstoffes handelt. Infolge der dabei auftretenden Lähmungen wird sie auch Lähmungsmyoglobinämie (Myoglobinaemia bzw. -uria paralytica) genannt. Es wird angenommen, daß das Wesen der Krankheit in der Entwicklung von Abbauprodukten des Glykogens, insbesondere zu Milchsäure, besteht, die dann zu einer Entartung der quergestreiften Muskulatur, vor allem des Iliopsoas und der Kruppe, viel seltener der Ankonäen und in der Folge vielfach auch zu Lähmungserscheinungen führt. Durch mehrtägige Ruhe und reichliche, besonders kohlehydrathaltige Fütterung, aber auch Überanstrengungen und Erkältungen wird die Entstehung begünstigt.

Welche Bedeutung der Myoglobinämie zukommt, zeigen uns u. a. die Statistiken der Pferdeversicherungsgenossenschaften. Nach W. Kammermann (1926) betrugen die Verluste der 19 bernischen Pferdeversicherungen von 1904—1924 wegen Kreuzschlag 2,4 %. Höhere Verlustzahlen liefert ein Bericht der Skandinavischen Viehversicherungsgesellschaft in Stockholm (1925). Danach betrug das Gesamtprozent der wegen Kreuzrehe (schwarze Harnwinde) innerhalb 35 Jahren entschädigten Pferde sogar 5,47 %.

**Vorkommen.** In hiesiger Gegend kommen sporadische Fälle von Myoglobinämie, im Gegensatz zu der enzootischen, auf einer Infektion beruhenden Myoglobinurie häufig vor, besonders in den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar, wo sie mehr als die Hälfte aller Erkrankungsfälle (53 %) ausmachen. (Vgl. beiliegende Kurve.)



Diese Tatsache steht in auffallender Übereinstimmung mit den Angaben des Amerikaners Kimball (1925), dessen Statistik insgesamt 766 Fälle zugrunde liegen. Auch schon Dieckerhoff (1888) sah die Fälle in Berlin häufiger im Winter und Frühling als im Sommer und Herbst, ohne allerdings genaue Zahlen mitzuteilen. Der von Fröhner verfochtenen These, wonach die häufigste Ursache der Krankheit in einer Erkältung liege, legte er aber nur insofern Bedeutung bei, als er die Erkältung bloß als einen „occasionalen Faktor“ betrachtete, wobei insbesondere eine naßkalte Atmosphäre durch Störung der normalen Verteilung des Blutes in den Gefäßbahnen als schädigend angesehen wurde. Hutyra und Marek (1906) dagegen geben an, daß von 60 innerhalb 14 Jahren auf der Klinik in Budapest beobachteten Fällen 20 auf das erste und vierte und 31 auf das zweite und dritte Jahresviertel fielen. Später (1922) teilten sie mit, daß von 137 innerhalb 27 Jahren gesehenen Fällen die Mehrzahl (76) im ersten und vierten Jahresviertel vorkamen und daß von den in 13 Jahren im preußischen Heere aufgetretenen 750 Erkrankungen an Myoglobinämie sich 522 im zweiten und dritten Viertel ereigneten, d. h. zu einer Zeit, die zu Erkältung weniger Gelegenheit bietet, aber infolge der Herbstmanöver verstärkte Muskelleistungen und dann wieder einige Tage Ruhe mit sich bringt.

Von König (1910) wiederum wird betont, daß die Krankheit während der kalten Jahreszeit häufiger auftritt als im Sommer, und zahlenmäßig nachgewiesen, daß dieselbe in der Berliner medizinischen Klinik an Weihnachten und Neujahr viel häufiger behandelt wurde als an Pfingsten und Ostern. Auf eine Gesamtzahl von 235 Hämoglobinämie-Patienten in den Jahren 1897—1907 kamen an Weihnachten und Neujahr zusammen 76, an Ostern 20 und an Pfingsten 15 Fälle, d. h. insgesamt 111 Fälle = 47,2 %. Nach König spielt die Wetterfrage eine sehr große Rolle, denn bei allen ihm zu Gesicht gekommenen Fällen waren jäher Temperaturwechsel, naßkalte Witterung, heftig herrschende Winde oder strenge Kälte im Spiele. Zu Weihnachten 1906 wurden am 27. und 28. Dezember 12 Fälle und dann wieder vom 27. Dezember 1908 bis 1. Januar 1909 12 Fälle in die Klinik eingeliefert. Damals herrschte strenge, ja grimmige Kälte, während in der Weihnachtswoche 1907 mit milder Witterung nur ein einziger Fall zu verzeichnen war. Überdies erwähnt König, daß nach einem Bauarbeiterstreik in Berlin 1907 an einem regnerischen, kalten und stürmischen Tag plötzlich mehrere Hämoglobinämie-Patienten eingeliefert wurden, nachdem die Pferde in den letzten Tagen vor dem Streikabbruch mit Kraftfutter (Mais) etwas herangefüttert worden waren, um die Arbeit wieder aufnehmen zu können. Eine ähnliche Beobachtung stammt von Brun (zitiert nach Drouin) nach einem Streik der Tramways in Paris 1906.

Auch Drouin (1911), wie vor ihm schon Lucet, mißt der Kälteinwirkung für die Entstehung des fraglichen Leidens große Bedeutung bei. Er zitiert u. a. auch Bouley, der im Januar 1861 am gleichen

Tag 21 Fälle zur Behandlung bekam. Nach ihm ist es weniger die eigentliche Kälte, die schädlich wirkt, als die Differenz zwischen der Stall- und der Außentemperatur. Bei abgehärteten, in Freiheit und frischer Luft lebenden Pferden sei das Leiden unbekannt. Mit Cochran in New York (1910) ist er außerdem der Ansicht, daß eine Arbeitspause bzw. ein Stallaufenthalt von 2—3 Tagen viel gefährlicher ist als ein solcher von 2—3 Wochen.

Nach der von Nordquist (1913) am Veterinärinstitut in Stockholm erhobenen Statistik über 522 Fälle sind die meisten, d. h. 45,4 %, in den Monaten März bis Juni vorgekommen. Immerhin weist der Monat Dezember das Maximum von Fällen auf (15,9 %), während die Monate Juli und August mit den niedrigsten Zahlen, d. h. zusammen mit nur 6,8 %, beteiligt sind. In der Mehrzahl der Fälle sollen sich die Erkrankungen an Tagen mit relativ hoher Feuchtigkeit der Luft eingestellt haben, auch scheint ein niedriger Barometerstand zu einer gewissen Häufung der Krankheitsfälle geführt zu haben.

Nach den Beobachtungen von Bierling in Velden (1915) entfielen von 70 Fällen 36 auf den Winter, 15 auf das Frühjahr, 9 auf den Sommer und 10 auf den Herbst.

In der bulgarischen Armee hat Jordanoff (1917) bei außerordentlich wechselvollem Wetter und großen Schwankungen zwischen warmen und kalten Tagen eine Häufung der Fälle von Myositis rheumatica (Lumbago) beobachtet und führt die trotz rascher Behandlung eingetretene hohe Mortalität von 60 % darauf zurück, daß den Patienten keine geschützten Ställe zur Verfügung standen und sie daher dem schlechten Wetter ausgesetzt waren.

Von Hertha (1921) ist hervorgehoben worden, daß von Pferden im Gespanne hauptsächlich diejenigen erkranken, die der Windrichtung zugekehrt und damit den abkühlenden Witterungseinflüssen am meisten ausgesetzt sind.

Nach Hanozet und Mahillon (zit. n. Liégeois u. Verstraete, 1934) waren die Myoglobinuriefälle im Winter 1932/33 in den Ardennen besonders häufig, als die Pferde bei Schnee und großer Kälte arbeiten mußten. Florio, Moularde und Lézy (1941) erwähnen unter den prophylaktischen Maßnahmen besonders auch den Schutz gegen schroffen Temperaturwechsel und Silbersiepe und Berge führen unter den Ursachen noch im Jahr 1941 die Erkältung an und bezeichnen die Krankheit als „rheumatische“ Myoglobinurie.

Nach Wester (1928) bedingen dagegen Witterungseinflüsse keine erhöhte Prädisposition, auch glaubt er, daß von einer Erkältung bei dieser Krankheit meistens nicht die Rede sein könne. Carlström (1931) lehnt die Erkältungstheorie ebenfalls ab, mit der Begründung, daß nach Nordquist u. a. über 50 % der Fälle bei einer höheren Temperatur als der normalen auftreten. Ferner stellt er auf den Glykogengehalt der Muskulatur ab, den er bei gesunden Pferden im Winter und Frühjahr größer fand als im Sommer und Herbst.

Die prozentuale Verteilung der von mir beobachteten 147 Myoglobinuriefälle auf die einzelnen Monate gestaltete sich wie folgt. Vergleichsweise sind auch die von Nordquist mitgeteilten Zahlen in Klammern beigefügt.

Januar	16,3 (6,1)	Juli	1,4 (3,2)
Februar	15,6 (7,3)	August	2,7 (3,6)
März	9,3 (11,1)	September	4,1 (4,8)
April	7,5 (11,9)	Oktober	1,4 (7,9)
Mai	4,1 (13,0)	November	12,9 (5,8)
Juni	3,4 (9,4)	Dezember	21,1 (15,9)

Eine ungewöhnliche Häufung von Krankheitsfällen wurde im Dezember 1912 und 1917 und dann wieder im Januar 1911, 1912 und 1933 beobachtet.

Aus den mitgeteilten Literaturangaben und eigenen Beobachtungen geht hervor, daß in vielen Fällen von Myoglobinämie durch Witterungseinflüsse hervorgerufene Schädigungen einen begünstigenden Krankheitsfaktor darstellen. Inwieweit es sich dabei um eine Erkältung im Sinne von Fröhner oder um allgemeine meteorologische Einflüsse, wie vermehrte Luftfeuchtigkeit, niedriger Barometerstand usw. im Sinne von de Rudder handelt, können erst weitere und methodische Untersuchungen auf breiter Grundlage lehren. Nach den in hiesiger Gegend gemachten Beobachtungen scheint es sich um eine Saisonkrankheit zu handeln.

Was das Alter anbetrifft, so werden nach Hutyra und Marek meist 5—8jährige Pferde, selten ältere oder Fohlen ergriffen. Nach Bierling schwankte das Alter seiner Patienten zwischen  $\frac{1}{2}$  und 16 Jahren. Aus dem Tätigkeitsbericht der Skandinavischen Viehversicherungsgesellschaft vom Jahr 1925 ist zu ersehen, daß das Krankheitsrisiko für dieses Leiden bei Pferden von 5—15 Jahren am größten war. Meine diesbezüglichen Erhebungen bei einem Teil der beobachteten Fälle lassen erkennen, daß sich 46,4% der Pferde im Alter von 5—8 Jahren, je 19,5% im Alter von  $2\frac{1}{2}$  bis 4 Jahren und 13 bis 20 Jahren sowie 14,6% im Alter von 9 bis 12 Jahren befanden.

Seit langem ist bekannt, daß einzelne Pferde eine besondere Veranlagung für diese Krankheit zeigen. Es kann z. B. ein Pferd mehrmals im Jahre oder mehrere Jahre hindurch an denselben Tagen erkranken, wenn es einige Zeit im Stalle gehalten wird, oder es gibt Pferde, die im Verlauf mehrerer Wochen mehrmals ergriffen werden (Fröhner und Zwick, 1922). Nach Kron-

burger (zit. nach Hutyra, Marek und Manninger, 1941) soll ein Pferd sogar dreimal in einer Woche erkrankt sein.

Ich selber sah mehrfach ein wiederholtes Auftreten beim gleichen Pferd innerhalb 1—2—4 Wochen. Ein Fall bot in dieser Hinsicht ein besonderes Interesse dar, da innerhalb etwas mehr als 7 Jahren 4 Anfälle aufgetreten sind.

Eine 4jährige Freibergerstute erkrankte am 22. April 1925 schwer an Myoglobinurie mit Lähmung hinten rechts, wurde in den Hängegurt gebracht und nach einer Morphiuminjektion venäseziert (8 l). Trotz Jugularvenenthrombose Wiederherstellung nach 12 Tagen.

Am 14. 12. 1925 zweiter Anfall. Heilung nach Aderlaß (5 l) und nachfolgender Arekolininjektion.

Ein dritter Anfall am 29. 6. 1929 verlief nach Einleitung derselben Therapie wiederum günstig.

Der vierte und letzte Anfall, dem das Pferd erlag, ereignete sich am 14. 7. 1932. Als die Behandlung eingeleitet werden konnte, lag das Pferd schon am Boden. Trotz Aderlaß (5 l), Ephedralininjektion, Verabreichung von viel Zucker und fleißigem Katheterisieren, mußte schon am anderen Tag Notschlachtung erfolgen.

### **Therapie.**

Im Gebrauch sind die allerverschiedensten Medikamente und Methoden, die aber von jeher eine recht ungleiche Beurteilung erfahren haben. Trotz der warmen Empfehlung immer neuer und sogar „sicherer“ Mittel wird besonders in neuerer Zeit immer wieder auf die vielfach fragwürdige Wirkung derselben hingewiesen. Kimball (1925) hatte unter den schweren Fällen bei Nichtbehandlung prozentual die besten Erfolge. Auch nach Somogyi (1926) u. a. genesen die Tiere oft ohne Behandlung. Wester beurteilte im Stang und Wirth (1928) den heilenden Einfluß jedweden Medikamentes oder Heilverfahrens sehr skeptisch und Silbersiepe und Berge schrieben noch im Jahre 1941: „Die vielen als Spezifika für Lumbago empfohlenen Medikamente haben sich nicht als spezifisch wirksame Heilmittel bewährt.“

Es liegt nicht in meiner Absicht, alle Mittel usw. zu besprechen, welche schon bei der Myoglobinämie verwendet worden sind, vielmehr möchte ich mich im Nachfolgenden nur auf eine kleine Auswahl beschränken.

Im Vordergrund des Interesses steht auch heute immer noch der

### Aderlaß.

Über den Wert desselben bei der Myoglobinämie sind die Ansichten der Autoren von jeher geteilt gewesen. Ich habe darüber in diesem Archiv schon im Jahr 1911 eingehender berichtet und den damaligen Stand dieser Frage erläutert. Auch seither wogen die Meinungen hierüber hin und her.

Zu den Befürwortern des Aderlasses, zum Teil mit gewissen Vorbehalten, gehören Cuny (1910), Cochran (1910), Drouin (1911), Gutknecht (1912), Bierling (1915), v. Velasco (1915), Wester (1921 und 1928), Bambauer (1922), Somogyi (1926), Schwendimann (1926), Schindler (1930), Cocu (1934), Liégeois und Verstraete (1934), Mertz (1934), Just (1936), Escande (1937), Witzigmann (1938), Huth (1939) u. a. Die meisten dieser Autoren betonen aber die Wichtigkeit einer frühzeitigen Applikation und einer ergiebigen Blutentnahme.

Drouin ist der Ansicht, daß der im Beginn der Erkrankung ausgeführte Aderlaß (6—8 l) das einfachste und heroischste Mittel ist, um Komplikationen vorzubeugen und daß auch in sehr beunruhigenden Fällen damit der nahe bevorstehende Zusammenbruch (chute imminente) verhindert werden kann. Er erblickt daher im Aderlaß ein wertvolles Hilfsmittel.

Nach Wester begünstigt ein kräftiger Aderlaß von etwa 8 Litern nicht nur die Entfernung der toxischen Stoffe, sondern setzt auch den Blutdruck und den Säuregehalt des Blutes herab und entlastet und kräftigt damit das Herz.

Nach Schwendimann besteht der Erfolg eines kräftigen Blutentzuges im wesentlichen in einem Ausgleich der Zirkulation.

Bambauer hält den Aderlaß bei der Myoglobinämie für eine sehr wichtige und in ihrer Wirkung durch keine Medikation zu ersetzende Maßnahme, auch bei schwacher Herztätigkeit.

Nach Richert (1931) wird durch einen sofortigen Aderlaß und damit bewirkter Entnahme pathologischer Blutbestandteile auch eine Entlastung der Nieren herbeigeführt.

Cocu hält den Aderlaß für „une question d'opportunité“ und für sehr nützlich im Moment, wo das Myoglobin in das Blut übertritt, d. h. also im Beginn der Erkrankung, und zwar besonders in ernsthaften Fällen, aber nutzlos bei verspäteter Anwendung und in leichten Fällen.

Nach Liégeois und Verstraete befreit ein Aderlaß das Blut von schädlichen Säuren und erleichtert die gestörte Zirkulation in der affizierten Muskulatur. Da nach ihren Untersuchungen bei der Myoglobinämie keine Hypokalzämie vorliegt, im Gegenteil der Kalziumgehalt des Blutes eher erhöht ist, so besteht kein Grund zur

Annahme, daß der Aderlaß durch Verminderung des Kalziumgehaltes schädlich wirkt.

Just ist zwar vom Aderlaß in frischen Fällen ganz abgekommen, entnimmt dagegen bei hochgradiger Erkrankung, wenn die Patienten schon niedergebrochen sind, 3—5 l Blut.

Escande hält den Blutentzug vor allem bei solchen Pferden für nicht angezeigt, die noch ruhig sind, weil sich sonst die Symptome oft verschlimmern. Dagegen rät er zu einem Aderlaß von maximal 5—6 Litern, wenn Aufregung, Schweißausbruch, Injektion der Konjunktiven und ein harter und gespannter Puls besteht.

Huth nimmt ihn nur in schweren Fällen bei starkem Schweißausbruch vor.

Neben dem Blutentzug kommen noch die verschiedensten Mittel zur Anwendung, so z. B. Aloeextrakt (Cochran), physiologische Kochsalzlösung (v. Velasco), ferner Injektionen von Eserin, Pilokarpin oder Arekolin sowie intravenöse Infusionen alkalischer Lösungen (Natr. bicarbonicum, Magnesium sulfuricum, Calcium chloratum oder gluconatum usw.), oder auch Verabreichung von Alkalien, besonders hohe Gaben von Natrium bicarbonicum, per os, und daneben noch Herzmittel.

Florio, Moularde und Lézy (1941) empfehlen nach einem Aderlaß langsame intravenöse Injektionen von hypertoner (20%iger) Kochsalzlösung in fraktionierten Dosen von 200—300 ccm bis zu Tagesmengen von 600—800—1000 ccm. Von 14 Fällen blieben nur 2 ungeheilt. Als Kontraindikationen wird Nephritis (Néphrite hyperchlorurémique) und chronische Myocarditis genannt.

Pincemin (1943) verbindet einen Aderlaß von 10 Litern mit 4—5 intravenösen Injektionen von naszierendem Sauerstoff (2 l), die langsam und mit Unterbrechungen vorgenommen werden. Nach raschem Sinken der Temperatur und Entspannung der ergriffenen Muskulatur sollen sich die Pferde bald wieder erheben und genesen. Schon Biallas (zit. nach Tillmanns) will ein seit 22 Tagen krankes Pferd durch langsame Infusion von 600 ccm Sauerstoff geheilt haben.

Eine kleinere Anzahl Tierärzte bezweifeln oder bestreiten den Wert des Aderlasses (Leue, 1930), ja einige halten ihn für kontraindiziert (Reinhardt, H., 1930) oder nutzlos (Tillmanns, 1939). Meistens sind dies allerdings eifrige Anhänger einer bestimmten medikamentellen Therapie.

Hertha (1921) will vom Aderlaß im allgemeinen Abstand nehmen und ihn „nur in dringenden Fällen“ anwenden, weil dadurch (nach Araki) der Milchsäuregehalt des Blutes gesteigert werde. Nach Dignac (1928) ist der Aderlaß weder nützlicher noch schädlicher als andere Behandlungsmethoden.

Nach Tillmanns „half“ er natürlich in leichten Fällen, in mittelschweren und schweren Fällen dagegen wurde nie ein Vorteil von ihm gesehen und oft genug sei es vorgekommen, daß nur mittelschwer erkrankte Pferde, d. h. solche, die auf 3 Beinen noch verhältnismäßig gut stehen konnten, nach oder schon während der Vornahme zusammenknickten und zum Liegen bzw. Festliegen kamen. Zudem sei die Ausführung bei am Boden liegenden Pferden schwierig, und wenn dieselbe einmal gelinge, so bleibe doch der Erfolg aus.

Ritzenthaler (1923 und 1933), der die Frage des Aderlasses offen gelassen hat, hielt dafür, daß infolge der Herabsetzung des Blutdruckes durch einen Aderlaß die Harnabsonderung vermindert werde, während im Gegenteil hoher Blutdruck und damit eine Durchspülung der kranken Muskulatur und beschleunigte Ausscheidung toxischer Abbauprodukte anzustreben sei. Nun ist aber durch Versuche erwiesen, daß durch Blutentziehungen nicht ohne weiteres eine Verminderung des Blutdruckes im ganzen Kreislauf hervorgerufen werden kann, sondern nur eine Druckverminderung im Lungenkreislauf, die dann sehr oft mit einer Drucksteigerung in den Arterien des großen Kreislaufes, jedenfalls aber mit einer beträchtlichen Verbesserung der Herzarbeit verbunden ist.

Neumann-Kleinpaul und Horn (1933) halten blutdruck erhöhende Mittel (speziell Ephedrin) bei der Myoglobinurie für kontraindiziert, im Hinblick darauf, daß die von ihnen kontrollierten Myoglobinuriepatienten ohnehin schon einen um 20—30 mm Hg erhöhten Blutdruck aufwiesen.

Die günstige Wirkung des Aderlasses bei nicht zu schweren Fällen von Myoglobinurie läßt sich theoretisch zum Teil auch noch wie folgt erklären. Nach Carlström ist die Entwicklung bzw. der Ausbruch dieser Krankheit durch verschlechterte Durchblutungsverhältnisse der Muskulatur bedingt, sobald ein arbeitsgewöhntes Pferd längere Zeit im Stalle steht. Die Folge davon ist eine Verringerung des Lumens der Kapillaren und schließlich bei manchen ein gänzlicher Verschluß derselben. Ist nun das Pferd während der Ruhezeit gut genährt worden, so tritt, sobald dasselbe wieder zu arbeiten beginnt, der Abbau des reichlich vorhandenen Glykogens zu Milchsäure ein, deren Ausscheidung dann aber infolge der durch den Ruhezustand verschlechterten Zirkulationsverhältnisse nicht genügend rasch erfolgen kann, was zu einer Degeneration der Muskelfasern und zur Auslaugung von Muskelfarbstoff und schließlich zu einer Anreicherung desselben im Harn führt. Nun besteht aber nach Jakob (1932) die Aderlaßwirkung zum Teil gerade darin, daß bei jedem größeren Blutentzug die kapillären Tonushormone vermindert werden. Als Folge dieser Verminderung tritt in den verschiedenen Gefäßgebieten langsam eine sekundäre Erweiterung der Kapillaren ein, wodurch aus den Geweben Flüssigkeit in die Strombahn gleichsam hineingezogen und damit die Zirkulationsverhältnisse wieder gefördert werden.

### Eigene Beobachtungen.

Meine Auffassung über die Bedeutung des Aderlasses bei der Myoglobinämie geht aus den früher (1911) über dieses Gebiet gemachten Mitteilungen hervor, wonach von 10 am Boden venäsezierten Pferden 7 (= 70 %) und von 33 stehend venäsezierten Pferden bloß 1 (= 3 %) geschlachtet werden mußten. Diese Ergebnisse sprechen dafür, daß bei frühzeitigem Blutentzug d. h. in Fällen, wo sich die Pferde noch stehend zu erhalten vermögen, die Aussicht auf Heilung günstig ist, während bei verspäteter Ausführung bei schon am Boden liegenden Tieren auch vom Aderlaß nicht mehr viel zu erwarten ist. Die seitherigen Erfahrungen haben diese Auffassung voll und ganz bestätigt, denn von 15 am Boden venäsezierten Pferden mußten 13 (= 86,6 %) und von 80 im Stehen venäsezierten bloß 2 (= 2,5 %) geschlachtet werden. Von weiteren 8 nur leicht erkrankten Pferden sind alle ohne Aderlaß durch einfache Ruhigstellung abgeheilt, während 1 schwer erkranktes Pferd, dem nicht zu Ader gelassen wurde, mit Tod abging. Die Verluste betrugen somit bei 138 mit dem Aderlaß behandelten Pferden 23 = 16,6 %.

Diese Resultate lassen es begreiflich erscheinen, daß bei den in Kliniken großer Städte behandelten Pferden, die zumeist mit Transportwagen m. o. w. schwer gelähmt eingeliefert werden, Erfolge mit dem Aderlaß nicht gesehen werden und die Mortalitätsziffer vielfach einen hohen Stand (bis 70 % und mehr) erreicht<sup>1)</sup>. Übrigens hat Steffen (1928) berichtet, daß die Krankheit bei Stadtpferden schwerer sei als bei Landpferden. Auch Kimball (1925) sah auffallend häufig schwere Fälle im Stadtbereich, die er u. a. auch mit der Anstrengung usw. der Pferde beim Verbringen in die Klinik in Verbindung bringt. Schon Drouin hat auf die Gefährlichkeit eines Wagentransportes hingewiesen.

In der Literatur findet man da und dort die Behauptung, daß bei leichten und mittelschweren Fällen der Aderlaß entbehrlich sei. Eine solche Auslegung scheint mir nur zum Teil richtig zu sein, zum mindesten, was die mittelschweren Fälle anbetrifft.

---

<sup>1)</sup> Nach Just (1932) soll keine Statistik eine Mortalität unter 20 Prozent aufweisen. Er zitiert Bay, der an Hand eines größeren Materials (über 350 Fälle) eine Sterblichkeit von 70 % berechnet hat. Doch glaubt er, daß je nach dem Pferdeschlag im allgemeinen eine Durchschnittsmortalität von 26—46 Prozent angenommen werden könne. Während er selber früher Verluste von 40—60 Prozent zu beklagen hatte, sei es ihm gelungen, dieselben mit Hilfe von Lumbatrop (und später Lumbagomittel Bengen) auf etwa Prozent herunterzudrücken.

Zudem ist es nicht immer so ganz einfach, die Begriffe „leicht“, „mittelschwer“, „schwer“ usw. von vorneherein genau abzugegrenzen. In Fällen aber, bei denen sich die Tiere mit oder ohne Unterstützung noch stehend zu erhalten vermögen, aber starken Schweißausbruch, Angst und Dyspnoe zeigen — und diese möchte ich als mittelschwer bis schwer bezeichnen — vermag ein kräftiger Aderlaß nach meinen Erfahrungen in kurzer Zeit eine auffallende Beruhigung zu bringen und auch einem Niederstürzen und damit einem schweren Verlauf in der Regel wirksam vorzubeugen.

Neben dem Aderlaß habe ich hin und wieder bei starker Unruhe von Morphininjektionen Gebrauch gemacht. In einer Anzahl von Fällen erhielten die Pferde nach dem Aderlaß noch eine Arekolininjektion (0,05). Verwendet wurden in schweren Fällen neben Herzmitteln auch größere Dosen von Natrium bicarbonicum und Zucker per os, aber ohne sichtbaren Erfolg. Ferner wurde die Harnblase öfters entleert und reichlich Getränk verabfolgt.

### Kalziumtherapie.

Im Jahr 1921 empfahl J. Wester als erster bei der Hämoglobinämie zwecks Unschädlichmachung der Fleischmilchsäure intravenöse Einspritzungen 5%iger wäßriger Lösungen von Magnesium- und Kalziumsalzen ( $MgSO_4$  und  $CaCl_2$ ), wobei er dem Magnesiumsulfat den Vorzug gab. Schon 2 Jahre später veröffentlichte dann M. Ritzenthaler in diesem Archiv seine mit Kalziumchlorid in 7 Fällen von Hämoglobinämie erzielten Erfolge und schrieb diesem Präparat eine spezifische Wirkung zu. Da die Injektionen dieser stark gewebsschädigenden Lösungen jedoch in einzelnen Fällen, in denen die Injektion nicht *lege artis* vorgenommen werden konnte, von Nekrosen und Eiterungen an der Applikationsstelle gefolgt waren, so ging er später zu dem reizlosen Kalziumglukonat über, das er in Dosen von 20—100 g als 10%ige wäßrige Lösung subkutan verwendete. Nach seinen Angaben vom Jahr 1933 haben 22 Fälle von Hämoglobinämie, die mit dieser Methode behandelt wurden, einen günstigen Verlauf genommen.

Weitere Veröffentlichungen über die Kalziumtherapie bei der Myoglobinämie stammen von Le Thevenoz (1933), Liégeois und Verstraete (1934), Weischer und Sonderkamp (1934), Cocu (1935), Mglej (1935), Middeldorf (1935), Guyon (1937), Tillmanns (1939), Ekstam (1943) u. a.

Während nach Liégeois und Verstraete von 5 mit Kalziumglukonatlösung wiederholt behandelten Pferden 4 starben, während ferner Le Thevenoz, Cocu, Mglej und Guyon mit der Anwendung von Kalziumsalzen in schweren Fällen Mißerfolge zu verzeichnen hatten, konnten Weischer und Sonderkamp von 25 in der Mehrzahl „sehr schwer“ erkrankten Patienten, die sich bei Beginn der Behandlung meist nicht stehend zu erhalten vermochten, 23 vollständig heilen. Bei der Verwendung von Calcium gluconicum purissimum Merck und Calcium gluconicum Sandoz in 5 %iger wäßriger, durch Kochen frisch zubereiteter Lösung — etwa 6 g pro Zentner Lebendgewicht — sahen sie bei intravenöser, subkutaner und intramuskulärer Applikation, selbst bei groben technischen Fehlern, keine Komplikationen auftreten und betrachten diese Behandlung bei Lumbago als das wirksamste bisher bekannt gewordene Verfahren. Neben dem Kalziumglukonat verwendeten sie auch noch Ephedralin sowie Kalzium innerlich und wiederholten die Injektion alle 8 bis 12 Stunden.

Middeldorf erblickt in dem „Calcium Sandoz“ ein beachtenswertes Mittel für leichte, mittelschwere und schwierige Fälle von Myoglobinurie. Von 6 damit behandelten Fällen wurden 4 geheilt. Nach einem Aderlaß von 5 l erhielten die Pferde je nach Schwere der Erkrankung und Größe 2- bis 4mal in Abständen von 12—24 Stunden 300 ccm 10 %ige „Calcium Sandoz“-Lösung intravenös, dann je eine Dosis von 50 ccm intramuskulär und subkutan, in schweren Fällen sofort nach der ersten parenteralen Kalziumzufuhr noch 100 g Kalziumglukonatpulver in 2 l Wasser gelöst mit Nasenschlundsonde und überdies vor und  $\frac{1}{2}$  Stunde nach der ersten intravenösen Infusion noch 3 ccm Ephedralin subkutan. Außerdem wurden heiße Packungen appliziert und, wenn nötig, auch der Hängegurt verwendet.

Tillmanns bezeichnet die Kalziumtherapie bei der Lumbago des Pferdes als die einzige kausale Therapie. Nach seiner Darstellung hat er eine große Anzahl von Fällen damit behandelt, von denen er 6 herausgreift und näher beschreibt. Davon sind 4 abgeheilt. Er verwendet mit Vorliebe das Chlor-mag-kalz Bengen, bestehend aus 20,0 Calcium chlorat. sicc. und 8,0 Magnes. chlorat. sicc., eingeschmolzen in einer Glastube. Nach der Gebrauchsanweisung soll man den Inhalt derselben in 750 ccm destilliertem Wasser auflösen, aber es genügen auch 500 ccm gekochtes Brunnenwasser, sofern die Lösung frisch hergestellt und durch ein ganz sauberes Tuch filtriert wird. Einige Minuten nach der Verabfolgung eines Herzmittels werden 1—3 Gläser Chlor-mag-kalz intravenös sehr vorsichtig und lege artis injiziert. Zu diesem Zweck ist es notwendig, am Boden liegende Pferde gut zu fixieren durch Anlegen eines Wurfzeuges und Niederhalten des Patienten mit 2—3 gepolsterten Stangen, die auf der einen Seite versperrt und auf der anderen mit einem Mann belastet werden. Innerlich erhält der Patient noch 150,0 Calc. lactic. pro die. Nötigenfalls muß die Infusion wiederholt werden. Nach Tillmanns gelingt es,

selbst schwerstkranke Pferde mit Kalzium zu heilen, wenn sie nicht zu spät der Behandlung zugeführt werden. Doch müßten die bisher in der Literatur genannten Höchstdosen überschritten werden.

Ekstam verwendete als Injektionsflüssigkeit in 20 Fällen mit Erfolg Kalziumglukonat 90 g, Borsäure 14 g und Wasser 400 g. Diese Lösung soll lange Zeit haltbar sein.

Nach diesen überwiegend günstigen Ergebnissen hat es den Anschein, daß die Anwendung von Kalziumpräparaten in der Behandlung der Myoglobinämie einen bedeutenden Fortschritt darstellt und speziell in solchen Fällen alle bisherigen Methoden übertrifft, wo die Pferde erst in Behandlung genommen werden können, wenn sie schon am Boden festliegen. Und doch drängen sich dabei einige Fragen auf. So wird von Tillmanns die Tatsache, daß im Schrifttum die Erfolge mit der Kalziumtherapie bei Lumbago nicht allgemein anerkannt werden, auf zu geringe Dosierung und die oft schwierig auszuführende Technik der intravenösen Injektion bei bereits niedergestürzten, fast ununterbrochen Schwimmbewegungen ausführenden und in kurzen Zeitabständen Aufstehversuche unternehmenden Pferden zurückgeführt. Durch das von ihm angegebene Fixationsverfahren will er diese Schwierigkeiten beheben, so daß auch bei Anwendung der als gewebsgiftig geltenden Chlorkalziumlösungen keine Gefahr mehr besteht und auf die teuren und zeitraubende Vorbereitungen erfordernden Kalziumlösungen (wie Kalziumglukonat) verzichtet werden kann. Ob aber dieser Erklärungsversuch für die von anderen Autoren beobachteten Mißerfolge nach allen Richtungen zutrifft, darf wohl als fraglich bezeichnet werden.

Ferner fällt auf, daß Weischer und Sonderkamp den von Ritzenthaler verwendeten Kalziumlösungen deswegen keinen therapeutischen Wert beimesse, weil sie dieselben für viel zu schwach halten, um den Körper von der Milchsäure genügend zu entgiften. Liégeois und Verstraete haben die Erfolge Ritzenthalers ebenfalls in Zweifel gezogen mit dem Hinweis darauf, daß neben Kalzium gleichzeitig auch Herztonika und warme Umschläge verwendet wurden. Tatsächlich waren in der ersten Versuchsreihe von 7 Fällen 4 mit dem Aderlaß und nur 2 ausschließlich mit Chlorkalzium behandelt worden, und in der zweiten Reihe von 22 Fällen sind neben Kalziumglukonat auch Natrium bicarbonicum per os, Natrium sulfuricumlösung intravenös, Hexamethylenlösung per os oder intravenös, ferner Cardin und warme Kruppenumschläge angewendet worden. Derselbe Einwand läßt sich übrigens auch gegenüber den von Weischer und

Sonderkamp, sowie Middeldorf und Tillmanns veröffentlichten Resultaten erheben. Die beiden ersten verwendeten neben Herzmitteln (Ephedralin, Coffein, Alkohol, Kaffee) und Abführmitteln (Sal. carol. factit., Natr. bicarb.) auch warme Umschläge auf Lende und Kreuz, Middeldorf den Aderlaß, Ephedralin und heiße Packungen und Tillmanns machte neben der Kalziumtherapie ausgiebig von Ephedralin, Cardiazol, Nephritin, Aloepillen, Zucker (in großen Dosen) und feuchten Umschlägen Gebrauch. Doch wird übereinstimmend die rasch einsetzende Beruhigung der Pferde, das Aufhören des Schwitzens, der spontan erfolgte Kot- und Harnabsatz sowie das Verlangen nach Futter und Wasser auf den Einfluß des Kalziums zurückgeführt.

### **Lufttherapie.**

Einige Autoren hatten gute Erfolge mit der Erzeugung eines ausgedehnten subkutanen Emphysems durch Infusion von atmosphärischer Luft an Hals, Brust und Schulter. Brunschwig (1911) ließ die Luft vor der Filtration mit Watte über eine Mischung von Ol. Terebinthinae, Ol. Thymi, Kreosot, Jodoformäther und Kampher streichen und heilte auf diese Weise vier schon an Dekubitus leidende Pferde, ebenso sah Paris (1913) bei einem schwer erkrankten Pferd Heilung eintreten. Auch Nikolsky (1930) hat über gute Ergebnisse bei vier Fällen berichtet. Seither ist über diese Methode, die sich auf die Annahme einer Verwandtschaft der Myoglobinämie mit Gebärparese stützte, nichts mehr bekannt geworden.

Ein von mir mit Sauerstoffinfusion (10 l) unter die Haut behandelter, an sehr schwerer Myoglobinurie erkrankter Patient ließ vorübergehend eine auffallende Besserung erkennen, doch schlossen sich 9 Tage später akute Hufrehe und Nephritis an, welche die Liquidation notwendig machten. (Vgl. dieses Archiv 1943, S. 417.)

### **Heterohämotherapie.**

Von Brunschwick (1933, 1934), Brière (1933), Blaringhem (1934), Liégeois und Verstraete (1934) u. a. ist über die Behandlung der Myoglobinämie mit Blut von trächtigen oder brünstigen Rindern berichtet worden. Dasselbe wurde meist subkutan als Zitratblut (oder defibriniert) in Dosen von 300—500 ccm oder auch intravenös (40—80 ccm) angewendet. Zuweilen wurde gleichzeitig ein Aderlaß gemacht. In einigen Fällen stellte sich im Anschluß an die Injektion eine starke Schockwirkung ein. Die Idee zu dieser Behandlung entsprang wahrscheinlich der Tatsache, daß das Rind — wie auch das Maultier — gegenüber Myoglobinämie refraktär ist. Es fehlt aber bisher eine stichhaltige Erklärung über die Wirkungsweise und

handelt sich somit um ein empirisches Verfahren. Einige französische Tierärzte waren von der Behandlung begeistert, da überraschende Heilungen beobachtet wurden, andere dagegen sahen nur Mißerfolge. Nach Liégeois und Verstraete ergibt eine Zusammenstellung von 32 überlieferten Fällen 17 Heilungen, womit sich die Mortalität auf 47 Prozent stellt.

### **Myosalvin.**

Dieses auf Veranlassung von B. Carlström (1931) in Schweden von der Chemischen Fabrik Astra hergestellte Präparat enthält 5 g Monoessigsäure und 25 g Natr. bicarbonic. und soll nach Auflösung in 1 Liter Wasser unter genauer Beobachtung des Patienten langsam intravenös injiziert werden, damit bei drohender Dyspnoe die Injektion sofort abgebrochen werden kann. Mit dieser Therapie wird bezeichnet, die Milchsäure aus den Muskelfibrillen in stärkerem Maße zu entfernen, als dies mit den Kardiotonika usw. möglich ist. Von 20 damit behandelten Patienten sind nach Carlström 18 abgeheilt und nur 2 verendet, da sie angeblich zu spät in Behandlung genommen werden konnten. Eine Bestätigung dieser günstigen Erfahrungen scheint bisher nicht erfolgt zu sein.

So erwähnt Bugge-Naess (1935) in Oslo, daß laut Angaben schwedischer Tierärzte nach Anwendung des Monoessigsäurepräparates „Myosalvin“ einige Todesfälle eingetreten sind. Ferner berichtet Danelius (1937) über einen von Smedberg behandelten Fall, bei dem infolge einer plötzlichen Abwehrbewegung des Pferdes bei der Injektion einige Tropfen der Lösung neben die Vene gelangten. Die Folge war eine hochgradige Thrombophlebitis und Periphlebitis mit Abszeßbildung und rascher Tod infolge Verblutung durch Gefäßriß 10 Tage später.

### **Prophylaxe.**

Das Hauptgewicht muß bei der Bekämpfung der Myoglobinämie nach wie vor auf die Vorbeuge gelegt werden. Dies betont sogar der für die Kalziumtherapie so begeisterte Tillmanns. Die Aufklärung der Pferdebesitzer über die Ursachen (wie insbesondere reichliche Fütterung — vor allem mit Körnerfutter — bei längerer Stallruhe), das Auftreten der ersten Symptome meist kurze Zeit, nachdem die Pferde zu arbeiten begonnen haben, und die Notwendigkeit der sofortigen Außerdienststellung und strikten Ruhigstellung ist von allergrößter Bedeutung. Die Forderung, Pferde, die z. B. über die Festtage oder bei schlechter Witterung einige Tage ruhig im Stalle stehen, mager zu füttern und zu bewegen, stößt jedoch vielfach auf Schwierigkeiten und wird zu wenig beachtet. Es ist Sache der Pferdeversicherungsgenossen-

schaften, von Zeit zu Zeit aufklärend zu wirken, z. B. durch Merkblätter, wie dies da und dort schon vor vielen Jahrzehnten geschehen ist.

### Zusammenfassung.

Auf Grund eigener und anderweitiger Erfahrungen wird über das Vorkommen der Myoglobinaemia paralytica (Kreuzschlag) des Pferdes berichtet, die auffallend häufig in den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar auftritt und vielfach mit Wittringseinflüssen (Erkältung) zusammenhängt.

In Ergänzung früherer Mitteilungen werden die über den Aderlaß seit dem Jahr 1910 geäußerten und sich immer noch vielfach widersprechenden Auffassungen besprochen. An Hand der mit dem Blutentzug gemachten eigenen Erfahrungen wird die Meinung vertreten, daß ein solcher bei frühzeitiger Anwendung einen günstigen Einfluß ausübt, sofern die Pferde sich zur Zeit der Vornahme desselben noch stehend zu erhalten vermögen, während bei den am Boden venäsezierten Pferden ein Erfolg in der Regel nicht zu beobachten ist. Die Mortalität bei insgesamt 138 venäsezierten Myoglobinämie-Patienten betrug 16,6 %. In mittelschweren bis schweren Fällen, d. h. dann, wenn die Pferde noch stehen, aber Aufregung, Schweißausbruch und Dyspnoe zeigen, ist der Aderlaß besonders indiziert.

Die Kalziumbehandlung scheint nach verschiedenen Literaturangaben ebenfalls gute Erfolge zu bringen und sogar bei gelähmten Patienten manchmal einen raschen heilenden Einfluß auszuüben. Da aber auch Mißerfolge gesehen wurden, sind weitere Mitteilungen darüber erwünscht.

Ähnliches gilt auch von der Behandlung mit Luft, Rinderblut und Myosalvin.

Das Hauptgewicht der Bekämpfung muß nach wie vor auf die Vorbeuge durch periodische Aufklärung der Pferdebesitzer gelegt werden.

### Benützte Literatur.

Bambauer: Tierärztl. Rundschau 1922, S. 683 u. 698. — Bierling: Münch. tierärztl. Wochenschr. 1915, S. 281. Ref. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1915, S. 287. — Blaringhem: Bull. Acad. vét. France 1934, S. 262. — Brière: Ebenda, 1933, S. 356. — Brunschwig: Journ. de méd. vét. 1911. Ref. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1913, S. 347. — Brunschwick: Bull. Acad. vét. France 1933, S. 238 u. 457, 1934, S. 120 u. Recueil de méd. vét. 1934, S. 727. — Bugge-Naess: Münch. tierärztl. Wochenschr. 1935, S. 451. — Carlström, B.: Über die Ätiologie und Pathologie der Kreuzlähme des Pferdes. Berlin u. Leipzig 1930. — Derselbe: Svensk. Vet. Tidskr. 1931, S. 390 u. Jahresber. Vet. med. 1931, Jg. 51 I. S. 711. — Der-

selbe: Skand. Arch. Physiologie 1931 u. Ref. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1932, S. 770 u. 1933, S. 87. — Cochran: Americ. vet. rev. Bd. 38, S. 221 u. Jahresber. Vet. med. 1910, Jg. 33, S. 135. — Cucu: Bull. Acad. Vet. de France 1931, S. 331, 1934, S. 60 und 1935, S. 429. — Cuny: Journ. de méd. vét. 1910, S. 129. — Danelius: Svensk Vet. Tidskr. 41, Jg. S. 95 u. Ref. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1937, S. 616. — Dignac: De la saignée dans le traitement de l'hémoglobinurie paroxystique du cheval. Diss. Paris 1928. Jahresber. Vet. med. 1928, Jg. 48 I, S. 647. — Drouin: Revue générale de méd. vét. Bd. 17, S. 449. Ref. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1912, S. 258. — Ekstam: Svensk vet. Tidskr. 1943, S. 25 und Jahresber. Vet. med. Bd. 71, S. 112. — Escande: Les premiers pas du vétérinaire. Paris 1937. — Florio, Moullarde et Lézy: Recueil de méd. vét. 1941, S. 193. — Gucknecht: Berl. tierärztl. Wochenschr. 1912, S. 65. — Guyon: Bull. de l'Acad. de France 1937, S. 230. — Hertha: Monatshefte f. prakt. Tierheilk. 1921, S. 165. Ref. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1921, S. 343. — Huth: Tierärztl. Rundschau 1939, S. 50. — Jakob: Allgemeine Therapie. Stuttgart 1932. — Jordanoff: Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1917, S. 3. — Just: Berl. tierärztl. Wochenschr. 1932, S. 559 u. 1936, S. 181. — Kammermann, W.: Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1926, S. 355. — Kimball: Journ. Americ. Vet. Med. Assoc. Bd. 67, S. 468 u. Jahresber. Vet. med. 1925 Bd. 45, S. 72. — König: Monatsh. f. prakt. Tierheilk. XXI. Bd. 1910, S. 1—54. — Le Thevenoz: Bull. de l'Acad. vét. de France 1933, S. 324. — Leue: Berl. tierärztl. Wochenschr. 1931, S. 403. — Liégeois u. Verstraete: Annales de méd. vét. 1934, S. 401 und Bull. de l'Acad. vét. de France 1934, S. 213. — Mertz: Berl. tierärztl. Wochenschr. 1934, S. 65. — Mglej: Przegl. Vet. 1935, S. 500. — Middeldorf: Münch. tierärztl. Wochenschr. 1935, S. 25—29. — Neumann-Kleinpaul u. Horn: Berl. tierärztl. Wochenschr. 1933, S. 225. — Nikolsky: Prakt. Vet. 1930, Nr. 8/9 (russisch). Jahresber. Vet. med. Bd. 50 I 690. — Nordquist: Svensk Vet. Tidskr. 1913, S. 109 u. Jahresber. Vet. med. 1913, Bd. 33, S. 117 u. Ref. Tierärztl. Rundschau 1914, S. 283. — Paris: Recueil de méd. vét. 1913. — Pincemin: Recueil de médecine vétérinaire 1943, S. 101. — Reinhardt, H.: Tierärztl. Rundschau 1930, S. 769. Ref. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1931, S. 264. — Richert: Bull. de l'Acad. vét. de France 1931, S. 414. — Ritzenthaler: Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1923, S. 314 u. 1933, S. 249. — Schindler: Tierärztl. Rundsch. 1930, S. 886. — Schwendimann: in Stang u. Wirth 1926, 1. Bd., S. 164. — Somogyi: Allategészségügy 1926, S. 156 u. Jahresber. Vet. med. Jg. 46 I, S. 719. — Steffen: Am. J. Vet. Med. 12. Ref. Vet. Rev. 1., S. 137 u. Jahresber. Vet. med. 1918, Jg. 38, S. 40. — Tillmanns: Zeitschr. f. Veterinärkunde 1939, S. 49—75. Ref. Schweiz. Archiv f. Tierheilk. 1939, S. 162. — v. Velasco: Münch. tierärztl. Wochenschr. 1915, S. 165. — Weischer u. Sonderkamp: Tierärztl. Rundschau 1934, S. 109. — Wester, J.: Tijdschr. v. Diergeneesk. Bd. 48 u. Ref. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1921, S. 251 u. 264. — Derselbe: in Stang u. Wirth 1928, 5. Bd. S. 48. — Wirth: Ebenda, 1937, Bd. 11, S. 452. — Witzigmann: Tierärztl. Rundschau 1938, S. 714. — Wyßmann: Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1911, S. 28—40.

Ferner die Lehrbücher über Spez. Pathologie u. Therapie von Dieckhoff (1888), Friedberger u. Fröhner (1900), Fröhner u. Zwick (1922) und Hutyra und Marek (1906 u. 1922) sowie Hutyra, Marek u. Manninger (1941), das Lehrbuch der Spez. Chirurgie von Silbersiepe u. Berge (1941) und das Lehrbuch f. innere Krankheiten von Wirth u. Diernhofer (1943).