

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

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 104 (1962)

**Heft:** 12

**Artikel:** Antiopathien im Zentralnervensystem bei Tieren

**Autor:** Luginbühl, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593339>

### **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:** 23.02.2026

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

Aus der Abteilung für vergleichende Neurologie (Prof. Dr. E. Frauchiger)  
der veterinär-ambulatorischen Klinik (Prof. Dr. W. Hofmann)  
der Universität Bern  
und der Comparative Cardiovascular Studies Unit (Prof. Dr. D. K. Detweiler),  
School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia (USA)

## Angiopathien im Zentralnervensystem bei Tieren<sup>1, 2</sup>

Von H. Luginbühl

### Einleitung

Cerebrovaskuläre Erkrankungen haben mit der progressiven Alterserhöhung der Population erstrangige Bedeutung gewonnen und stellen nach Herzkrankheiten und Geschwülsten die dritthäufigste Todesursache beim Menschen dar (Murphy, 1954).

Bei Tieren – eingeschlossen solche, die ihr physiologisches Senium erreichen – weisen die Gefäße des Zentralnervensystems anscheinend seltener bedeutende pathologische Veränderungen auf. Insbesondere sind spontane Massenblutungen nur ganz vereinzelt beobachtet worden (McGrath, 1961). Diese Angaben sind jedoch mit Vorbehalt aufzufassen, zumal die normal-anatomischen wie die pathologischen Verhältnisse der Hirn- und Rückenmarkgefäße bei den verschiedenen Tierarten bisher noch wenig bearbeitet worden sind.

Eine kurze, zusammenfassende Darstellung von bisher bekannten Hirngefäßveränderungen bei Tieren ist in Frauchiger und Fankhauser (1957) zu finden. Innes und Saunders (1962) widmen der Gefäßpathologie keinen gesonderten Abschnitt, machen aber in manchen Kapiteln wertvolle Angaben über eigene Beobachtungen und Literatur.

Gefäßerkrankungen und Gefäßalterung im Zentralnervensystem sind allgemeine biologische Phänomene, zu deren Verständnis die Tierpathologie beitragen kann, und sie verdienen deshalb unser Interesse.

Die vorliegende Arbeit stellt eine vorläufige Mitteilung selbstbeobachteter Veränderungen an Zentralnervensystemgefäßen verschiedener Haus- und Wildtiere dar. Die Angiopathien werden morphologisch beschrieben, und es

---

<sup>1</sup> Nach einem Referat, gehalten in Münster/Westfalen am 23. Mai 1961 anlässlich der 10. Tagung der Arbeitsgemeinschaft der Veterinärpathologen.

<sup>2</sup> Diese Arbeit wurde unterstützt durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, durch Grant B-1916 des National Institute for Nervous Diseases and Blindness und durch Grant H-4885 des National Heart Institute, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA.

wird vorderhand auf eine Homologisierung mit solchen im Zentralnervensystem des Menschen verzichtet. Der Rahmen des Referates ermöglicht nur, auf eine kleine Auswahl von Problemen andeutungsweise einzugehen. Der Verfasser hofft immerhin zeigen zu können, daß an den Gefäßen des Zentralnervensystems bei Tieren verschiedenartige Prozesse ablaufen, welche für die vergleichende Pathologie von Bedeutung sind.

Eine eingehende Verarbeitung der seit der Tagung in Münster bedeutend umfangreicher gewordenen Sammlung von Gefäßveränderungen am Zentralnervensystem wird in Zusammenarbeit mit R. Fankhauser, Bern, unternommen.

Einzelne Fälle wurden uns im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft für vergleichende Neuropathologie (WVN) von den Herren Jones (Boston), van den Akker (Utrecht), Timoney (Dublin), Cotchin (London) und Howell (Liverpool) in sehr verdankenswerter Weise zur Verarbeitung überlassen.

### **a) Arteriosklerotische Veränderungen**

In der A. basilaris, den Aa. cerebri anteriores sowie in kleineren Hirnarterien eines 9jährigen deutschen Schäfers – mit disseminierter Atherosklerose der meisten muskulösen Arterien und Teilen der Aorta – befinden sich atheromatöse Plaques (Abb. 1). Diese weisen neben fibrös-hyperplastischen Intimawucherungen Verbände und Inseln von großen fettspeichernden Schaumzellen, amorphen atheromatösen Detritus und Negative von Cholesterinnadeln auf. An laminierten, aufgesplitterten Stellen der Elastica interna ist eine feinkörnige Kalkinkrustation ersichtlich. Parenchymschäden fehlen. Eine ähnliche Beobachtung hat auch McGrath (1962) gemacht.

Atheromatöse Veränderungen wie Lipoidablagerung (teils in Schaumzellen) und Kalkstippchen haben wir in Media und Adventitia einer Plexusarterie (Abb. 2) bei einem 24jährigen Wallach beobachtet.

### **b) Kalk- oder Pseudokalkablagerung in Hirngefäßen**

Kalk- bzw. Pseudokalkablagerungen in Hirngefäßen alter Pferde wurden bereits von Kikuchi (1928), Hurst (1926), Saunders (1953), Frauchiger und Fankhauser (1957) und anderen Autoren beschrieben. Solche zum Teil sehr massive und ausgedehnte Gefäßverkalkungen haben wir bei einer größeren Anzahl von teilweise älteren Tieren verschiedener Spezies wie Pferd, Maultier, Hund, Katze, Kaninchen, Hase und Feldmaus, angetroffen. Neben Pallidum, Putamen und Capsula interna (Abb. 3) gelten Caudatum, Thalamus (Abb. 4), Hirnschenkel, Kleinhirnmark, aber auch Meningeal- und Plexusgefäße als Prädilektionsstellen. Mit calcium- und eisenhaltigen Salzen werden vor allem Präkapillaren und Kapillaren (Abb. 4), seltener Arteriolen und Venen inkrustiert. Wenn auch in größeren Gebieten die meisten Gefäßchen

anscheinend völlig verlegt sind, können doch histologisch keine oder nur geringe Parenchymschäden nachgewiesen werden. Ob es sich bei diesen Gefäßverkalkungen um pathologische Vorgänge oder um ein biologisches Phänomen im vorgerückten Alter handelt, ist unentschieden.

### c) Entzündliche Veränderungen

Endangitische Prozesse spielen sich in den Arterien der Cauda equina einer 14jährigen Stute mit primärer Retikuloendotheliose im hinteren Teil des Rückenmarks und seinen Nervenwurzeln ab. Die je nach Ablaufstadium verdickte Intima besteht aus netzig lockerem Bindegewebe, in dessen Maschen einzelne, meist regressiv veränderte Rundzellen liegen (Abb. 5). In manchen Arterien ist die *Elastica interna* morphologisch normal, an anderen jedoch verschwommen, aufgesplittert und zerbröckelt (Abb. 5). Durch die obliterierenden Vorgänge sind die Lumina verkleinert bis vollständig verlegt. Einzelne Gefäße sind rekanalisiert. Parallel mit den Angiopathien gehen degenerative Veränderungen in den Nerven einher.

### d) Fibrose von Hirn- und Plexusgefäßen

Fibrose von Gefäßen unterschiedlicher Kaliber wird als Spätzustand von Entzündungen und Schädigungen verschiedener Art sowie als Alterungsprozeß angetroffen.

Besonders extensive Kollagenzubildung in Adventitia und Media, welche mit beträchtlicher Volumenzunahme, Verarmung an Zotten und entsprechender Verkleinerung der Epitheloberfläche einhergeht, begegnet man ab und zu in Plexusgefäßen alter Pferde. Die Fibrose ist bedeutender am arteriellen Anteil des Adergeflechtes. Einem Stadium hydropisch-hyaliner Verquellung mit spärlich darstellbaren Fasern folgt eine starke Kollagenose mit zirkulärer Anordnung der Bindegewebsfasern in der Adventitia und einem System von girlandenartigen, zur Intima radiär angeordneten Faserzügen in der Media (Abb. 6).

Eine hochgradige Kollagenose unbekannter Genese wurde im Cervikalmark einer Katze beobachtet. Sie betrifft alle Gefäßabschnitte und folgt grob gesehen mehrheitlich der grauen Substanz.

### e) Gefäßmelanosen

Übermäßige Melaninablagerungen in Gefäßen des Zentralnervensystems kommen bei verschiedenen Tierarten (speziell Rind, Schaf, Pferd) zur Beobachtung.

Bei dem uns zur Untersuchung zugesandten Rückenmark eines Schafes sind die Gefäße derart melanotisch, daß die Angioarchitektonik wie anhand

von Injektionspräparaten beurteilt werden kann. Trotz der An- und Einlagerung von unzähligen Melanophoren in die Gefäßwände (Abb. 7) ist es zu keinen nachweisbaren Parenchymschäden gekommen. Die Retikulinfärbung läßt klar erkennen, daß viele Gefäß- und Kapillarabschnitte von Pigmentzellen frei sind und wohl den Stoffaustausch aufrechterhalten.

### f) Endothel- und Adventitiazellproliferationen

Proliferative Vorgänge an Endothel- und Adventitiazellen kleiner Parenchymgefäße können als Antwort auf verschiedene Noxen entstehen und lassen sich experimentell erzeugen. Wucherungen an den Endstrecken des Gefäßnetzes gehen nach unserem Beobachtungsgut, welches verschiedene Hunde, Schweine und eine Gemse umfaßt, mit Parenchymschäden einher. Diese Prozesse sind streng lokalisiert und betreffen, meist symmetrisch, die Hippocampusformation und die Fascia dentata oder treten in Schichten der Großhirnrinde auf (Abb. 8). Sie bestehen im wesentlichen in Vermehrung und progressiver Veränderung von Endothel- und Adventitiazellen.

In einer Anzahl von Piavenen und in der Vena magna cerebri einer älteren Katze finden sich sarkomatöse Endothelwucherungen. Die progressiv veränderten, spindeligen bis kuboidalen Endothelzellen teilen sich häufig mitotisch, ordnen sich in zwei oder mehrere Schichten an und haben die Tendenz, Kanälchen zu bilden, welche zum Teil Erythrocyten enthalten (Abb. 9). Die Lumina einzelner Venen sind durch Endothelwucherungen fast völlig verschlossen.

Primäre Retikuloendotheliosen des Zentralnervensystems (Wucherung von Elementen der Adventitia meist kleiner und kleinster Gefäße) – vergleiche Holz, 1952 und 1954, Koestner und Zeman, 1962 – fanden wir bei einer Anzahl Tiere verschiedener Spezies. Diese interessanten Prozesse, teils entzündlicher, teils wahrscheinlich neoplastischer Natur, werden wir an anderer Stelle eingehend beschreiben.

### g) Fehlbildungen und Geschwülste

Anomalien und Neoplasmen von Hirn- und Rückenmarkgefäßen haben wir bei Pferd, Hund, Katze und Schwein beobachtet.

Im linken Parietallappen eines alten Pferdes findet sich ein umschriebenes Gebiet von 1–2 cm Durchmesser mit dünnwandigen, lakunären Gefäßen. Dieses morphologisch ruhige Gebilde weist keine Wachstumszone auf und kann als kongenitales telangiektatisches Hamartom interpretiert werden. Eine ähnliche Gefäßanomalie wurde im Vorderhorn des Lendenmarks eines jungen Pferdes mit Nachhandschwäche gesehen.

Bei zwei Hunden kamen Massenblutungen erzeugende Kapillar- und Venenknäuel in der Hippocampusformation zur Beobachtung.

Ein außerordentlich großer Herd weitlumiger, von Blutungen begleiteter Gefäße, deren Wand nur aus Endothel und angelagerten Gitterfasern besteht, liegt in der rechten Großhirnhemisphäre einer Katze. Da oft ein und dieselbe Wand zwei Hohlräumen angehört, darf das Gebilde als Cavernom bezeichnet werden. Ähnliche Telangiektasien sind im gleichseitigen Plexus chorioideus vorhanden.

Im Gegensatz zu diesen ruhenden Angiektasien sieht man in einem im Hippocampus gelegenen Tumor eines Hundes ektatische Gefäße in Wucherung begriffen (Abb. 10).

Nähere Angaben über primäre und sekundäre Gefäßtumoren in Hirn und Rückenmark sollen im zweiten Teil der Arbeit: Vergleichende Pathologie der Tumoren des Nervensystems (vgl. Luginbühl) veröffentlicht werden.

### Zusammenfassung

Es wird eine Auswahl von Veränderungen an Gefäßen des Zentralnervensystems bei verschiedenen Tierarten kurz beschrieben; auf eine Homologisierung mit Angiopathien im Zentralnervensystem des Menschen wird jedoch verzichtet.

Atheromatöse Plaques wurden in Hirnarterien von Hund und Pferd beobachtet. Bei einer Anzahl teils älterer Tiere (Pferd, Maultier, Hund, Katze, Kaninchen, Hase, Feldmaus) lassen sich Kalk- bzw. Pseudokalkablagerungen in kleinen Hirngefäßen (Corpus striatum, Thalamus, Hirnschenkel, Kleinhirnmark, Adergeflechte) nachweisen. Endarteritische Veränderungen werden bei einem Pferd beschrieben. Hirngefäßfibrose entsteht im Anschluß an verschiedenartige Grundprozesse. Einer besonders exzessiven Kollagenzubildung begegnet man ab und zu in Plexusgefäßen alter Pferde. Hochgradige Melanose von Rückenmarkgefäßen wird bei einem Schaf demonstriert. Mit Parenchymschäden einhergehende symmetrische, lokalisierte Proliferation von Endothel- und Adventitiazellen kleiner Gefäße fanden wir in der Hippocampusformation, in der Fascia dentata und in Schichten der Großhirnrinde von Hund und Schwein. Fehlbildungen und Neoplasmen von Hirn- und Rückenmarkgefäßen (Telangiektasien, Cavernome, Hämangioendotheliome) kamen bei Pferd, Hund, Katze und Schwein zur Beobachtung.

### Résumé

Description sommaire de quelques altérations des vaisseaux du système nerveux central chez différents animaux. L'auteur renonce toutefois à établir une homologie avec les angiopathies de l'homme dans le système nerveux central.

Des plaques athéromateuses ont été observées dans les artères cérébrales du chien et du cheval. On constate la présence, chez des animaux en partie âgés (cheval, mulet, chien, chat, lapin, lièvre, souris des champs, etc.) de dépôts calcaires ou pseudo-calcaires dans de petits vaisseaux cérébraux (corpus striatum, thalamus, pédoncule cérébral, cervelet, plexus choroïde). Description de lésions endartéritiques du cheval. La fibrose des vaisseaux cérébraux est due à différents processus relevant du métabolisme. On signale la présence de mélanose très étendue dans des vaisseaux de la moelle épinière. L'auteur a identifié dans la corne d'Ammon, dans la fasciola dentata et dans des couches de l'écorce du cerveau du chien et du porc, une prolifération localisée de cellules endothéliales et adventices allant de pair avec des lésions parenchymateuses. Il a repéré également des neoplasies des vaisseaux cérébraux et spinaux (téléangiectasie, cavernomes, hémangiothélome) chez le cheval, le chien, le chat et le porc.

### Riassunto

Si descrive brevemente una scelta di alterazioni vasali del sistema nervoso centrale nelle diverse specie di animali. Tuttavia si rinuncia ad una omologazione con angiopatie nel sistema nervoso centrale dell'uomo.

Delle ateromatosi a placche si sono osservate nelle arterie cerebrali del cane e del cavallo. In un certo numero di animali, in parte anziani (cavallo, mulo, cane, gatto, coniglio, lepre, topi di campagna), sono dimostrabili dei depositi di calce, risp. dei pseudodepositi di calce in piccoli vasi cerebrali (corpus striatum, thalamus, peduncoli cerebrali, matrici del cervelletto e plesso venoso).

Una vibrosi dei vasi cerebrali si manifesta in seguito a diversi processi fondamentali. Una produzione particolarmente eccessiva del collagene, si riscontra talvolta nel plesso sanguigno di vecchi cavalli. Una melanosi di alto grado dei vasi del midollo spinale è stata accertata nella pecora. Proliferazioni simmetriche circoscritte di cellule endoteliali ed avventizie di piccoli vasi, con danni al parenchima, furono da noi trovate nelle formazioni di ippocampo, nella fascia dentata e negli strati della corteccia del cervello nel cane e nel suino. Delle malformazioni e dei neoplasmi (teleangiectasie, cavernomi, emangioendoteliomi) si osservano nel cavallo, nel cane, nel gatto e nel suino.

### Summary

A selection of cerebrovascular lesions in various animal species is briefly described. In the present paper, no attempt is made to compare these angiopathies with homologous lesions in the human central nervous system.

Atheromatous plaques were observed in the cerebral arteries of the dog and horse. Calcium or pseudocalcium deposition was seen in small brain vessels (corpus striatum, thalamus, cerebral peduncles, cerebellar white matter, choroid plexuses) in a number of mostly older animals (horse, mule, dog, cat, rabbit, hare, fieldmouse).

Endarteritic lesions in spinal arteries of a horse are described. Cerebrovascular fibrosis arises as a sequel to various processes. A particularly excessive increase in collagen formation is found, on occasion, in vessels of the choroid plexuses of old horses.

A high-grade melanosis of the vessels of the spinal cord in a sheep is demonstrated. In the hippocampus, fascia dentata, and layers of the cerebral cortex in dogs and swine, symmetrical, strictly localized proliferations of endothelial and adventitial cells were found which produced lesions in the parenchyma.

Vascular anomalies and neoplasms (telangiectases, cavernomas, hemangioendotheliomas) in the brain and spinal cord were observed in the horse, dog, cat, and swine.

### Literatur

Frauchiger, E. und R. Fankhauser: Vergleichende Neuropathologie des Menschen und der Tiere. Springer, Berlin 1957. – Hurst, E. W.: Calcification in the brain of equidae and of bovidae. *Amer. J. Path.* 10, 795–798 (1934). – Holz, K.: Über die Retikuloendotheliose des Gehirns bei Tieren. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 65, 204–206 (1952). – Holz, K.: Über Gehirnetikuloendotheliosen der Tiere und des Menschen. *Zbl. Vet. Med.* 1, 115–135 (1945). – Innes, J. R. M. und L. Z. Saunders: Comparative Neuropathology. Academic Press, New York and London, 1962. – Kikuchi, K.: Über die Altersveränderungen am Gehirn des Pferdes. *Arch. Tierheilk.* 58, 541–573 (1928). – Koestner, A. und N. Zeman: Primary reticuloses of the central nervous system in dogs. *Amer. J. Vet. Res.* 23, 381–393 (1962). – Luginbühl H.: Zur vergleichenden Pathologie der Tumoren des Nervensystems. I. Teil. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 104; 305–322 (1962). – Mc-

Grath, J. T.: Neurologic Examination of the Dog with Clinico-Pathologic Observations. 2nd Ed., Philadelphia: Lea and Febiger (1960). – McGrath, J. T.: Persönliche Mitteilung (1962). – Murphy, J. P.: Cerebrovascular Disease. Chicago: Year Book Publishers (1954). – Saunders, L. Z.: Cerebrovascular siderosis in horses. Arch. Path. 56, 637–642 (1953).

Adresse des Verfassers: Dr. H. Luginbühl, Pathologist CCSU, School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia 4, Pennsylvania, USA.

Zur besseren Raumausnutzung wurden die Abbildungen 9 und 10 unmittelbar nach jenen der Arbeit Beery gesetzt, vor Seite 721.

Abb. 1 Arteria cerebri anterior, Hund. Subintimale atheromatöse Plaques. Fibrös-hyperplastischer Anteil (a), Verbände von lipoidspeichernden Schaumzellen und Negative von Cholesterinkristallen (b). Elastica-van Gieson, schwache Vergrößerung.

Abb. 2 Plexus chorioideus-Arterie, Pferd. Lipoid- und Kalkablagerung in Adventitia und Media. Histozytäre fettspeichernde Elemente. Luxol-Cresyl, starke Vergrößerung.

Abb. 3 Kleine Gefäße, Capsula interna, Pferd. Gebietsweise kontinuierliche, zylinderförmige Ablagerung von Ca- und Fe-Salzen. Sudan, mittlere Vergrößerung.

Abb. 4 Capsula interna, Hund. Extensive Verkalkung von Gefäßchen verschiedener Kaliber. Man beachte das «größere» Gefäß in Aufsicht, Längs- und Querschnitt mit den verschieden-gradig verkalkten Abzweigungen. Sudan, mittlere Vergrößerung.

Abb. 5 Spinalarterie, Pferd. Lumenverengende endarteritische Veränderungen und Adventitiafibrose. Elastica-van Gieson, mittlere Vergrößerung.

Abb. 6 Plexus chorioideus-Arterien, Pferd. Hochgradige Media- und Adventitiafibrose. Gomori-Versilberung, mittlere Vergrößerung.

Abb. 7 Präkapilläre und kapilläre Gefäßchen, Vorderhorn, Lumbalmark, Schaf: Anlagerung von unzähligen Melanophoren. Melaninfreie Kapillarabschnitte sichtbar. Drei Nervenzellen sind in der rechten oberen Bildhälfte zu sehen. Wilder-Reticulin, starke Vergrößerung.

Abb. 8 Cortex und Fascia dentata, Frontallappen, Hund. Extensive Proliferation von Endothel- und Adventitiazellen kleiner Gefäße. Alterative Veränderungen an Ganglienzellen und Glia. Luxol-Cresyl, mittlere Vergrößerung.

Abb. 9 Vena magna cerebri, Katze. Endothelwucherung. Dysorganisation; Tendenz, Kanälchen zu bilden; Mitosen. Van Gieson, starke Vergrößerung.

Abb. 10 Area piriformis, Hund. Abnorme ektatische Gefäße. Neoplastische Wucherung von Gefäßwandelementen (primäres Haemangio-Endotheliom). Van Gieson, mittlere Vergrößerung.



