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: 64 (1922)

Heft: 11

Artikel: Die Arteria carotis interna des Pferdes und die Frage der Regulation ihrer pulsatorischen Schwankungen

Autor: Zietzschmann, Otto

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-592610

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: 16.07.2025

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

SCHWEIZER ARCHIV
FÜR TIERHEILKUNDE
Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer. Tierärzte
LXIV. Bd. November 1922 11. Heft

Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Zürich.

Die Arteria carotis interna des Pferdes und die Frage der Regulation ihrer pulsatorischen Schwankungen.*)

Von Otto Zietzschmann.

Aus der Injektionspraxis beim Pferde kennt der Anatom die eigenartige Tatsache, dass die unter grösserem Druck von der Arteria carotis communis aus kopfwärts injizierte Masse, z. B. eine Gipsaufschwemmung, gern durch die Vena jugularis zurückfliesst und in vordere Hohlvene, rechte Vorkammer und hintere Hohlvene eindringt. Eine einfache Überlegung lässt es von vornherein als ausgeschlossen gelten, dass der Übertritt der Injektionsmasse auf dem Wege über die Kapillaren geschehe. Vielmehr wird die Aufmerksamkeit sogleich auf die längst bekannte Tatsache gerichtet, dass die A. carotis interna eine Strecke weit im Inneren des ventralen Sinussystems der Schädelhöhle verläuft. So ergibt sich das Studium dieser Frage in doppelter Richtung von selbst, einmal welche speziellen Einrichtungen lassen sich an dem fraglichen Gebiete der inneren Kopfarterie nachweisen, und zum anderen, was haben diese für eine Bedeutung für das Pferd.

Die Schilderungen fussen auf Untersuchungen des Herrn Max Rüedi, Tierarzt in Ilanz, der sie zur Ausarbeitung für seine Dissertation in meinem Institute durchführte.

Beim Pferde ist der Verlauf der A. carotis interna in der Literatur recht verschieden und überall ungenügend angegeben (Martin, Ellenberger-Baum, Schmaltz, Chauveau-Arloing-Lesbre, Bossi-Caradonna-Sparapami-Varal-

*) Nach einem Vortrag, gehalten in der veterinär-medizinischen Sektion der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, am 21. August 1922 zu Bern.

di-Zimmerl, Dennstedt, Tandler). Man weiss, dass sie i. a. dem Foramen lacerum zustrebt, in dessen Nähe sie in das Sinusgebiet und in die Schädelhöhle eintritt, um dort unter Teilung in die zwei beidseitig zum Circulus arteriosus (Willi) zusammengeschlossenen Endäste aus dem Sinus in den Subduralraum vorzudringen, wo sie sich zu den Gehirngefässen typisch aufteilt. Vereinzelt wird dabei auf bestimmte Schlingen im Inneren des Venenraumes hingewiesen, Schlingen, die mir schon seit langem in ziemlich regelmässiger Anordnung entgegengetreten sind.

Beim Hunde tritt die Arteria durch das For. lacerum caudale in den Canalis caroticus ein und bildet im Foramen caroticum eine merkwürdige Schlinge (Brückner), während ihr Endstück dem Sinus cavernosus einverleibt erscheint (Dennstedt). Ähnlich verhält es sich auch beim Menschen, dessen Arterie unter Beschreibung von Krümmungen durch Venengeflechte umsponnen ist. Die innere Kopfarterie der Katze dagegen neigt der Rückbildung zu; sie stellt ein verhältnismässig schwaches Gefäss dar, das ohne Schlingenbildung in ein der Schädelbasis aufliegendes Wundernetz übergeht (Hürlimann). Beim Schweine liegen die Verhältnisse an der normal starken Arterie ähnlich (Chauveau-Arloing-Lesbre; Diwo und Roth); das Rete ist dem Sinus circularis einverleibt (Dennstedt). Den Wiederkäuern dagegen fehlt die innere Kopfarterie im erwachsenen Zustande (Tandler, Schmidt, Canova); sie hat sich bis dahin nach voller Ausbildung beim Fötus zum soliden Bindegewebsstrange verwandelt, der von der „Teilungsstelle" der A. carotis communis zur Schädelbasis wegzieht. Der intrakranielle Teil aber erhält sich als mächtiges Wundernetz, das sekundär von aussen-vorn her durch mehrere Äste der A. maxillaris interna und von hinten her durch die A. vertebralis und occipitalis seinen Zufluss erhält; eine Tatsache, die bei der Beurteilung der Schächtfrage von jeher Interesse erweckt hat.

Das Charakteristische am Verlaufe der A. carotis interna in der Schädelhöhle ist demnach die Schlingenbildung innerhalb des Sinus, die nur fehlt, wenn die Arterie sich zu einem Wundernetze auflöst.

1. Die Topographie der A. carotis interna des Pferdes.

Mit der bekannten ampullenartigen Erweiterung entspringend, nimmt die A. carotis interna beim Pferde unter

Schlängelungen und Vorbuchten der Luftsackschleimhaut in das Tubendivertikel ihren Verlauf gegen die Schädelbasis, die sie zwischen Bulla samt Tuba auditiva und dem Occipitale basale im Bereiche des For. lacerum erreicht. Unter Umbiegung in die orale Richtung tritt sie in die derbe Bandmasse ein, die das gerissene Loch verschliesst, und beschreibt in dieser eine mehr oder weniger charakteristische Doppelschlinge, deren erste Konvexität oroventral, deren zweite aber entgegengesetzt sich richtet. Zwischen beiden ist der Eintritt der Arterie in den Sinus petrosus ventralis gelegen, der aussen am Foramen lacerum vom Foramen condyloideum aus gegen das Sphenoid hin verläuft. Im Sinus folgt die Arteria diesem in oraler Richtung, allseitig durch zarte Bindegewebsbälkchen jenem angeheftet. So gelangt sie schliesslich über den vorderen Rand des Foramen lacerum orale hinaus und kommt auf die Aussenfläche des Keilbeintemporalflügels zu liegen, auf der sie abermals eine Doppelschlinge bildet, deren erster Bogen mit oraler Konvexität sich in die Knochenplatte von der Fläche her eingräbt, deren zweiter kaudal gerichtete Bogen aber den scharfen Knochenrand umgreift und dorsal in die Schädelhöhle führt, in der sie nasenwärts vorstrebt. Während die erste Schlinge noch im Felsenbeinblutleiter gelegen war, tritt der Endschenkel der zweiten in den intrakraniellen Sinus cavernosus über, in dem der fortlaufende Stamm lateral an der Hypophyse entlangzieht, um unter Anlehnung an die mediale und dann an die dorsale Sinuswand diese zu durchbohren. Damit gelangt die innere Kopfschlagader in den Subduralraum,*) und dort (oder auch schon beim Durchtritt und gelegentlich bereits im Venenraum selbst) teilt sie sich in ihre beiden Endäste, die mit denen der anderen Seite zum Circulus arteriosus, zum Gefässkranz der Hypophyse, sich vereinigen. Das Gebiet der Schlingen und der Endteil der intrasinuösen Arterie heften sich abermals durch zahlreiche Bindegewebsbälkchen an die Venenwand fest, um die Arterie mit ihren Bögen in der Lage zu erhalten. Im Bereiche der den Keilbeinflügelrand in der Incisura carotica umgreifenden Biegung beschränken sich die Bälkchen jedoch nicht auf die Konkavität, wie Thoma es allgemein lehrt. Nach Übertritt in den kavernösen Blutleiter schickt die A. carotis interna die hinter der Hypophyse querziehende A. intercarotica zur anderen Seite hinüber, dabei den kaudalen Querschenkel des Sinus circularis

*) Der Sinus selbst ist an die Dura gebunden, die er so in zwei „Platten" zerlegt und auseinandertreibt.

benützend. Einen kranialen Querschenkel konnte ich entgegen anderslautenden Literaturangaben beim Pferde nie finden, so dass der Kranzblutleiter einen nach vorn offenen Hufeisenkanal darstellt. Dass Rüedi unter 14 Fällen viermal einseitig einen gleichstarken Seitenast der A. carotis interna im Luftsackgebiet abgehen sah, einen Stamm, der im mittleren Gebiete des Foramen lacerum durch den Sinus petrosus ventralis quer hindurch in die Schädelhöhle eintrat, um von dort aus zur A. basilaris cerebri zu werden — die A. basilaris cerebri secundaria — sei hier nur gestreift.

2. Der histologische Bau der Arterienwand.

Um die Bedeutung, die Funktion der merkwürdigen Einrichtung verstehen zu können, sei der histologische Bau der Karotidenwand vorerst geschildert.

a) Der freie Teil der A. carotis interna entspricht baulich einer Arterie vom muskulösen Typus; seine Wand ist gleichmässig dick in der Media und Adventitia, aber wechselnd in der Intima, die Wülste mit longitudinalem und zirkulärem elastischen Faserwerk und eine starke Elastica interna bildet. Alle drei Schichten bergen elastische Fasern in nicht ungewöhnlicher Menge.

An Krümmungen erscheint die konvexe Seite regelmässig auf das Doppelte verdickt, woran sich besonders Media und Adventitia beteiligen.

b) Gegen den Eintritt in die Faserplatte hin ist eine Zunahme der elastischen Fasern an Stärke wie Zahl zu konstatieren. Besonders scharf tritt die Elastica interna hervor, die Sekundärlamellen abspaltet (Schöppler).

c) In der Bindegewebsplatte selbst nimmt die Wanddicke und der Gehalt an elastischen Elementen etwas ab, was sich besonders in den zwei Aussenschichten bemerkbar macht.

d) Im Sinusgebiet dagegen lässt sich eine mächtige Zunahme der Internaelemente aus starken elastischen Fasern, wie auch der Elastingebilde der Media und Adventitia konstatieren, so dass der Reichtum an solchen weit über das Mass an anderen Stellen hinaustritt.

An Krümmungen zeichnet sich die Konvexität jeweils wieder durch Wandverdickung aus; auch dem Ursprung der A. intercarotica gegenüber findet sich eine solche. Im übrigen ist im Gebiete des Sinus cavernosus die Rissstelle der Arterie zu finden, wenn diese durch Überdruck bei der Injektion

gesprengt wurde; die Gegend erscheint besonders erweitert und trägt an der lateralen Wand die längsgerichtete Verletzung, während die mediale Zirkumferenz mit der Sinuswand verwachsen ist.

e) Der Subduralteil der Arterie (die A. carotis cerebralis) und ihre Äste tragen eine verdickte Wand von etwa gleichem Aufbau.

3. Die Funktion der Spezialeinrichtung der A. carotis interna.

a) Die einseitigen Wandverdickungen. Die einseitigen Wandverdickungen an der Konvexität von Biegungen sind um so stärker, je schroffer der Bogenverlauf sich gestaltet. Die Ursache zur vermehrten Anlagerung von Wandelementen ist im vermehrten Druck des aus der Stromrichtung zu bringenden Inhaltes auf die konvexe Seite zu suchen. Das Beispiel eines jäh abbiegenden Flusses, der auf der entsprechenden Seite sein Ufer auswäscht, dürfte die Wirkung dieser zentrifugalen Kräfte einwandfrei erweisen. Dem höheren Druck aber entspricht an der Arterienwand eine grössere Wanddicke (Stahel).

Eine einseitige Wandverdickung findet sich auch gegenüber der Abgangsstelle von Seitenzweigen, hier also der A. intercarotica. Der in den Ast eingepresste Inhalt erfährt einen Rückstoss und trifft die gegenüberliegende Stelle der Wand des Stammgefässes. Diesem erhöhten Druck antwortet die Wand mit Verdickung, und so entsteht die Reaktionsstelle von Stahel.

b) Die ampullenartige Erweiterung am Ursprung der Arterie. Ähnlich wie beim Menschen entspringt auch die innere Kopfarterie des Pferdes ziemlich regelmässig ampullenförmig erweitert. Stahel hat die Entstehung dieser Einrichtung wie folgt experimentell erklärt: Ein an eine Wasserleitung angeschlossener Gummischlauch, dessen Ausflussöffnung verengt wird, streckt sich, sobald sein Inhalt in einer gewissen Geschwindigkeit durchströmt; verhindert man die Streckung, dann legt sich der Schlauch in einen Bogen. Wird nun aber bei gleichbleibender enger Ausflussöffnung die Stromgeschwindigkeit gesteigert, dann erweitert sich der Anfangsteil am Wasserhahn spindelig. Die Erklärung dieser Erscheinung ist darin zu suchen, dass im Experiment unter den abgeänderten Bedingungen in der Zeiteinheit mehr Flüssigkeit einströmt, als abfliessen kann; ein Teil der lebendigen Kraft wird dabei zu Druck verwandelt, und dieser erhöhte Druck ruft an der Einflussstelle die Erweiterung hervor.

Dasselbe gilt von der A. carotis interna bei Mensch und Pferd. Beim pulsatorischen Einspritzen von Blut gelangt mehr Inhalt in dies Gefäss hinein, als an der durch den Canalis caroticus bzw. durch die Bindegewebsplatte im Foramen lacerum eng gehaltenen Ausflussöffnung entweichen kann.

c) Die Einschaltung der A. carotis interna in das starre Rohr des Karotidenkanals (Mensch) oder in die Bandplatte des gerissenen Lochs (Pferd) gestattet der Arterie vor Eintritt in die Schädelhöhle eine nur beschränkte Ausdehnung, wenn sie die Pulswelle erreicht. Die Blutwelle wird an dieser Stelle deshalb reflektiert, und sie vermag von da ab nur abgeschwächt weiterzuverlaufen. Beim Pferde dürfte diese Wirkung in geringerem Grade hervortreten, da die Bandplatte nachgiebiger erscheint als der starre Knochenkanal beim Menschen.

d) Die Einlagerung der A. carotis interna in das Synussystem. Vor Übertritt in die Schädelhöhle legt sich die innere Kopfarterie des Pferdes dem ventralen Sinussystem ein; in diesem beschreibt sie ziemlich charakteristische Biegungen, und die Wand jenes Gebietes zeigt einen abweichenden Bau. Dieser dreifachen Tatsache lassen sich folgende Erörterungen anschliessen:

Die zumeist recht engen Biegungen des Sinusteils der Arterie setzen dem Inhalt neue Widerstände, und diese schwächen abermals die pulsatorische Blutwelle.

Die baulich hervortretende mächtige Zunahme der elastischen Elemente lässt auf eine besondere Erweiterungsfähigkeit des intrasinuösen Abschnittes schliessen. Denn das elastische Gewebe ist weniger durch hohe und vollkommene Elastizität im streng physikalischen Sinne, als vielmehr durch grosse Dehnbarkeit und Elastizitätsweite ausgezeichnet (Triepel). Man vergleiche dazu die Funktion des (elastischen) Nackenbandes der grossen Haustiere. Daraus aber lässt sich folgender Gedankengang ableiten: Bei jeder systolischen Pulswelle, d. h. periodisch und stossweise, wird Blut in den fraglichen Teil der Karotis eingetrieben. Die besondere Dehnungsfähigkeit ihrer Wand aber lässt eine Erweiterung desselben entstehen, die entsprechend den rasch einander folgenden Wellen mit mehr oder weniger kontinuierlich auf einem bestimmten Maximum erhalten wird. Diese erweiterte Stelle aber ist hirnwärts scharf begrenzt, indem an der Durchtrittsstelle zum Subduralraum das Gefäss die unnachgiebige Dura passiert, in deren Massen

bekanntlich die Sinus eingelagert sind. So erfolgt denn die Eintreibung des Blutes in die Erweiterung gleich einem Windkessel hinein, dessen Wand elastisch gespannt erhalten wird; durch die engbleibende Ausflussöffnung aber entleert sich ein mehr oder weniger kontinuierlicher Strom in die subdural liegenden Gehirngefässe hinein. Es handelt sich hier um eine Einrichtung, die einem Hand-Gebläse verglichen werden kann, wie wir es vom Äther-Gefriermikrotom oder vom Toilettetisch her kennen. Das Herz ist dem Handballon vergleichbar, der stossweise zusammengedrückt wird; die Arterie bis zur Schädelbasis entspricht dem Ausflussrohr, während der Sinusteil der Carotis dem zweiten Ballon des Geblässes analog zu setzen ist, aus dem das Endrohr, die Carotis cerebralis, den Inhalt in gleichmässigem Strom entlässt.

Die Einschaltung des sich erweiternden Teils der Carotis in die geräumigen Venen des Sinusgebietes endlich hat den Zweck, die Arterie mit einer leicht verdrängbaren Masse zu umgeben, mit einer Flüssigkeit, die durch die zahlreichen Anastomosen des Sinus nach allen Richtungen der Nachbarschaft (nach vorn zur Vena ophthalmica durch die Fissura orbitalis; nach aussen zur V. temporalis profunda und V. cerebralis ventralis; nach hinten zum Sinus occipitalis usw.) ausweichen kann, so dass die Gehirnsubstanz keinem besonderen Druck ausgesetzt wird.

Die geschilderte spezifische Einrichtung an der A. carotis interna des Pferdes hat demnach die Bedeutung, das stossweise der Schädelhöhle zugeführte arterielle Blut in jener grossen Arterie zum mehr kontinuierlichen Strom umzuwandeln, damit das fest in die Schädelkapsel eingepackte Gehirn durch pulsatorischen Druck keine Schädigung erfahre.

Bei Hund und Mensch werden ähnliche Überlegungen am Platze sein. Bei Tieren aber, deren innere Kopfarterie an der Schädelbasis in ein Wundernetz ausgeht, wirkt dieses als Wellenbrecher.

Die Literatur ist in Rüedis Dissertation, Zürich, 1922, Verlag Leemann, angeführt.