

Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 2 (1946-1947)

Heft: 1

Artikel: Der lokale Tetanus beim Pferd

Autor: Leuthold, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-306824>

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: 30.04.2026

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

Aus der veterinär-chirurgischen Klinik der Universität Bern

Der lokale Tetanus beim Pferd

Von A. Leuthold

Der Tetanus befällt beim Pferd, unabhängig vom Sitz der Infektionspforte, sozusagen stets zuerst den Kopf, besonders die Augen-, Kau- und Ohrenmuskeln, dann geht er über auf Schweif-, Hals- und Atmungsmuskeln und macht sich zuletzt an den Gliedmaßen bemerkbar. Es handelt sich also um den *allgemeinen* oder *Tetanus descendens*. Lokaler Tetanus, in der Nähe der Infektionspforte, ohne Befall des Kopfes, ist dem Praktiker sozusagen unbekannt. Auch wenn man annimmt, lokale Initialsymptome könnten, wie etwa beim Menschen, übersehen werden, müssen wir festhalten, daß solche Erscheinungen jedenfalls ganz geringgradig sein müßten. In der Literatur habe ich nur 5 Fälle von akzidentellem, lokalem Tetanus beim Pferd auftreiben können, einer davon ging später in die allgemeine Form über, die 4 übrigen heilten ohne solche Symptome ab.

Vor einigen Jahren haben wir nun eine ganze Anzahl von Pferden mit *Lokaltetanus* gesehen, nämlich im Verlaufe eines Versuches zur aktiven Immunisierung gegen Tetanus bei ca. 160 Pferden. Ein Teil des Anatoxins wurde vermutlich irrtümlich in 10mal zu hoher Konzentration geliefert und so gespritzt. Die Injektionen wurden als Simultanimpfung am Hals appliziert, auf der einen Seite das Anatoxin, auf der andern Antitoxin. Ungefähr die Hälfte der Pferde, die von dem zu starken Anatoxin erhalten hatten, bekamen «krumme Häse». Auf der Anatoxinseite wurde der Hals eingedellt, konkav, auf der Serumseite vorgewölbt, mit herausgedrückter Halswirbelsäule. In höheren Graden war der Hals abgebogen, so daß bei einzelnen Tieren der Kopf im rechten Winkel zum Körper und gesenkt getragen wurde. Das ergab ein Krankheitsbild, wie es sonst beim Pferd unter der Bezeichnung «Torticollis» bekannt ist, eine Verkrümmung und Verdrehung der Halswirbelsäule, die meist mechanisch-traumatischen Ursprunges ist. Unter den vorliegenden Umständen aber konnte es sich nur um Tetanus der Anatoxin-Halsseite handeln, ähnlich wie bei der Unilateralstarre der Tetanusmaus.

Bei der Mehrzahl der so erkrankten Pferde wurde der Hals nach

Wochen und Monaten wieder gerade. Einige ältere Tiere aber konnten sich nach dem Abliegen jeweilen kaum oder nicht mehr erheben, scheuerten harte Körperstellen wund, fraßen nicht mehr recht und regten sich am Boden auf, ein Zustand, der infolge Festliegen beim Pferd leicht eintritt. 7 solcher Pferde mußten nach einer Krankheitsdauer von 2 bis 4 Wochen geschlachtet werden. Nach dem Tode blieben die Häse in auffälliger Weise *krumm*, auch nach dem Abklingen der Totenstarre. Sonst löst ja der Tod jede tetanische Starre; allerdings tritt die Totenstarre intensiver ein. Diese Umstände machten uns darauf aufmerksam, daß an den verkrümmten Häsen erhebliche *Gewebeveränderungen* vorhanden sein mußten; wir führten deshalb sorgfältige Sektionen durch.

In den oberflächlichen Schichten war nichts Besonderes zu sehen, dagegen zeigten die tieferen, zunehmend gegen die Wirbelsäule hin, schwere pathologische Zustände, viel mehr auf der Anatoxinseite als auf der Serumseite. Die *Muskeln* waren deutlich verschmälert, bis auf die Hälfte des Querschnittes bei einem gesunden Kontrollpferd, ferner fleckig-blutig bis völlig blutdurchtränkt, wässerig, teigig, teilweise blaß. Besonders starke Veränderungen wiesen die *Mm. longissimus capitis* und *atlantis* auf. Das *Nackenband* zeigte ebenfalls Blutungen, besonders im plattigen Teil, an den Ansätzen an den Wirbeln. Die *Wirbelgelenke* zeigten Blutungen in Kapsel und Gelenkfortsätzen, Knorpelusionen und fibröse Auflagerungen. Die histologische Untersuchung der Muskulatur ergab Atrophie aller Grade, von bloßer Abnahme des Faserquerschnittes bis zu völligem Verschwinden desselben. An einzelnen Stellen waren die Muskelfasern auch degeneriert in wachsartiger, scholliger, vakuolärer und hydropischer Form. Die Blutung war sowohl inter- als auch intramuskulär, an vielen Stellen waren Erythrozyten in Muskelfasern eingedrungen, einzelne waren ganz damit angefüllt. Im Nackenband war das Blut ebenfalls zwischen die Faserbündel eingedrungen, teilweise in die kollagene Substanz zwischen den elastischen Fasern. Der Gelenkknorpel war an der Oberfläche aufgefasert mit freigewordenen Knorpelzellen, teilweise mit Fibrin besetzt. In allen Gelenkteilen waren ferner Blutungen vorhanden.

Nun sind ja Muskelveränderungen infolge Tetanus beim Menschen wohlbekannt, weitgehende aber meines Wissens nur wenig. Immerhin sind Spätfolgen in Form von Verkürzung und Atrophie von Muskeln, Verunstaltung des Skelettes, beschrieben. Aufgefallen ist uns, daß *Tetanusmäuse*, die nach einiger Dauer der Unilateralstarre getötet werden, nach dem Tode ebenfalls in der Verkrümmung beharren.

Dieser ganze Vorfall führte uns dazu, etwas darüber nachzudenken, warum der Tetanus beim Pferd fast stets in der allgemeinen Form und

nur sehr selten lokal auftritt. Von den verschiedenen, für den Menschen darüber existierenden Theorien sind wir derjenigen über die *Rolle der Muskulatur* an der Infektionspforte etwas nachgegangen. Im Jahre 1909 hat *Sawamura* am Berner Physiologischen Institut gezeigt, daß bei Kleintieren lokaler Tetanus entsteht, wenn das Toxin an muskelfreien Stellen eingebracht wird und die allgemeine Form, wenn in der Nähe der Infektionspforte Muskulatur vorhanden ist. Dies scheint auch beim Menschen teilweise zuzutreffen. Beim Pferd erfolgt in der Tat die Tetanusinfektion häufig unterhalb Carpal- und Tarsalgelenk, wo gar keine Muskulatur mehr vorhanden ist.

Ich setzte nun die Versuche von *Sawamura* beim Pferd fort. Als Toxin diente anfänglich Bouillonkulturfiltrat, später Trockentoxin. Für die Toxinmenge berechneten wir die Dosis letalis minima für das Pferd, ausgewertet an der Maus unter Berücksichtigung, daß das Pferd pro Gewichtseinheit 12mal empfindlicher ist für Tetanotoxin als die Maus, (wie der Mensch). Die Injektionen erfolgten teils subkutan, teils intramuskulär an der Hinterbacke in die *Mm. semitendinosus* und *semimembranosus*. Nach 2 Tastversuchen wurden 10 Pferde beimpft. Mit Ausnahme von einem zeigten alle Versuchspferde lokalen Tetanus an der gespritzten Gliedmaße, meist in sehr auffälligem, nicht zu übersehendem Grade. Die Hinterbackenmuskulatur war gespannt, das Vorführen der Gliedmaße erschwert, was Hangbeinlahmheit ergab, einzelne Tiere stellten die befallene Gliedmaße auffällig nach hinten, eines der Pferde setzte den Huf nur noch auf die Zehenspitze auf, zeigte also deutlich Plantarflexion. Bei 7 Pferden kamen zu den anfänglich nur lokalen Tetanussymptomen nach einigen Tagen allgemeine, bei 2 Pferden stellten sich diese fast zugleich mit den lokalen ein. Als günstigste Toxinmenge erwies sich $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{6}$ D.l.m. Bei einem Kontrollpferd wurde die gleiche Toxinmenge an der Hufkrone gespritzt, worauf keine Spur von lokalem Tetanus, sondern sogleich die gewöhnliche, allgemeine Form auftrat.

Diese Ergebnisse sprechen dafür, daß das Tetanotoxin nur von den *motorischen Endplatten* aufgenommen wird. Sind am Infektionsort solche, d. h. Muskeln, zugegen, so entsteht lokaler Tetanus. Sonst wird alles Toxin auf Lymph- und Blutweg abtransportiert und gelangt in andern Muskeln zur Aufnahme. Am raschesten erreicht es motorische Zentren durch kurze Nerven, also von nahe am Zentralnervensystem gelegenen Muskeln. Beides kann das seltene Vorkommen des lokalen Tetanus beim Pferd erklären, denn meist erfolgt die Infektion an muskelfreien Körperstellen, ferner sind die Gliedmaßennerven sehr lang, was bei der langsamen Wanderung des Toxins in den Nerven, 1 cm pro Stunde, eine Verzögerung ergibt. Bevor die Starre an Gliedmaßenmuskeln eintreten

kann, ist sie an den nähergelegenen Muskeln von Kopf, Hals und Schweif schon vorhanden.

Diskussion:

E. Fritzsche (Glarus) bestätigt, daß auch in der menschlichen Pathologie der lokale Tetanus häufiger vorkommt, als gemeinhin angenommen wird, und leicht übersehen werden kann. — Da vom Tetanus beim Pferde die Rede ist, dürfte eine historische Reminiszenz Interesse finden: Der Tetanus galt bis zur Entdeckung des Tetanusbazillus begreiflicherweise als «Nervenkrankheit» und wurde auf Quetschung von Nervenstämmen zurückgeführt. Als Stütze dieser Ansicht diene vor allem die Erfahrung der Tierärzte, daß Pferde nach Kastration relativ häufig an Tetanus erkrankten, bei welcher Operation der Samenstrang mitsamt seinen Nerven nur durchgequetscht wird. Und so galt in der Chirurgie die Regel, bei Nervennähten nur das paraneurale Gewebe und nicht den Nervenstamm zu nähen, nicht aus Furcht vor Schädigung der Achsenzylinder, sondern aus Furcht vor dem Tetanus.

Zusammenfassung

Der Tetanus kommt beim Pferd fast nur in der allgemeinen Form vor, die lokale ist sehr selten. Im Verlauf von aktiver Immunisierung trat bei vielen Tieren einseitiger Lokaltetanus am Hals auf, wo das Anatoxin gespritzt wurde. Einzelne Pferde mußten deshalb geschlachtet werden. Nach dem Tode verblieben die Häuse in der Verkrümmung, die Untersuchung ergab Blutungen in Muskulatur, Nackenband und Wirbelgelenken, ferner Muskelatrophie, Degeneration und Arthritis.

Mit Injektion von Tetanotoxin auf und in Muskulatur ließ sich auch beim Pferd lokaler Tetanus erzeugen, am schönsten wirkte $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{6}$ Dosis letalis minima. Die gleiche Toxinmenge, an muskelfreier Stelle eingebracht, ergab allgemeinen Tetanus.

Résumé

Chez le cheval, le tétanos se manifeste presque exclusivement sous forme généralisée; la forme localisée est très rare. Au cours d'immunisations actives, nous avons observé chez de nombreux animaux un tétanos unilatéral localisé au cou, à la place où l'anatoxine avait été injectée, et il a été inévitable d'en sacrifier quelques-uns. La déformation du cou subsistait après la mort. L'examen a montré des hémorragies musculaires et ligamentaires, des articulations vertébrales, de l'atrophie et de la dégénérescence musculaire et de l'arthrite.

L'injection de toxine tétanique dans la musculature a provoqué chez le cheval un tétanos localisé; les résultats les plus intéressants ont été obtenus avec des doses de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{6}$ de la dose mortelle. La même quantité de toxine injectée dans une région non musculaire provoquait un tétanos généralisé.

Riassunto

Il tetano si manifesta nel cavallo quasi sempre sotto forma generalizzata; la forma localizzata è molto rara. Nel corso di numerosi immunizzazioni attive, abbiamo osservato in numerosi animali un tetano unilaterale localizzato al collo, al posto dove l'anatossina è stata iniettata. E' stato inevitabile di sacrificare qualche cavalli. La deformazione del collo rimaneva anche dopo la morte. L'esame ha mostrato delle emorragie muscolari e ligamentarie delle articolazioni vertebrali, dell'atrofia e della degenerazione muscolari e dell'artrite.

L'iniezione di tossina tetanica nella muscolatura ha provocato nel cavallo un tetano localizzato; i risultati più interessanti sono stati ottenuti con dosi da $\frac{1}{10}$ ad $\frac{1}{6}$ delle dosi letali. La stessa quantità di tossina iniettata in una regione non muscolare provocava un tetano generalizzato.

Summary

Tetanus of the horse occurs almost exclusively in its generalized form, the localized form being very rare. During the course of active immunization, one-sided local tetanus of the neck occurred in many animals at the site of the anatoxin injection. Some of the horses had therefore to be slaughtered. After death the neck remained crooked and examination showed haemorrhage in the musculature, ligamentum nuchae and vertebral joints, furthermore muscular atrophy, degeneration and arthritis were present.

Localized tetanus in the horse can also be provoked by injections of tetanotoxin in and on the musculature, the best results being obtained with $\frac{1}{10}$ to $\frac{1}{6}$ of the minimum lethal dose. The same quantity of toxin applied to muscle-free parts provoked generalized tetanus.