

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:	107 (1965)
Heft:	11
Artikel:	Über einen Fall von entzündlich bedingter Diskushernie mit spinaler Lähmung beim Rind
Autor:	Keller, H. / Teuscher, E.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-593333

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: 14.01.2026

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

Aus der veterinär-ambulatorischen Klinik (Direktor: Prof. Dr. J. Andres)
und dem veterinär-pathologischen Institut (Direktor: Prof. Dr. H. Stünzi)
der Universität Zürich

Über einen Fall von entzündlich bedingter Diskushernie mit spinaler Lähmung beim Rind

Von H. Keller und E. Teuscher

Kompressionen des Rückenmarkes führen je nach Lokalisation und Ausdehnung zu variablen Lähmungserscheinungen, die unabhängig von ihrer Ätiologie als Spinalparesen bzw. bei vollständiger Querschnittsschädigung als Spinalparalysen bezeichnet werden. Bei Paralysen ist eine genaue Segmentdiagnose relativ einfach zu stellen. Schwieriger gestaltet sich ein solcher Versuch bei den häufiger auftretenden Spinalparesen, die mit unvollständigen Ausfallserscheinungen einhergehen. Der Hautsensibilitätsprüfung kommt daher in solchen Fällen eine große Bedeutung zu. Beim Rind sind die Ergebnisse solcher Untersuchungen jedoch kritisch zu beurteilen, da die Hautsensibilität in vielen Fällen wenigstens teilweise erhalten bleibt. Nur bei Anästhesien sind zwingende Rückschlüsse erlaubt. Eine topische Diagnostik im Sinne der Humanmedizin ist daher nach Frauchiger und Hofmann (1941) beim Rind unmöglich.

Die häufigste Ursache spinaler Lähmungen war beim Rind die Wirbel- und Rückenmarks-Tbc (Ammann 1936, Frauchiger und Hofmann 1941, Hutyra, Marek, Manning, Mócsy 1959). Traumatische Einflüsse können primär zu Wirbelfrakturen, -fissuren, -luxationen und -distorsionen und sekundär zu Rückenmarkskompressionen führen, werden aber beim Rind seltener angetroffen als beim Pferd (Frauchiger und Hofmann, 1941). Angaben über weitere beim Rind beobachtete Ursachen spinaler Lähmungen sind in der Literatur selten und beziehen sich gewöhnlich auf Einzelbeobachtungen.

So beschrieben Dobberstein und Paarmann (1934) sowie Knuth (1937) und Doyle (1938) je einen Fall, bei denen im Zusammenhang mit Leukose Nachhandlähmungen auftraten, deren Ursache lymphozytomatöse Wucherungen im Cavum epidurale des Lendenmarkes waren. Gibbons (1963) beobachtete ein malignes Lymphom im Halsmark, welches zu tetanischen Kontraktionen der Nackenmuskulatur und motorischen Störungen der Vordergliedmaßen Anlaß gegeben hatte. Diernhofer (1938) berichtet über ein Neurofibrom, das zwischen dem 7. und 8. Brustwirbel lag und längs des 7. Thorakalnerven durch das infolge Druckatrophie erweiterte Foramen intervertebrale in den Wirbelkanal hineinwucherte. Kammermann (1888) beobachtete einen ähnlichen Fall, bei welchem ein nicht genauer umschriebenes, vom rechten Atlasflügel ausgehendes Sarkom durch das Foramen laterale des Epistropheus drang und Lähmungen speziell der Vordergliedmaßen verursachte. Ein Osteosarkom im 4. und 5. Halswirbel wurde von Gibbons (1963) beschrieben. Ammann (1936) beobachtete bei einem 15 Monate alten Rind Nachhandparese als Folge eines zwischen 3. und 4. Lumbalwirbel gelegenen, metastatischen Pyogenesabszesses. Saunders und Roberts (1950) publizierten eine Arbeit über drei analoge Fälle. Bei einem ebenfalls von Diernhofer (1938) veröffentlichten Fall führte eine eitrige Osteomyelitis im 11. Thorakalwirbel mit Durchbruch in den Wirbelkanal zu einer Nachhandlähmung. Nach

Frauchiger und Hofmann (1941) sind überdies Fälle von Rückenmarkskompressionen bekannt, deren Ursachen Echinokokken und Coenurus-Blasen mit Sitz im Wirbelkanal waren. Krupski und Osterwalder (1936) fanden bei einem 15 Monate alten Rind mit spinalen Lähmungserscheinungen im Gebiete der Lumbalwirbel eine 12 mm lange, lebende Hypoderma-bovis-Larve. Cordiez (1942) veröffentlichte eine Arbeit über die pathologischen Veränderungen an mehreren Brustwirbeln einer spinal-gelähmten Kuh, die er eingewanderten Hypoderma-bovis-Larven zuschrieb.

Nachfolgend wird der klinische Verlauf einer spinalen Lähmung sowie deren Ursache in pathologisch-anatomischer Hinsicht beschrieben.

Anlässlich eines Besuches in einem Braunviehbestand wurde uns eine 5jährige Kuh mit der Anamnese vorgestellt, das Tier liege seit einiger Zeit auffallend viel, wolle zur Fütterungszeit nicht mehr spontan aufstehen, zeige weniger Freßlust und lege sich häufig noch während der Fütterung wieder nieder. Die Kuh war vor 3 Jahren aus dem Kanton Graubünden zu gekauft worden, stammte aber ursprünglich aus dem Kanton Schwyz. Wie uns der Besitzer mitteilte, war sie in seinem Stall nie krank gewesen.

Die erste klinische Untersuchung ergab keinerlei Allgemeinstörungen. Einzig der Gang war steif, zögernd und anscheinend mit Schmerzen verbunden. Speziell beim Wenden, gelegentlich aber auch im Stand, verlagerte die Kuh das Gewicht auf die untergeschobenen Hintergliedmaßen bei gleichzeitiger Entlastung der Vorderhand. Überdies sprachen Zehenschleudern und Trachtenfußen auf den ersten Blick für eine mittel- bis hochgradige Klauenrehe. Pulsationen der Digitalarterien, vermehrte Wärme und Perkussionsschmerzen an den vor zehn Tagen frisch geschnittenen Klauen ließen sich indessen nicht nachweisen. An den übrigen Teilen der Gliedmaßen wurde nirgends eine Schwellung oder eine auf Palpation empfindliche Stelle gefunden. Durch passive Bewegung der verschiedenen Gelenke konnten keine Schmerzreaktionen ausgelöst werden. Trotz dieser unklaren Symptome wurde die Verdachtsdiagnose «chronische Klauenrehe» vorn beidseitig gestellt und die Klauen beider Vordergliedmaßen in Kreolin-Verbände eingeschlagen. Vier Tage später hatte sich das Befinden des Tieres eher verschlechtert. Die Temperatur war normal, die Pulsfrequenz betrug 100. Der Rücken war aufgekrümmt und die Freßlust gering. Rumination und Pansen-tätigkeit waren vorhanden. Eine Reticulitis traumatica ließ sich ausschließen, da sämtliche Fremdkörperproben negativ ausfielen. Weitere vier Tage später wurden die Verbände entfernt und die Klauen nochmals nachgeschnitten. Sie erwiesen sich als gesund. Seit der ersten Untersuchung hatte sich eine deutlich wahrnehmbare, beidseitige Hangbeinlähmheit und eine leichtgradige Laffenstützigkeit ausgebildet. Dem Besitzer wurde zur peroralen Verabreichung Natrium salicylicum übergeben. Vier Tage darauf teilte er uns mit, er könne das Pulver nicht weiter verabreichen, da sich die Kuh den Hals nicht mehr seitlich abbiegen lasse. Eine am selben Tag vorgenommene Untersuchung ergab folgendes: Puls 90, Temperatur 39°, Rumination und Vormagentätigkeit etwas gedämpft. Harn und Kotabsatz normal. Das Tier konnte sich ohne Hilfe erheben, lehnte sich aber schon nach kurzer Zeit

an die Stallwand an. Was in diesem Zeitpunkt jedoch speziell auffiel, war eine vollständig gestreckte Hals-Kopf-Haltung, eine ausgeprägte Nackensteifigkeit und ein hochgradiges, beidseitiges Abplatten. Hals- und Schultermuskulatur waren beidseitig stark atrophiert, und das Nackenband trat deutlich hervor. Die Buggelenke waren extrem spitzgewinkelt und vor springend. Das Tier erschien vorn eingesunken. Bewegungen des Kopfes wurden ängstlich vermieden, und die Futteraufnahme bereitete der Kuh Schwierigkeiten. Versuchte man beispielsweise, den Kopf nach rechts abzubiegen, wich das Tier, ohne geringsten Widerstand zu leisten, mit dem ganzen Körper nach links aus im Bestreben, Kopf, Hals und Rumpf in einer Geraden zu halten. Im Bereich des 3. und 4. Halswirbels ließ sich palpatorisch Schmerz auslösen. In der Bewegung zeigte sich eine ausgeprägte Hang- und Stützbeinlähmheit. Der Schritt war verkürzt. Die Vordergliedmaßen wurden mühsam vorgezogen und tappend abgesetzt. Es schien, der ganze Schub der Bewegung gehe von der Nachhand aus und die Vordergliedmaßen würden in der Folge nur noch nachgezogen. Diese Symptome sprachen eindeutig für eine beidseitige Supraskapularislähmung (Bürgi 1926), welche nach Hutyra, Marek, Mócsy und Manninger (1959) äußerst selten (beidseitig) beobachtet wird. Sensibilitätsstörungen ließen sich weder am Hals noch im Schultergebiet eindeutig nachweisen.

Bei einer reinen Lähmung des N. suprascapularis, welcher vorwiegend motorische Fasern enthält, wären solche allerdings auch nicht zu erwarten gewesen. Die steife Kopfhaltung sowie die hochgradige, innert kurzer Zeit aufgetretene Atrophie der gesamten Halsmuskulatur deutete jedoch darauf hin, daß noch weitere, dem Zervikalmark entspringende Nerven lädiert seien. Anästhetische Hautbezirke hätten somit nicht überrascht. Die Art der Ausfallserscheinungen und speziell deren symmetrisches Auftreten deutete auf eine Rückenmarkskompression im Bereich des Halsmarkes hin. Interesseshalber versuchten wir mit Hilfe von Röntgenaufnahmen die Kompressionsstelle zu lokalisieren. Es wurden zwei Aufnahmen gemacht, welche die ersten vier und zwei Drittel des 5. Halswirbels darstellten. Infolge der hochgradigen Muskelatrophie zeichneten sich die betreffenden Halswirbel sehr deutlich ab, ließen aber keine pathologischen Veränderungen erkennen. In Anbetracht der ungünstigen Prognose wurde die Schlachtung beschlossen, welche aus zeitlichen Gründen erst zwei Tage später erfolgte. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte sich das Leiden weiter verschlechtert. Die Kuh konnte sich nur noch unter Mithilfe erheben. Es bestand vollständige Inappetenz, und in der Bewegung machten sich Ataxien sowie Schwankungen in der Nachhand bemerkbar.

Sektionsbefund

Als Ursachen der Lähmungserscheinungen wurden Veränderungen am Discus intervertebralis zwischen dem 5. und 6. Halswirbel festgestellt, welche einerseits zu einem Durchbruch in den Wirbelkanal geführt und anderseits

auch auf den Kopf des 6. Halswirbels übergegriffen hatten. Auch die ventralen und ventrolateralen Muskelpartien wiesen Veränderungen auf. Am Wirbelkörper wurden ventral und ventrolateral periostale Reaktionen vorgenommen. Ein Transversalschnitt durch die Zwischenwirbelscheibe ließ einen nekrotischen Zerfall mit stellenweisen Verkalkungen des Diskus erkennen (siehe Abbildung). Die Veränderungen dehnten sich vom Zentrum nach

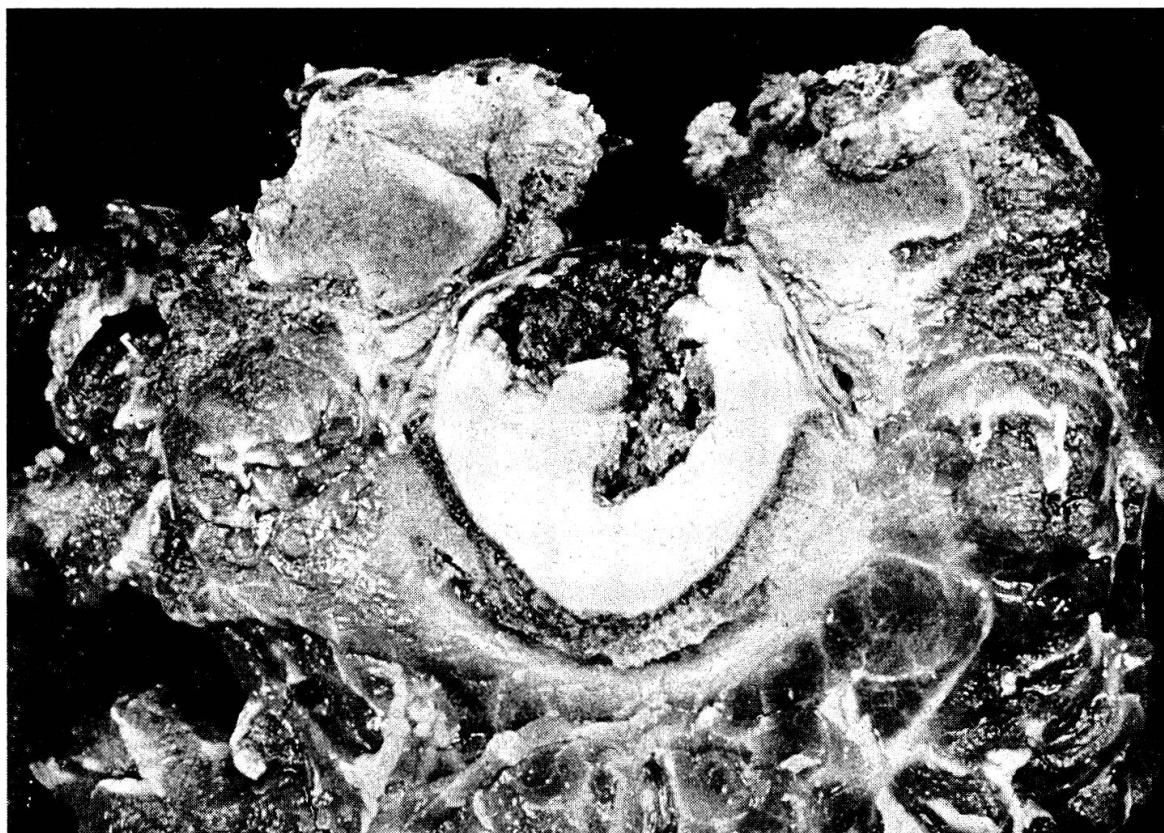


Abb. 1 Zwischenwirbelscheibe mit nekrotischen Veränderungen.

dorsal und rechts aus, ohne an der betreffenden Stelle den Wirbelkanal zu erreichen. Auf einem Längsschnitt ließen sich Veränderungen kaudal am Diskus beobachten, die sich bis in das Knochengewebe erstreckten. Am Übergang Diskus – Wirbelkopf bildete sich eine unregelmäßige Spalte. Der Wirbelkopf zeigte bis in eine Tiefe von maximal 1,5 cm praktisch in seiner ganzen Ausdehnung rotbraune bis graugrüne Verfärbungen. Die auf dem Schnitt sichtbare Spalte war unregelmäßig und höchstens 3 mm breit. Sie dehnte sich lateral nach rechts aus und stand dorsal mit einer Höhle in Verbindung, deren Durchmesser etwa 1 cm betrug und ihrerseits seitlich in den Wirbelkanal mündete, in welchen sich eine rotbraune, krümelige Masse schwach vorwölbte. Die Muskulatur der Umgebung zeigte teils blaßrötliche, teils grauweiße Verfärbungen und erschien ödematos. Makroskopisch wies das Rückenmark keine Veränderungen auf. Auch am Gehirn und im Plexus brachialis fehlten pathologisch-anatomische Veränderungen.

Histologischer Befund

Die Veränderungen im Wirbelkörper bestanden einerseits in einer Zerstörung der Knochensubstanz und anderseits in entzündlichen Vorgängen mit Bindegewebsneubildungen. Es wurden teils junge Fibrozyten, teils Histiozyten sowie Plasmazellen, Lymphozyten und Granulozyten vorgefunden. Eosinophile Granulozyten waren stellenweise deutlich angereichert. Am Übergang Zwischenwirbelscheibe-Knochen waren neben stark entzündlichen Reaktionen unregelmäßige Knochenanbau- und Abbauvorgänge erkennbar. Osteoklasten waren stellenweise in größerer Zahl vorhanden, und neugebildete Knochenbalken zeigten meist breite Osteoidsäume. Im Diskus waren herdförmige, lokale Blutungen und Kalkablagerungen zu erkennen. Die ventral am Wirbelkörper beobachteten Verdickungen des Periostes und die periostalen Knochenbildungen wurden durch Vermehrung von kollagenen Fasern und dünnen, neugebildeten Knochenbalken verursacht, welche breite Osteoidsäume aufwiesen und mit dem Bindegewebe innig verbunden waren. Die Muskulatur der Umgebung wies deutliche, herdförmige Vermehrung von Bindegewebe auf und enthielt eng begrenzte Bezirke mit Histiozyten- und Plasmazellanhäufungen. Kleine Arterien zeigten stellenweise durch Zellvermehrung verursachte Wandverdickungen. Am Rückenmark waren die entzündlichen Veränderungen auf das Gebiet der Dura und der Nervenwurzeln beschränkt und bestanden in Verdickung der Arterienwände, Rundzellinfiltraten und Fibrozytenwucherungen. Gleiche Infiltrate waren stellenweise auch in den Nerven selbst vorhanden. In der Dura zeigten sich kleine, perivaskuläre, aus Rundzellen und einzelnen Granulozyten bestehende Herde.

Diskussion

Die Ursache, welche zu den Veränderungen Anlaß gegeben hatte, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Da das Tier aus einem Bang- und Tbc-freien Bestand stammte, konnten diese beiden Erreger schon klinisch mit größter Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Auch der histologische Befund lieferte keine Anhaltspunkte dafür, daß einer dieser Erreger die Veränderungen verursacht haben könnte. Da kein Abszeß festgestellt wurde, fällt auch *Corynebacterium pyogenes* ursächlich außer Betracht. Obschon für *Nekrophorus* atypische histologische Veränderungen vorlagen, läßt sich eine solche Infektion nicht mit absoluter Sicherheit ausschließen. Theoretisch könnten auch verirrte *Onchocercae* die Veränderungen herbeigeführt haben. Solche ließen sich indessen in den Präparaten nicht nachweisen. Als die wahrscheinlichste Ursache kommt wohl eine vor längerer Zeit verirrte *Hypoderma-bovis*-Larve in Frage. Möglicherweise ist der nach dem Eindringen einer solchen Larve zunächst wieder abgeklungene Prozeß durch subklinische traumatische Einflüsse reaktiviert worden.

Zusammenfassung

Nach einer kurzen Literaturübersicht wird der Verlauf einer zu beidseitiger Supraskapularislähmung führenden Rückenmarkskompression bei einer 5jährigen Braunviehkuh beschrieben. Die ersten Anzeichen einer Erkrankung bestanden darin, daß das Tier häufig lag. Später zeigten sich Gehstörungen, die an Klauenrehe erinnerten. Allmählich entwickelte sich beid-

seitig eine immer stärker werdende Laffenstützigkeit und zunehmende Atrophie der Schulter- und Halsmuskulatur. Im späteren Zeitpunkt der Erkrankung vermied die Kuh jede Bewegung sowohl des Kopfes als auch des Halses und zeigte hochgradige Genicksteifigkeit. Es stellten sich eine hochgradige Hang- und Stützbeinlahmheit der Vordergliedmaßen ein sowie Ataxie der Nachhand. Nach der Schlachtung zeigten sich nekrotische Veränderungen im Discus intervertebralis zwischen dem 5. und 6. Halswirbel und an den kranialen Partien des 6. Halswirbels. Infolge der Nekrosen war der Annulus fibrosus dorsal stellenweise gerissen, was zu einer Art Diskushernie führte. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen werden beschrieben und deren mögliche Ursachen kurz diskutiert. Nach Ausschluß der in Frage kommenden Noxen ist es am wahrscheinlichsten, daß ein alter, von einer verirrten Hypoderma-bovis-Larve herrührender Prozeß durch subklinische Traumata reaktiviert worden ist.

Résumé

Après un court aperçu de la littérature, les auteurs décrivent (il s'agit d'une vache de la race brune de 5 ans) le développement d'une paralysie suprascapulaire double, issue d'une compression de la moelle épinière. Premiers symptômes: l'animal était souvent couché. Il a présenté plus tard des troubles de la marche faisant penser à de la fourbure. Peu à peu se sont déclarés une double raideur d'épaule ainsi qu'une atrophie scapulaire et nuchale progressives. Dans un stade ultérieur de la maladie, la vache a évité tout mouvement de la tête et du cou, puis présenté une intense raideur de la nuque. Les membres antérieurs ont été le siège d'une très forte boîterie et l'arrière-train celui d'une ataxie. Après l'abattage, on a relevé la présence d'altérations nécrotiques dans le disque intervertébral entre la 5e et 6e vertèbre cervicale et sur les parties antérieures de la 6e vertèbre cervicale. Par suite des nécroses, l'anneau fibreux était dorsalement et partiellement déchiré, ce qui avait provoqué une sorte d'hernie discale. Les altérations anatomo-pathologiques sont décrites et leurs causes mises en discussion. Après exclusion des agents nocifs pouvant entrer en considération, il est plus que probable qu'un ancien processus dû à une larve égarée d'un hypoderme du bœuf ait été réactivée par des traumatismes subcliniques.

Riassunto

Dopo un breve accenno alla letteratura, gli autori descrivono lo sviluppo in una vacca bruna di 5 anni, di una paralisi soprascapolare bilaterale determinata da una compressione del midollo spinale. I primi sintomi di una malattia furono accertati perché l'animale era spesso coricato. Più tardi si manifestarono disturbi nella marcia, che fecero pensare al rifondimento delle unghie. A poco a poco, d'ambo i lati, si sviluppò una rigidità di spalla e una progressiva atrofia muscolare della spalla e del collo. Nello stadio ulteriore della malattia la vacca non poté più esercitare alcun movimento con la testa e il collo e presentò una marcata rigidità della nuca. Gli arti anteriori rivelarono una zoppicatura completa e il treno posteriore un'atassia. Dopo la macellazione furono riscontrate alterazioni necrotiche nel disco intervertebrale fra la quinta e la sesta vertebra cervicale e sulle parti craniali della sesta vertebra cervicale. In seguito alle necrosi, l'anello fibroso era nella parte dorsale parzialmente lacerato, il che condusse a una specie di ernia discale. Sono descritte le alterazioni anatopatologiche e, poste brevemente in discussione, le possibili cause. Esclusi gli agenti nocivi che pote-

vano entrare in considerazione, è probabile che un vecchio processo causato da una larva di Hypoderma bovis smarrita, sia stato riattivato da traumi subclinici.

Summary

After a short review of the pertinent literature, the authors describe the course of a spinal cord compression, leading to a bilateral paralysis of the suprascapularis, in a five-year-old Swiss brown cow. The first signs of disease were that the animal frequently remained lying down, and later disturbances of movement, reminiscent of laminitis, were apparent. Gradually the cow showed an ever-greater tendency to shoulder-slip and there was an increasing atrophy of the shoulder and neck muscles. At a later stage of the disease the cow avoided all movement of the head as well as the neck, and showed acute stiffness of the neck. A serious swinging leg and supporting leg lameness of the fore-limbs and ataxia of the hind-limbs set in. After slaughter necrotic modifications were found in the discus intervertebralis between the fifth and sixth cervical vertebrae and on the cranial parts of the sixth cervical vertebra. Because of the necroses the annulus fibrosus was torn in some places dorsally and this had led to a kind of discus hernia. The pathological-anatomical modifications are described and their possible causes briefly discussed. Leaving aside the possibility of external injury, the most probable cause appeared to be that an old process arising from the stray larva of a hypoderma bovis had been reactivated by subclinical traumata.

Literatur

- [1] Ammann K.: Über spinale Lähmungen des Pferdes und Rindes. Schw. Arch. f. Tierheilk. 70, 175-199 (1936). – [2] Bürgi O.: Über Gliedmaßenlähmungen der Haustiere. Schw. Arch. f. Tierheilk. 68, 141-154 (1926). – [3] Cordiez E.: Compression médullaire par des larves d'Hypoderma bovis? Ann. Méd. Vét. 86, 161-168 (1942). – [4] Diernhofer K.: Zwei Fälle von Paraplegie bei Kühen infolge Kompressionsatrophie des Rückenmarkes. Wien. tierärztl. Wsch. 25, 435-438 (1938). – [5] Dobberstein J., Paarmann E.: Die sogenannte Lymphadenose des Rindes. Z. Inf. Kr. Haustiere 46, 65-109 (1934). – [6] Doyle L.P.: Posterior paralysis in a cow caused by a tumor. J. Am. vet. med. Assoc. 93, 44-45 (1938). – [7] Frauchiger E., Hofmann W.: Die Nervenkrankheiten des Rindes. Verlag Hans Huber, Bern 1941. – [8] Geissert E.: Ein Fall von doppelseitiger Lähmung des Nervus suprascapularis im Anschluß an Muskelrheumatismus. Berlin. tierärztl. Wschr. 42, 6 (1926). – [9] Gibbons W.J.: Diseases of cattle. Compression of the spinal cord. 2nd. Ed. 270-271. Drawer K.K., Sta. Barbara, California 1963. – [10] Hutyra F., Marek J., Manning R., Mócsy J.: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. Bd. 2, 11. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena 1959. – [11] Kammermann C.: Ein Fall von Sarkom des Rückenmarkes bei einer Kuh. Schw. Arch. f. Tierheilk. 30, 205-207 (1888). – [12] Knuth P.: Lähmungen der Nachhand bei einer Kuh infolge eines Drucks auf das Lenden- und Kreuzmark durch lymphozytomatöse Geschwulste. Z. Inf. Kr. Haustiere 51, 85-86 (1937). – [13] Krupski A., Osterwalder H.: Ein Fall von Dassellarvenmeningitis spinalis beim Rind. Schw. Arch. f. Tierheilk. 73, 18-20 (1936). – [14] Saunders L.Z., Roberts S.J.: A case of posterior paralysis in a cow. Cornell Vet. 40, 283-286 (1950).