

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: 131 (1989)

Heft: 6

Artikel: Untersuchungen an der Halswirbelsäule des Pferdes : eine klinisch-radiologische Studie

Autor: Gerber, H. / Ueltschi, G. / Diehl, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-591314>

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: 07.02.2026

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

UNTERSUCHUNGEN AN DER HALSWIRBELSÄULE DES PFERDES – EINE KLINISCH-RADIOLOGISCHE STUDIE

H. GERBER, G. UELTSCHI, M. DIEHL, U. SCHATZMANN, R. STRAUB

ZUSAMMENFASSUNG

Die Halswirbelsäule von 78 Pferden wurde aus verschiedenen anamnestischen Gründen radiologisch untersucht. Statistische Vergleiche ergaben, dass männliche Warmblüter gehäuft erkrankten und dass unsere Patienten älter sind als diejenigen in der zugänglichen Literatur.

Unabhängig von der Anamnese wurde bei 56 Pferden die Diagnose «zervikale Spondylarthrose» gestellt. Diese Arthrose und andere Befunde manifestierten sich klinisch als spinale Ataxie (44 Pferde) oder als mechanische Behinderung im Halsbereich (21 Pferde). Zehn der arthrotischen Tiere wiesen überdies synoviale Zysten auf, die zu Rückenmarkskompressionen Anlass gegeben hatten. 79 % aller arthrotisch veränderten dorsalen intervertebralen Gelenke wurden in den caudalen Abschnitten (C_{5/6} bis C₇/Th₁) gefunden. C_{6/7} erwies sich mit 38 % als am häufigsten betroffenen.

Die klinischen und radiologischen Befunde konnten in 29 Fällen den Resultaten einer pathologisch-anatomischen Untersuchung gegenübergestellt werden. Die Übereinstimmung erwies sich als zufriedenstellend.

SCHLÜSSELWÖRTER: Pferd – Halswirbelsäule – zervikale Spondylarthrose – spinale Ataxie – synoviale Zysten – mechanischer Block der Halswirbelsäule

INVESTIGATIONS ON LESIONS OF THE CERVICAL VERTEBRAL COLUMN OF THE HORSE – A CLINICAL AND RADIOLOGICAL STUDY

For various anamnestic reasons the cervical vertebral column of 78 horses was examined radiologically. Statistical comparisons showed that male «warmbloods» were more frequently affected than was expected. Our horses were older than comparable animals in the international literature.

Independently of their history the radiologic diagnosis of «cervical spondylarthrosis» was established in 56 horses. Arthrosis and other conditions were clinically manifested by spinal ataxia (44 horses) or mechanical impairment of the neck's mobility (21 horses). 10 of the arthrotic patients had synovial cysts causing compression of the spinal cord. 79 percent of all dorsal intervertebral arthrotic joints were found in the caudal column (C_{5/6} to C₇/Th₁). With 38 percent, C_{6/7} was the most frequently affected joint.

Clinical and radiological findings could be compared with patho-anatomic results in 29 horses. The correlation was satisfactory.

KEY WORDS: horse – cervical vertebral column – cervical spondylarthrosis – spinal ataxia – synovial cysts – mechanical block of the neck

Vor neun Jahren haben wir zusammen mit dem Jubilar, Prof. Dr. R. Fankhauser, über synoviale Zysten des Pferdes berichtet, die zu spinaler (zervikaler) Ataxie geführt hatten (Gerber et al., 1980). Seither konnte eine grössere Anzahl Pferde untersucht werden.

Im vorliegenden Bericht werden 78 Fälle aus den Jahren 1983–1988 berücksichtigt, denen von vornherein nur die radiologische Untersuchung der Halswirbelsäule gemeinsam ist. Die meisten Arbeiten auf diesem Gebiet beschäf-

tigen sich mit der spinalen Ataxie. Die Mehrzahl der Veröffentlichungen beschreibt Einengungen des Wirbelkanals durch partielle Luxation von Wirbeln bei starker Ventroflexion (sog. dynamische Kompression: Hebeler, 1977; Böhm und Hebeler, 1980; Nyland et al., 1980; Conrad, 1984; Gavin, 1986). Die Einengung des Wirbelkanals kann auch andere Gründe haben. Deformationen der Gelenksfortsätze der dorsalen Intervertebralgelenke bei Arthropathien beispielsweise werden oft erwähnt (Böhm und Hebeler,

1980; Nixon et al., 1983; Conrad, 1984; May et al., 1986). Weil diese Einengung sowohl in Neutralstellung als auch beim Abbiegen des Halses besteht, wird sie von einigen Autoren als statische Kompression bezeichnet (Nixon et al., 1983; Powers et al., 1986).

In der angelsächsischen Literatur finden nun auch synoviale Gelenksaussackungen oder -zysten als Kompressionsursache Beachtung (Fisher et al., 1981; Powers et al., 1986). Diese finden sich vorwiegend im unteren Abschnitt der Halswirbelsäule (Gerber et al., 1980), während die anderen möglichen Veränderungen eher im mittleren Abschnitt vorkommen sollen (Papageorges et al., 1987). Die Myelographie wird von gewissen Autoren zur Diagnosestellung als notwendig erachtet (Papageorges et al., 1987). Die Kompressionsstelle kann einen Stopp des Kontrastmittels bewirken (Conrad, 1984; Powers et al., 1986; May et al., 1986). Die Myelographie ist allerdings nicht ungefährlich und kann den Zustand des Patienten verschlechtern (Beech, 1979; Papageorges et al., 1987; Hubbell et al., 1988).

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

78 Krankengeschichten von Pferden verschiedenen Alters, Geschlechts und Rasse wurden ausgewertet. Die Daten über die Pferde werden in Einzelheiten unter «Resultate» angegeben, da ihnen eine gewisse epidemiologische Bedeutung zukommt.

Von allen Pferden standen anamnestisch-klinische Angaben zur Verfügung. 37 Tiere wurden bei uns auch klinisch betreut.

Bei allen 78 Pferden wurde die Halswirbelsäule geröntgt, bei 15 von ihnen auch eine Szintigraphie vorgenommen, bei zweien eine Myelographie durchgeführt.

29 Pferde wurden an der Klinik getötet und anschliessend sezziert. Das Rückenmark einiger dieser Tiere wurde histopathologisch untersucht.¹⁾

Methodik der Röntgenuntersuchung

52 der hier beschriebenen Fälle sind in Narkose geröntgt worden. Es handelte sich um eine Inhalationsnarkose mit Fluothan oder Halothan nach Prämedikation. 26 Pferde wurden stehend untersucht, 22 davon unter Xylazin-L-Polamidon Sedation (Schatzmann und Girard, 1984). Die Halswirbelsäule wird am liegenden Pferd in Neutralstellung untersucht und mit Schaumgummi so unterlegt, dass

eine horizontale Lagerung erreicht wird. Eine vollständige Untersuchung der Halswirbel umfasst 3 bis 4 Aufnahmen im Format 30 x 40 cm. Als Abbildungssystem wurden hochverstärkende Folien (SE 8 CAWO), Curix RPI-Röntgenfilm (AGFA-GEVAERT) und ein Kreuzraster (2 x 5:1) gewählt. Insbesondere die letzten Halswirbel bereiten aufnahmetechnische Schwierigkeiten. Um die Dicke der zu durchstrahlenden Masse zu reduzieren, werden beide Vordergliedmassen für kurze Zeit nach hinten gezogen. Zentriert wird bei der ersten Aufnahme auf das Gelenk C_{1/2}, bei der zweiten auf C_{3/4} und bei der dritten auf C_{5/6}. Oft wird noch das Gelenk C_{6/7} gesondert dargestellt. Aufnahmen in Ventral- und Dorsalflexion werden nur bei Verdacht auf Luxationen angefertigt.

Methodik der Szintigraphie

Zur Untersuchung des Knochenstoffwechsels beim Pferd werden 3.7 – 4.2 GBq (100–120 mCi) ^{99m}Tc-Sn-MDP oder -Sn-DPD benötigt. Methylendiphosphonat (MDP) und 3.3 Diphosphono-1.2-Propandicarbonsäure (DPD) sind organische Phosphatverbindungen und stellen das osteotrope Prinzip dar. Der Komplex wird intravenös appliziert. 2 bis 4 Stunden danach wird das Pferd narkotisiert und in Seitenlage gebracht. Mit einer ANGER-Szintillationskamera wird die Verteilung der radioaktiv markierten Verbindung registriert. Zur vollständigen Darstellung der Halswirbelsäule sind 3 Untersuchungsfelder nötig. Registriert werden im Minimum 1 Million Zählereignisse. Eine gute Auflösung der Knochenstrukturen des Halses wird mit dem General Purpose Low Energy oder dem High Resolution Low Energy Kollimator erreicht. (Ueltschi, 1980; 1987).

Methodik der Myelographie

Die Myelographie wird am narkotisierten Tier, das sich in Seitenlage befindet und vorne hochgelagert ist, durchgeführt. Der subarachnoidale Raum wird im Atlanto-Occipitalgelenk mit einem speziellen Besteck (Kanüle mit Mandrin, Durchmesser 1.7 mm, Länge 100 mm) punktiert und 50–100 ml Liquor abgesogen. Der Untersuchungstisch wird vorne (kopfseitig) hochgehoben und 120 ml Iopamidol (300 mg Jod/ml Iopamiro 300 Bracco) langsam instilliert. Die Röntgenaufnahmen werden in rascher Folge nach der Kontrastmittelinjektion angefertigt.

Statistik

Für statistische Vergleiche haben wir die Patientenzahlen der Jahre 1983–88 verwendet: 12 623 Pferde; beziehungsweise 7054 Röntgenuntersuchungen. Von den 2610 Pfer-

¹⁾ Den Herren Prof. R. Fankhauser und M. Vandeveld und dem Institut für Tierpathologie sei für die Untersuchungsergebnisse herzlich gedankt.

den des Jahres 1988 wurden 1600 zur Bestimmung der Rasse- und Geschlechtsverhältnisse, 700 für die Altersverteilung ausgewertet. Als zusätzliche Kontrollpopulation dienten 268 Pferde, die 1988 nur zur Röntgenuntersuchung überwiesen worden waren (Chi-Quadrat Tests).

RESULTATE

Statistische Erhebungen

Erkrankungsfrequenz

Die 78 wegen eines Verdachts auf Halswirbelschäden untersuchten Pferde machen 0,62 % der 12 623 Klinikpatienten aus oder 1,1 % der im gleichen Zeitraum radiologisch untersuchten Tiere (7054).

Alter

In Tabelle 1 sind die Daten über die erkrankten Tiere zusammengestellt. Das Alter der betreffenden Pferde schwankte von 7 Monaten bis zu 19 Jahren. Die Altersverteilung dieser Gruppe unterscheidet sich nicht signifikant von der Verteilung in der Klinikpopulation ($p < 0.5$). Zu erwähnen ist, dass in der Gruppe der 5- bis 7-jährigen Pferde die Anzahl mit Halsleiden höher lag als statistisch erwartet (30:24).

Tab. 1: Rasse-, Alters- und Geschlechtsverteilung von 78 Pferden mit Affektionen in der Halsregion

Rasse	Alter – Anzahl Pferde											Total
	≤1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10jährig		
Warmblut	2	2	5	4	10	7	11	3	6	22	72	
engl. Vollblut	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	
franz. Traber	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Araber	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Freiberger	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
Haflinger	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Geschlecht												
Stuten	1	1	2	0	2	3	0	0	1	7	17	
Hengste	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6	
Wallache	0	0	3	4	8	5	11	3	5	16	55	
Total	4	2	6	4	10	8	12	3	6	23	78	

Rasse

Von den 78 Patienten waren 72 Warmblüter verschiedener europäischer Rassen (92 %). In der Kontrollpopulation liegt der Anteil von Warmblütern bei 81 %; bei den nur zur

radiologischen Abklärung eingewiesenen Pferden machen die Warmblüter 85 % aus. Der Unterschied zur Klinikpopulation ist signifikant ($p < 0.01$). Das heisst, dass Warmblüter statistisch häufiger an Leiden der Halswirbelsäule erkranken als die anderen an der Klinik betreuten Rassen. Allerdings ist die Differenz zu den aus irgendwelchen Gründen radiologisch untersuchten Pferden nicht signifikant. Es sei erwähnt, dass die Freiberger als zweitgrösste Rassengruppe an unserer Klinik seltener an Halswirbelleiden erkranken (1,3 %) als statistisch erwartet (7,5 % aller radiologisch untersuchten Pferde und 8 % der Durchschnittspopulation der Klinik sind Freiberger).

Geschlecht

Männliche Pferde (Wallache und Hengste) erkrankten signifikant häufiger an Leiden der Halswirbelsäule als Stuten: Verglichen mit 268 verschiedenen Röntgenabklärungen ist die Differenz mit $p < 0.02$ signifikant. Berücksichtigen wir nur den Befund «Zervikale Wirbelgelenksarthrose» ist der Unterschied noch deutlicher ($p < 0.01$). Verglichen mit der gesamten Gruppe von Klinikpatienten fällt die Differenz ebenfalls signifikant aus ($p < 0.01$; Tab. 2).

Tab. 2: Geschlechtsverhältnis von Pferden mit Leiden der Halswirbelsäule zu Kontrolltieren

	Kontrollgruppe ¹⁾	«Halsleiden»	Wirbelgelenksarthrosen	Kontrollgruppe ²⁾
Stuten	102	17	10	756
Hengste und Wallache	166	61	46	844
	268	78	56	1600

¹⁾ Zur Röntgenuntersuchung eingeliefert (1988)

²⁾ Repräsentative Gruppe von Klinikpatienten (1988)

Klinische Befunde

Bei 44 von 78 Pferden wurde «Ataxie» als Leit- oder Begleitsymptom anamnestisch erwähnt oder von uns klinisch festgestellt. Der Grad der Ataxie variierte dabei sehr; von einer gelegentlich auftretenden Gangunsicherheit bis zur schweren Koordinationsstörung liessen sich zahlreiche Nuancen des Symptomenbildes «spinale (zervikale) Ataxie» beobachten. Schwierigkeiten bereitet in leichteren Fällen die Feststellung der Gangstörung vorne: Durch

Führen in tiefem Sandboden lassen sich die Erscheinungen verdeutlichen.

21 Tiere wiesen eine *mechanische Behinderung* der Beweglichkeit des Halses auf, die sich in offensichtlichen Schmerzen und oft in einer verspannten Halsmuskulatur äussern kann. Auch in dieser Gruppe waren die Einlieferungsgründe oder Befunde nicht einheitlich. Sie bewegten sich in einem weiten Bereich von «einseitig steif im Hals» bis zum völligen Unvermögen, den einmal gesenkten Kopf anzuheben (in der Längsachse blockierte Halswirbelsäule). Mit derart blockierten Hälsen kann momentan eine deutliche Ataxie verbunden sein (fünf Pferde).

Bei fünf Patienten waren Stürze, gefolgt von motorischen Störungen, der unmittelbare Grund zur radiologischen Untersuchung. Allerdings umfasst auch die Gruppe «Ataxie» Pferde, die vor kürzerer oder längerer Zeit gestürzt sein sollen. Doch waren diese Unfälle nicht unmittelbar von ZNS-Störungen gefolgt, die den Besitzern aufgefallen wären. Unser Verdacht, ein Sturz sei oft nicht sowohl Ursache als vielmehr Folge einer Ataxie, liess sich radiologisch und autoptisch zum Teil bestärken (vorbestehende Spondylarthrose).

Acht Pferde liessen sich nicht in die vorstehende, grobe Gruppierung einfügen. Ihre Vorgeschichten lauteten auf Kreuzschlagverdacht, Shivers, Hochträchtigkeit und dergleichen.

Radiologische Befunde

Bei 10 Pferden wurde die Halswirbelsäule als radiologisch normal beurteilt; bei 68 Tieren wurden fragliche bis hochgradige Veränderungen festgestellt.

Bei 56 der letzteren Pferde wurde radiologisch eine Halswirbelgelenksarthrose diagnostiziert oder ein Verdacht auf derartige Veränderungen geäussert. 10 dieser Pferde

Tab. 3: Alters- und Geschlechtsverteilung der Pferde mit radiologisch diagnostizierter Arthrose der Halswirbelgelenke

Altersgruppe	Stuten	Hengste und Wallache	Total
bis 2jährig	1	2	3
3- und 4jährig	1	6	7
5- bis 7jährig	4	21	25
über 8jährig	4	17	21
Total	10	46	56

Tab. 4: Verteilung der Wirbelgelenksarthrosen und Achsenverschiebungen in der Halswirbelsäule (radiologische Diagnose)

Gelenk	Anzahl veränderter Gelenke (56 Pferde)	Subluxationen Achsenverschiebungen
Occ/C ₁	1	
C ₁ /C ₂	0	1
C ₂ /C ₃	10	2
C ₃ /C ₄	8	
C ₄ /C ₅	8	1
C ₅ /C ₆	36	1
C ₆ /C ₇	49	5
C ₇ /Th ₁	16	

waren Stuten, 46 Hengste oder Wallache. Die Altersverteilung dieser Pferde lässt sich aus Tabelle 3 ersehen.

Die als arthrotisch beurteilten Gelenksveränderungen betrafen eines oder mehrere Gelenke (dorsale Intervertebralgelenke) vom Occipitalgelenk bis zu C₇/Th₁. Insgesamt wurden 128 Gelenke als verändert angesehen. Die Verteilung ist in Tabelle 4 wiedergegeben. Aus der Tabelle geht hervor, dass in den drei untersten Gelenken ab C_{5/6} 101 der 128 Veränderungen festzustellen waren, das sind 79 %; C_{6/7} ist in 38,3 % der Fälle arthrotisch verändert. Bei acht Patienten wurden ab C_{2/3} alle Halswirbelgelenke als verändert eingestuft. In einem Fall bestand Verdacht auf ein dem Morbus Bechterew des Menschen ähnliches Leiden. Die Abbildungen 1 bis 4 illustrieren unsere radiologische Beurteilung. Subluxationen oder Achsenverschiebungen, beziehungsweise der Verdacht darauf, wurden in zehn Fällen beobachtet, fünf davon in C_{6/7}.

An den Wirbelkörpern selber wurden in fünf Fällen mit Gelenksarthrosen radiologisch abnorme Befunde erhoben wie «zystoide Aufhellung». Frakturbefunde wurden bei fünf Pferden erhoben, und Knochenfragmente (Abb. 4) wurden achtmal festgestellt.

Sieben Tiere wiesen abnorm ausgebildete Wirbel auf.

Bei 20 Pferden wurden zusammen mit den Arthrosen der Halswirbelgelenke auch ähnliche Veränderungen der Gelenke der Thorakal- und/oder der Lumbalwirbelsäule gefunden, doch erstreckte sich unsere Untersuchung nur in 21 Fällen auch auf den Rücken.

Die Knochen-Szintigraphie zeigt uns, wo aktive Umbildungsprozesse stattfinden. Die normale Verteilung des Radiopharmakons in der Halswirbelsäule ist in Abb. 5 darge-

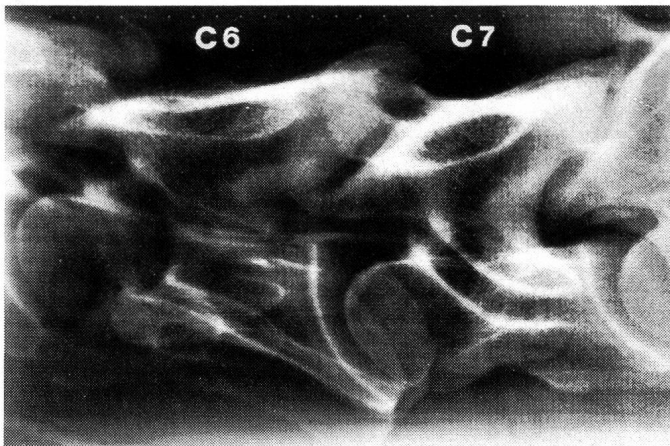


Abb. 1: Normaler Röntgenbefund im Gebiet der untersten Halswirbelgelenke. C₇ erscheint auffallend kurz (Normale Variation?).

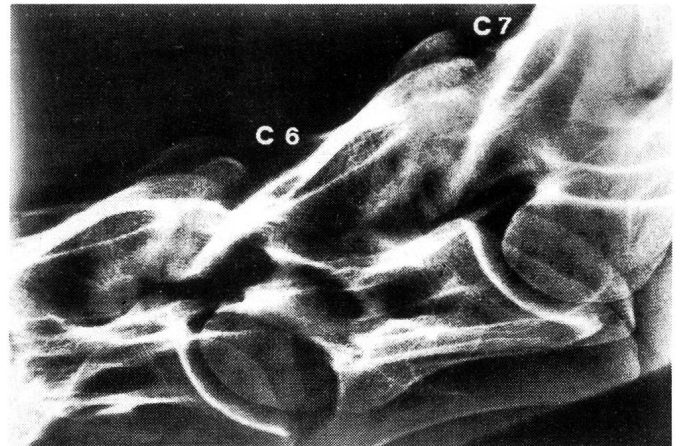


Abb. 2: Leichtgradige arthrotische Veränderungen der dorsalen Intervertebralgelenke C_{5/6} und C_{6/7}.

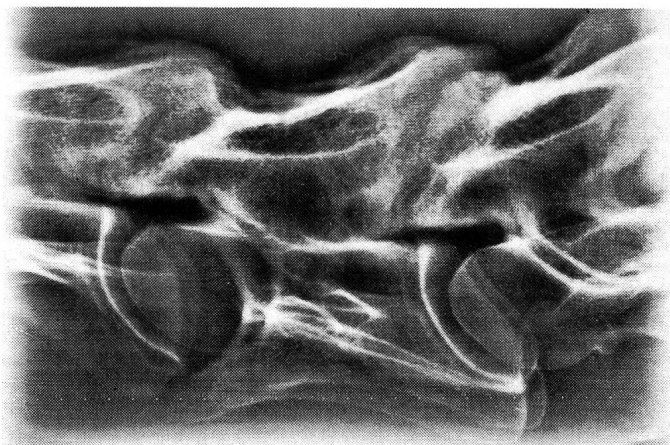


Abb. 3: Mittelgradige arthrotische Veränderungen in C_{5/6}, deutlicher in C_{6/7}.

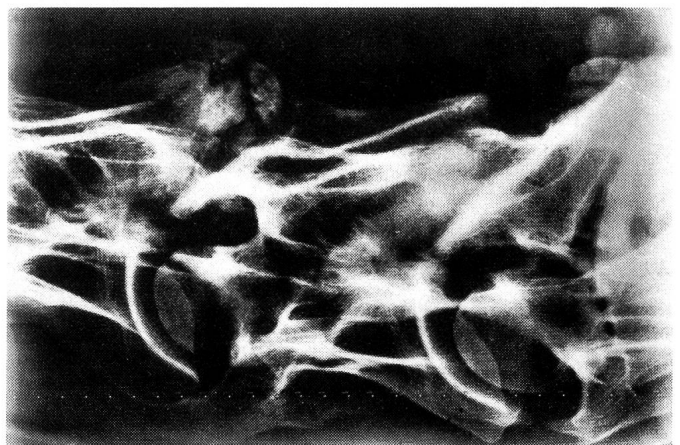


Abb. 4: Hochgradige, deformierende Arthrose C_{5/6} und C_{6/7} mit Knochenfragmenten C_{5/6}.

stellt. Unter den 15 szintigraphisch untersuchten Pferden befanden sich 9 mit einer übermässigen Aufnahme des Tracers im Bereich der Halswirbelsäule. Abb. 6 verdeutlicht diesen Befund. Es ist natürlich nicht möglich, mit der Szintigraphie eine Kompressionsstelle am Rückenmark – Quelle der neurologischen Störungen – auszumachen. Zu diesem Zweck ist die Myelographie heranzuziehen. Aus verschiedenen Gründen haben wir diese Untersuchungsmethode nur bei 2 Pferden angewendet. Bei einem Patienten konnte ein Stopp des Kontrastmittels an der Kompressionsstelle festgestellt werden (Abb. 7); bei einem Pferd ergab die Myelographie normale Befunde, obgleich die Autopsie dann Gelenksaussackungen und Zysten auf der Höhe C_{5/6} und C_{6/7} nachwies.

Pathologisch-anatomische Befunde

29 Pferde konnten pathologisch-anatomisch untersucht werden. Die makroskopisch erhobenen Befunde wurden in Tab. 5 zusammengestellt. Die elf synovialen Zysten fanden sich bei zwei Stuten und acht Wallachen. Die «Zysten» sind in allen Fällen als synoviale Bildungen und als Gelenksaussackungen beurteilt worden. Sie kommunizieren in der Regel mit dem entsprechenden Gelenk (Abb. 8) und üben eine mehr oder weniger deutliche Kompression auf das Rückenmark aus. Wo die histologische Untersuchung durchgeführt worden ist, lautete der Befund auf Synovialitis. Die Zystenbildung, verbunden mit Veränderungen der Gelenkkapsel, tritt in der Regel mit einer Arthrose des

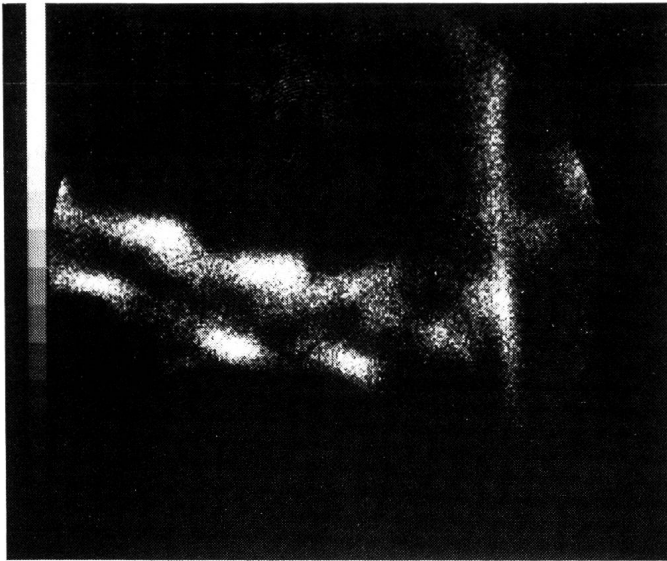


Abb. 5: Szintigraphie der unteren Halswirbelsäule mit normaler Verteilung des Radiopharmakons.

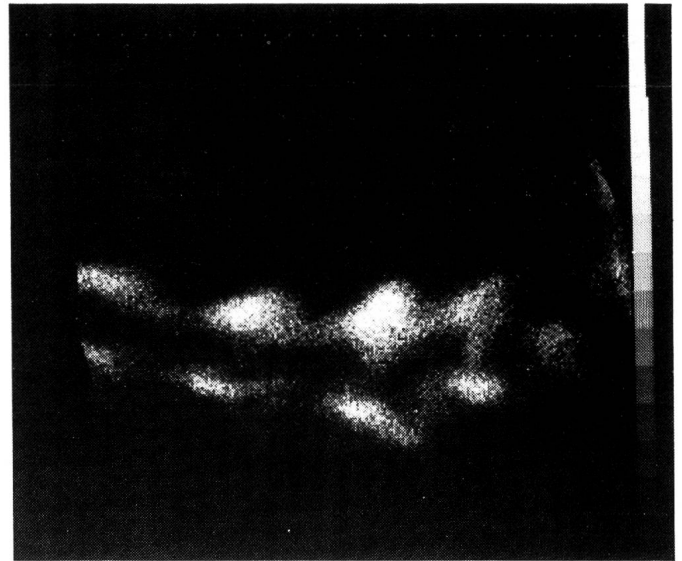


Abb. 6: Szintigraphisch erfasste, erhöhte Umbauaktivität im Gebiet der dorsalen Intervertebralgelenke (besonders C_{5/6}).

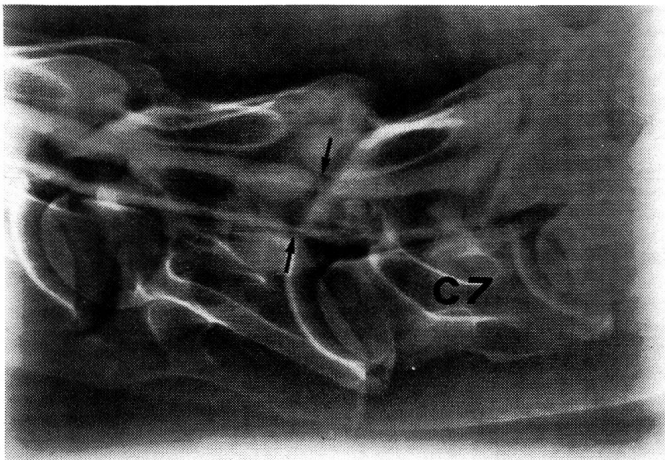


Abb. 7: Iopamidol-Myelographie. Die Einengung der dorsal und ventral sichtbaren Kontrastmittelsäule (Pfeile) deutet auf die Rückenmarkskompression bei C_{6/7} hin.

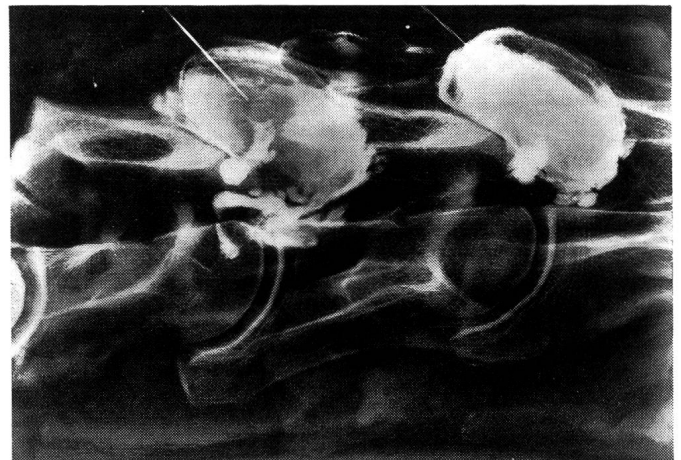


Abb. 8: Injektion eines Kontrastmittels (Hexabrix) in die dorsalen Intervertebralgelenke C_{5/6} und C_{6/7}. Die Gelenke kommunizieren mit den synovialen Zysten, die zu einer Kompression des Rückenmarks Anlass gegeben haben (postmortale Untersuchung der linken Halsseite).

Gelenks auf, die sich in Knorpel- und Knochenveränderungen äussert (es lässt sich im übrigen nicht ausschliessen, dass derartige Gelenksaussackungen bei der autoptischen Untersuchung arthrotischer Pferde übersehen werden. Zum Teil werden sie jedenfalls erst bei einer Hyperextension oder -flexion der betreffenden Halshälfte sichtbar). Sieben Zysten betrafen das Gelenk C_{6/7}, je zwei der Gebilde fanden sich bei C_{5/6}, beziehungsweise C₇/Th₁.

Bei der Sektion wurden fünf radiologisch diagnostizierte Frakturen bestätigt, bei vier jungen Pferden fanden sich Wirbelmissbildungen, die zu Ataxie, zum Teil mit Sturz und Fraktur, geführt hatten.

Die histologische Rückenmarksuntersuchung erbrachte die bei komprimierenden Prozessen erwarteten degenerativ-malazischen Befunde (s. dazu Dahme und Schebitz, 1970; Gerber et al., 1980).

Tab. 5: Sektionsbefunde (29 Pferde)

Befund	Anzahl Pferde
Arthrose der dorsalen Intervertebralgelenke	
lokalisiert	20
generalisiert	3
Aussackungen der Gelenkscapsel, synoviale Zysten (11)	
links	4
rechts	5
multipel	1
Subluxationen	2
Diskushernie	1
Missbildungen	4
Frakturen	5

DISKUSSION

Schäden im Bereich der Halswirbelsäule fallen beim Pferd vor allem auf, wenn sie zu einer spinalen Ataxie Anlass geben. Sie sind mit einer Frequenz von 0,6 % nicht zu den häufigen Krankheiten unserer Pferde zu zählen (immerhin 7 % aller aus neurologischen Gründen getöteten Pferde: Gerber et al., 1980); weil indessen der Nachweis eines derartigen Leidens unter unseren Verhältnissen über kurz oder lang einem Todesurteil gleichkommt, sind sie trotz ihres verhältnismässig seltenen Auftretens von grossem Interesse.

In der Gruppe unserer Patienten mit Krankheiten der Halswirbelsäule dominieren die 5- bis 7jährigen und die über 10jährigen Pferde, während Tiere bis zu zwei Jahren selten zur Untersuchung überwiesen werden.

Dieses statistische Resultat widerspricht den Befunden in der internationalen Literatur (Hebeler, 1977; Nixon et al., 1983; Papageorges et al., 1987 u. a.). Unser Material unterscheidet sich in einer Beziehung grundlegend von demjenigen anderer Autoren: Ausgangspunkt für deren Untersuchungen war in der Regel die Diagnose «spinale Ataxie». Wir haben als gemeinsamen Nenner die radiologische Untersuchung der Halswirbelsäule gewählt. Dieser Unterschied beeinflusst indessen die Altersverteilung in unserer Gruppe nur unwesentlich (Tab. 1, 3). Über die Gründe für diesen Unterschied lassen sich jedenfalls nur Vermutungen anstellen. Unsere Warmblut-Pferde werden in der Regel

erst mit drei Jahren angeritten, und mit vier, meistens erst mit fünf Jahren stärker beansprucht. Vollblüter und Traber dagegen kommen oft schon mit 18 Monaten ins Training, in dem auch leichtgradige Inkoordinationen nicht verziehen und von professionellen Augen sofort bemerkt werden. Ausserdem ist unter unseren Verhältnissen anzunehmen, dass Fohlen und junge Pferde mit deutlich ataktischen Bewegungen oft nicht näher untersucht und ohne genauere Diagnose abgetan werden.

Warmblüter sind in unserem Material stärker vertreten, als statistisch zu erwarten gewesen wäre. Dass hingegen Freiburger seltener erkranken, ist wohl ihren starken, relativ kurzen Hälsen und ihrem weit weniger anspruchsvollen Beruf zuzuschreiben. Mit der internationalen Literatur lassen sich unsere Befunde kaum vergleichen. Die englischen und nordamerikanischen Arbeiten beziehen sich vorwiegend auf die bei uns spärlich vertretenen Englischen Vollblüter und auf Quarterhorses (Nixon et al., 1983; Powers et al., 1987; Papageorges et al., 1987), in den deutschen Arbeiten fehlen Angaben zur Rasse leider zum Teil.

Dass männliche Pferde häufiger an spinaler Ataxie erkranken als weibliche, ist bekannt (Hebeler, 1977; Nixon et al., 1983; Papageorges et al., 1987 u. a.). Verglichen mit der durchschnittlichen Population von Pferden an der Klinik sind die männlichen Pferde in der kranken Gruppe signifikant stärker vertreten. Diese Tatsache erstaunt weiter nicht; Zucht- und Nachwuchsstuten machen einen erklecklichen Teil unserer Durchschnittspatienten aus. Vergleicht man aber die Geschlechtsverteilung der Pferde mit Erkrankungen der Halswirbelsäule mit einer grösseren Gruppe von Tieren, die aus irgendeinem Grund radiologisch untersucht worden sind, ist wohl immer noch eine Bevorzugung des männlichen Geschlechts bei den ersten festzustellen, doch ist die Differenz nicht mehr signifikant. Bei den radiologisch untersuchten Pferden handelt es sich ja viel öfter um Pferde im Training als um Zuchttiere, und damit sind Wallache ohnehin stärker vertreten. Der Grund für die erhöhte Anfälligkeit von Hengsten und Wallachen für Halswirbelleiden ist aber nicht klar. Bei unserem Material handelt es sich zu einem grossen Teil um Sportpferde, die an sich eher einem Trauma ausgesetzt sind als Zuchttiere. Diese Erklärung vermag jedoch nicht zu überzeugen. Wir sind der Ansicht, dass die häufigen spondylarthrotischen Veränderungen an der Wirbelsäule in der Regel einsetzen, bevor die Pferde zur Arbeit verwendet werden (Tab. 1, 3, 6). Näherliegend scheint uns die (spekulative) Annahme, dass ein schnelleres Wachstum, verbunden mit einer oft zu üppigen Fütterung der jungen

Hengste, verantwortlich sein könnte. Dabei wären selbstverständlich auch hormonale Einflüsse zu bedenken. Die Frage einer genetisch fixierten Praedisposition wäre ebenfalls näherer Betrachtung wert, doch erlaubt unser Krankengut eine derartige Studie nicht.

Eine genaue klinische Untersuchung der Pferde, deren Zustand den Verdacht auf ein Leiden der Halswirbelsäule aufkommen lässt, ist unerlässlich. Handelt es sich um einen Fall von spinaler Ataxie, kann der Grad der Ataxie nach dem Vorschlag von Dahme und Schebitz (1970) und von Böhm (1975) festgelegt werden. Die neurologische Untersuchung allein genügt indessen nicht. Die Auswertung unseres Materials zeigt klar, dass die mehr oder weniger rein mechanischen Störungen bisher vernachlässigt worden sind. In Zukunft werden wir vage Angaben wie «steif im Hals», «verspannt auf linke Hand», «verteidigt sich im Maul» und dergleichen viel aufmerksamer verfolgen müssen, abgesehen von den klaren Fällen mit einer blockierten Wirbelsäule, in denen im allgemeinen den Patienten ein Anheben des Kopfes in der Vertikalen zeitweise nicht möglich ist. Derartige Erscheinungen sind auch in der Literatur bisher kaum beachtet worden. Wohl spricht man hier und dort von zervikaler Spondylarthrose (Rooney, 1963; Schebitz und Schulz, 1965; Dahme und Schebitz, 1970; Powers et al., 1987), doch wird oft nicht klar gesagt, dass sich diese Arthrosen nicht von vornherein in einer spinalen Ataxie manifestieren müssen. Dahme und Schebitz (1970) beurteilen arthrotische Veränderungen «hinsichtlich ihrer nosologischen Wertigkeit» zurückhaltend, da diese nicht unbedingt Anlass zu Rückenmarkskompressionen geben müssen, was selbstverständlich zutrifft. Wir sind indessen der Ansicht, dass die Grunddiagnose in vielen unserer Fälle «zervikale Spondylarthrose» lauten muss, deren Folge eine spinale Ataxie sein kann, nicht aber sein muss («predisposed wobblers»; Rooney, 1963). Dass das klinische Bild der spinalen Ataxie daneben auch anderen Ursachen folgen kann, bedarf keiner weiteren Erläuterung. In diesem Zusammenhang sei erneut unterstrichen, dass die Anamnese «Sturz mit nachfolgender Ataxie» oft nicht sowohl den Anfang als vielmehr eine späte Episode im Komplex «zervikale Spondylarthrose» darzustellen scheint. Auch Dahme und Schebitz (1970) berichten von einem Fall, der sich auf diese Weise interpretieren liesse.

Klar ist, dass für die Sicherung der klinischen Diagnose «zervikale Spondylarthrose» eine Röntgenuntersuchung unerlässlich ist. Zu bedenken ist allerdings immer, dass nur recht fortgeschrittene Veränderungen mit einiger Zuverlässigkeit erfasst werden können. Im Zusammenhang

mit der spinalen Ataxie wird jedenfalls immer wieder darauf hingewiesen, dass die konventionelle Röntgenuntersuchung nicht zuverlässige Resultate ergebe (Nixon et al., 1983; Papageorges et al., 1987). Diese Feststellung trifft ohne Zweifel gelegentlich zu, besonders, wenn nach einer übermässigen Beweglichkeit in der mittleren Halswirbelsäule nach Subluxationen gesucht wird (Hebeler, 1977). Tatsache ist, dass die Spondylarthrosen in vielen Fällen in den Gelenken C_{5/6}, vor allem in C_{6/7} und auch in C₇/Th₁ aufzutreten pflegen (Gerber et al., 1980; Nixon et al., 1983; Powers et al., 1986). Diese Gelenke sind recht wenig beweglich und schon deswegen für die Pathogenese der spinalen Ataxie als eher unwichtig angesehen worden. Überdies wird die Röntgenuntersuchung von C_{6/7} und C₇/Th₁ von technischen Schwierigkeiten belastet, was zu einer gewissen Vernachlässigung dieser Region in der Literatur beigetragen haben mag (vgl. etwa Hebeler, 1977). Aufgrund unserer Befunde ist vielmehr anzunehmen, dass die verhältnismässig steifen Gelenke der unteren Halswirbelsäule stärker unter mechanisch-traumatischen Einwirkungen zu leiden haben als die gut beweglichen oberen und mittleren Artikulationen. Nur so lässt sich die Häufigkeit der Arthrosen und der sie begleitenden synovialen Aussackungen und Zysten von C_{5/6} an nach kaudal erklären. Dazu scheinen uns auch die beobachteten Achsenabweichungen und Subluxationen in C_{6/7} gut zu passen. Zwangslös ergibt sich dergestalt auch eine Begründung für den Umstand, dass unsere Pferde in der Regel älter sind als die Ataktiker der zugänglichen Literatur. Bollwein und Hänichen (1989) fanden übrigens auch bei der Untersuchung der Zwischenwirbelscheiben der Hälse von 103 Pferden, dass Häufigkeit und Schweregrad von Veränderungen mit steigendem Alter und von kranial nach kaudal zunehmen.

Die szintigraphische Untersuchung der Halswirbelsäule liefert uns wertvolle zusätzliche Informationen darüber, ob die radiologisch nachgewiesenen arthrotischen Prozesse aktiv seien oder nicht. Die Szintigraphie weist aber selbstverständlich schon einen erhöhten Knochenumbau nach, bevor die Röntgenuntersuchung überhaupt etwas aussagen kann. Sie ist uns also für die Frühdiagnose der Spondylarthrose ein wertvolles Instrument. Hingegen hilft sie bei der Frage nicht weiter, ob eine Kompression des Halsmarks vorliege oder nicht.

Diese Frage lässt sich mit der Myelographie beantworten, wenn auch – im Widerspruch zur Annahme von Papageorges et al. (1987) und anderen – nicht in jedem Fall. So sind etwa seitlich einwirkende raumbeanspruchende Prozesse – wie synoviale Aussackungen – myelographisch nicht im-

mer nachzuweisen. Diese Feststellung will nun nicht sagen, dass wir nicht in einer grösseren Anzahl eine Myelographie hätten durchführen sollen. Aus der Zusammenstellung in Tab. 6 geht hervor, dass wir einen geringen Teil der raumfordernden, das Rückenmark komprimierenden Prozesse nicht oder nicht präzis diagnostiziert haben. In

derartigen Fällen hätte uns die Myelographie wahrscheinlich weitergeholfen. Doch wurde ein entsprechender Vorschlag von vielen Besitzern abgelehnt, einmal wegen der zusätzlichen Kosten, dann aber auch wegen des erhöhten Risikos. Dieses Risiko wird als gering eingeschätzt (Beech, 1979; Conrad, 1984; May et al., 1986; Papageorges et al.,

Tab. 6: Zuverlässigkeit der klinischen und radiologischen Diagnostik (29 Sektionen)

Anamnese Signalement		Klinische Hauptdiagnose	Radiologischer Befund	Übereinstimmung mit path.-anat. Befunden
blockierter Hals	W, 5i	Zervikale	Arthrose C ₅ /C ₇ , Chipfraktur	+++
	W, 7i	Spondylarthrose	Arthrose C ₆ /C ₇ , ?	+ Randwülste C ₆ /C ₇ , Knorpelursuren
	W, 5i	(ohne Ataxie)	Arthrose aller Gelenke, bes. C ₅ -Th ₁	+++ mit Synovialzyste C ₇ /Th ₁
	W, 14i		fragliche Veränderungen C ₂ /C ₃ ; C ₇ ?	- deformierende Spondylarthrose C ₂ -Th ₁
lahm	W, 8i		Arthrose C ₂ -C ₇ ; Zyste?	+++ (Zyste bestätigt C ₆ /C ₇)
	St, 15i		Arthrose C ₄ /C ₅ , C ₆ -Th ₁ , Zyste?	+++ (Zyste bestätigt C ₆ /C ₇)
Fraktur?	St, 5i	Fraktur, akut	Frakturverdacht C ₆ , evtl. C ₇ , Arthrose C ₆ -Th ₁	+++
Sturz	W, 5i	Frakturverdacht z. T. mit Ataxie	Frakturen C ₅ und C ₆ mit Dislokation; Arthrose C ₅ -C ₇	+++
	W, 7i		Fraktur C ₂	+++
	W, 7i		Fraktur C ₁ , Luxation C ₁ /C ₂	++ Fraktur Canalis vert. und C ₂
Sturz, schief	H, 3i	Missbildung Halswirbelsäule	Missbildung und Achs- abweichung C ₁ /C ₂	++ Luxation C ₁ /C ₂
	H, 1i	mit Ataxie	Missbildung C ₂ /C ₃ mit Ankylose	++ Fusion obere Halswirbelsäule
Ataxie	W, 2i	Spinale	Arthrose C _{5/6} und _{6/7} + Rücken	++ generalisierte Spondylarthrose
	W, 13i	(zervikale)	Stufe C ₆ /C ₇ , Kompression RM	+ Subluxation C ₅ /C ₆ ?
	W, 7i	Ataxie	Arthrose bes. C ₇ /Th ₁	+ Arthrose?
	W, 3i		Arthrose?, Subluxation C ₆ /C ₇	++ Synovialzyste C ₆ /C ₇ , Gelenk o. B.
	W, 8i		radiol. o. B., Myelogramm o. B.	+ Synovialzyste C _{5/6} und C _{6/7}
	W, 6i		Achsknickung C _{4/5} ; C ₇ ?	++ (mit Zyste C _{6/7})
Sturz	W, 8i		Arthrose C ₅ -Th ₁ , Zyste?	+++ (Zyste bestätigt)
	W, 7i		general. Arthrose, bes. C ₅₋₇ , Zyste?	+++ (Zyste bestätigt)
	St, 3i		C ₁ und C ₂ abnorm, Missbildung?	+++ Occ.-atlanto-axiale Missbildung
Sturz, Widerristfrakt.	St, 7i		Arthrose C _{5/6} , Widerristfrakturen	+++
Wesensveränderung	W, 12i		Arthrosen C _{2/3} , C _{4/5}	++ Arthrose C _{1/2} , C _{4/5}
nicht zu reiten	W, 3i		extreme Arthrose C ₅ -C ₇	+++ (bis Th ₁)
Kreuzschlag	W, 19i		Arthrose C ₅ -Th ₁ , Frakturen Th ₁	+++
Rückenproblem	W, 7i		Arthropathie C ₅ -C ₇	+++ Arthrose bes. C _{6/7} mit Zyste
Gleichgewicht?	St, 1i		deformierende Arthrose C ₅ /C ₆	+++ (Missbildung)
lahm	W, 5i		Subluxation C ₆ /C ₇	++ Arthrose mit Zyste C ₆ /C ₇
	St, 6i		C _{6/7} unklar	++ leichtgr. Arthrose C ₆ /C ₇

(+++ sehr gute, ++ gute, + mässige, - fehlende Übereinstimmung mit pathologisch-anatomischem Befund)

1987). Wir finden jedoch, dass 15 % klinische Nebenwirkungen und nahezu 1 % Todesfälle nicht zu vernachlässigen seien (Papageorges et al., 1987) und weisen deshalb die Besitzer darauf hin. Hubbell et al. (1988) beurteilen jedenfalls die Metrizamidmyelographie auch als riskant.

Wie zuverlässig und treffsicher unsere klinisch-radiologischen Methoden sind, lässt sich nur aus einer Konfrontation mit den pathologisch-anatomischen Befunden abschätzen. Die Tab. 6 mag darüber Auskunft geben. Frakturen, Knochenfragmente, deutliche Achsenabweichungen und fortgeschrittene Spondylarthrosen diagnostiziert unser Vorgehen mit genügender Zuverlässigkeit, auch wenn die letzteren in den untersten Gelenken zu finden sind. Papageorges et al. (1987) haben mit Übersichtsrontgen von einer Fehlerquote von 60 % berichtet, in der Regel «falsch Positive». Dieser Befund lässt sich nur verstehen, wenn er ausschliesslich auf eine mögliche Rückenmarkskompression bezogen wird. Unmöglich ist leider ein sicherer Nachweis der synovialen Gebilde in vivo, die allein schon zu einer Rückenmarkskompression Anlass geben können. Immerhin treten sie in der Regel mit einer Arthrose verbunden auf. Im Zusammenhang mit Arthrosen der unteren Halswirbelgelenke und davon herrührender spinaler Ataxie ist deshalb an diese Möglichkeit zu denken. Derartige Aussackungen und Zysten sind wahrscheinlich häufiger, als sie beschrieben worden sind. Auch bei der Sektion sind Gelenksaussackungen, die sich nur bei einer bestimmten Stellung des Halses in den Wirbelkanal verwölben, leicht zu übersehen. Nach den Befunden von Powers et al. (1986) ist bei einer degenerativen Wirbelgelenkerkrankung vor allem auch dem ligamentum flavum Beachtung zu schenken, das allein bei einer krankhaften Verdickung zu einer Rückenmarkskompression Anlass geben kann.

LITERATUR

- Beech J. (1979): Metrimazide myelography in the horse. J. Amer. Vet. Rad. Soc. 20, 20–32. — Böhm D., Hebel W.-G. (1980): Die funktionelle Röntgenuntersuchung der Halswirbelsäule des Pferdes unter Berücksichtigung der spinalen Ataxie. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 93, 181–184. — Böhm D. (1975): Zur Differentialdiagnose der cerebellaren und spinalen Ataxie des Pferdes. Ein Fall von cerebellarer Ataxie beim Fohlen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 88, 81–86. — Bollwein A., Hänichen T. (1989): Altersabhängige Veränderungen an den Zwischenwirbelscheiben der Halswirbelsäule des Pferdes. Tierärztl. Prax. 17, 73–76. — Clayton H. M., Townsend H. G. G. (1989): Kinematics of the cervical spine of the adult horse. Eq. Vet. J. 21, 189–192. — Clayton H. M., Townsend H. G. G. (1989): Cervical spinal kinematics: a comparison between foals and adult horses. Eq. Vet. J. 21, 193–195. — Conrad R. L. (1984): Metrizamide myelography of the equine cervical spine. 14 case histories. Vet. Radiol. 25, 73–77. — Dahme E., Schebitz H. (1970): Zur Pathogenese der spinalen Ataxie des Pferdes unter Zugrundelegung neuerer Befunde. Zbl. Vet. Med. A, 17, 120–143. — Fisher L. F., Bowman K. F., MacHarg M. A. (1981): Spinal ataxia in a horse caused by a synovial cyst. Pathol. 18, 407–410. — Gavin P. (1986): The equine spine. In: Textbook Vet. Diagn. Rad. (Thrall, D. E., Ed.). Saunders, Philadelphia. — Gerber H., Fankhauser R., Straub R., Ueltschi G. (1980): Spinale Ataxie beim Pferd, verursacht durch synoviale Cysten in der Halswirbelsäule. Schweiz. Arch. Tierheilk. 122, 95–106. — Hebel W.-G. (1977): Die funktionelle Röntgenuntersuchung der Halswirbelsäule des Pferdes unter Berücksichtigung der spinalen Ataxie. Diss. med. vet. München. — Hubbell J. A. E., Reed S. M., Myer C. W., Muir W. W. (1988): Sequelae of myelography in the horse. Eq. Vet. J. 20, 438–440. — May S. A., Wyn-Jones G., Church S., Brouwer G. J., Jones R. S. (1986): Iopamidol myelography in the horse. Eq. Vet. J. 18, 199–202. — Nixon A. J., Stashak T. S., Ingram J. T. (1983): Diagnosis of cervical vertebral malformation in the horse. Proc. Amer. Ass. Eq. Pract. 28, 253–266. — Nowack M., Huskamp B. (1989): Über einige spezielle Befunde bei Erkrankungen der Halswirbelsäule des Pferdes. Pferdeheilk. 5, 95–107. — Nyland H. G., Blythe L. L., Pool R. R., Helphrey M. G., O'Brien T. R. (1980): Metrizamide myelography in the horse: clinical, radiographic and pathologic changes. Amer. J. Vet. Res. 41, 204–211. — Papageorges M., Gavin P. R., Sande R. D., Barbee D. D., Grant B. D. (1987): Radiographic and myelographic examination of the cervical vertebral column in 306 ataxic horses. Vet. Radiol. 28, 53–59. — Powers B. E., Stashak T. S., Nixon A. J., Yovich J. V., Norrdin R. W. (1986): Pathology of the vertebral column of horses with cervical static stenosis. Vet. Pathol. 23, 392–399. — Rooney J. R. (1963): Equine incoordination. I. Gross Morphology. Cornell vet. 53, 411–422. — Schatzmann U., Girard P. (1984): Die Narkose des Pferdes. Tierärztl. Prax. 12, 323–328. — Schebitz H., Schulz L. Cl. (1965): Zur Pathogenese der spinalen Ataxie beim Pferd – Spondylarthrosis, klinische Befunde. Dtsch. tierärztl. Wschr. 72, 493–496. — Ueltschi G. (1980): Die Skelettszintigraphie beim Pferd. Habilitationsschrift vet. med., Bern. — Ueltschi G. (1987): Die Skelettszintigraphie beim Pferd. I. Teil: Einführung. Pferdeheilkunde 3, 53–57.

Examinations de la colonne vertébrale du cheval – une étude clinique et radiologique

La colonne vertébrale cervicale de 78 chevaux fut examinée radiologiquement pour de diverses raisons. Des comparaisons statistiques montrèrent que le demi-sang male fut le plus fréquemment atteint et que nos patients furent plus âgés que les chevaux comparables de la littérature internationale.

Indépendamment de l'anamnèse le diagnostic radiologique «spondylarthrose cervicale» fut posé dans 56 cas. Cette arthrose et autres lésions se manifestèrent comme ataxie spinale (44 chevaux) ou comme gêne mécanique des mouvements de l'encolure. Dix chevaux arthrotiques ont souffert en plus de kystes synoviaux exerçant une compression sur la moelle épinière. 79 % de toutes les articulations intervertébrales dorsales arthrotiques se trouvèrent dans la partie caudale de la colonne ($C_{5/6}$ à C_7/Th_1). Avec 38.3 % $C_{6/7}$ fut l'articulation la plus fréquemment atteinte. Les résultats cliniques et radiologiques purent être comparés avec ceux d'un examen anatomo-pathologique dans 29 cas. La corrélation s'avéra satisfaisante.

Esame sulla colonna vertebrale cervicale del cavallo. Uno studio clinico e radiologico

La colonna vertebrale cervicale di 78 cavalli con diverse anamnesi è stata esaminata radiologicamente. I confronti statistici hanno mostrato che il mezzo-sangue maschio ha la più alta incidenza di lesioni e che i nostri pazienti sono più vecchi di quelli della letteratura internazionale.

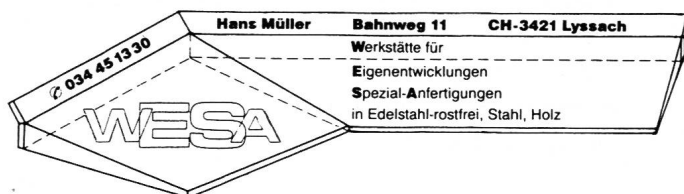
Indipendentemente dall'anamnesi, in 56 cavalli è stata diagnosticata «spondilartrosi cervicale». Questa artrosi ed altri reperti radiologici si sono manifestati come atassia spinale (44 cavalli) o come impedimenti meccanici del collo (21 casi). All'autopsia, dieci animali artrotici hanno mostrato anche cisti sinoviali con compressione del midollo cervicale. Radiologicamente il 79 % delle lesioni alle articolazioni dorsali intervertebrali sono state trovate nella parte caudale da $C_{5/6}$ a C_7/Th_1 ; nella sola zona $C_{6/7}$ ne è stato trovato il 38.3 %.

I risultati clinici e radiologici sono stati comparati con quelli dell'esame anatomo-patologico in 29 casi. La concordanza è risultata soddisfacente.

Die im Literaturverzeichnis aufgeführten Arbeiten von Clayton und Townsend (2mal) und von Nowack und Huskamp sind erst nach dem Einreichen dieses Manuskripts erschienen. Der Vollständigkeit wegen sind sie erwähnt.

Adresse: Prof. Dr. H. Gerber
Klinik für Nutztiere und Pferde
Bremgartenstrasse 109a
3012 Bern

Manuskripteingang: 12. April 1989



Die Qualität aus Holz

WESA-Autoapotheken

In unserer Werkstatt werden für Sie noch weitere Produkte hergestellt.
Ihre Werkstatt für Einzel-Anfertigungen

