

Pferdeheilkunde 5 (1989) 2 (März) 115-118

## Die Röntgendiagnose

# Spondylosis ankylosans und Spondylarthrose bei einer 11jährigen Kleinpferdestute

H.-J. Klein<sup>1</sup>, B. Hertsch<sup>1</sup>, M. Dieckmann<sup>1</sup> und H. Wißdorf<sup>2</sup><sup>1</sup> Klinik für Pferde  
(Vorsteher: Prof. Dr. E. Deegen)<sup>2</sup> Institut für Anatomie der Tierärztlichen Hochschule Hannover  
(Vorsitzender des Vorstandes: Prof. Dr. H. Wilkens)

## Anamnese

Eine 11jährige Kleinpferdestute, Widerristhöhe 140 cm Stockmaß, Körpergewicht 385 kg, zeigte eine allgemeine Steifheit im Bewegungsablauf. Der regelmäßige Ablauf der Bewegung war in den drei Grundgangarten erhalten, jedoch fiel der geringe Raumgriff insbesondere der Hintergliedmaßen auf. Die Bewegungen waren kurz und abgehackt, aber nicht ataktisch. Auf unebenem Boden ging die Stute unsicher und mit offensichtlichem Unbehagen. In den Wendungen blieb der Rücken gerade, er zeigte weder in Rechts- noch in Linkswendungen die geringste seitliche Biegung. Die Stellung beider Vordergliedmaßen war rückbiegig, dorsal beider Karpalgelenke bestanden derbe, nicht schmerzhaft Umfangsvermehrungen.

Während des 12tägigen Klinikaufenthaltes lag die Stute nicht. Mehrmals wurde das Tier freilaufend in der Reitbahn längere Zeit beobachtet. Besonders zu Beginn des Auslaufes traf die Stute wiederholt Vorbereitungen, sich niederzulegen. Sie scharfte und beugte die Karpalgelenke ein, um dann für 10 bis 15 Sekunden auf den Karpalgelenken kniend zu verharren. Der Versuch, sich niederzulegen, wurde dann abgebrochen, und die Stute richtete sich mühsam wieder auf.

## Röntgenuntersuchung

Die Brustwirbelsäule wurde am stehenden, nicht sedierten Pferd röntgenologisch untersucht (FFA 150 cm, 95 KV, 35 mAs, Kohlenstoffaser-Raster, Fast-Detail-Folie [DuPont]). Dabei zeigte sich eine hochgradige ankylosierende Spondylose der Wirbelkörper (Abb. 1). Die Stute wurde euthanasiert und das Präparat der Brust- und Lendenwirbelsäule nach dem Entfernen der Muskulatur und Rippen erneut röntgenologisch untersucht (Abb. 2 und 3). Die ankylosierende Spondylose bestand zwischen dem T<sub>6</sub> und dem T<sub>7</sub> und zwischen allen Wirbeln vom T<sub>8</sub> bis zum T<sub>18</sub>. Außer-

dem lag eine Osteophytenbildung zwischen dem T<sub>7</sub> und dem T<sub>8</sub> und zwischen dem T<sub>18</sub>, dem L<sub>1</sub> und dem L<sub>2</sub> ventral an den Wirbelkörpern vor. Die Intervertebralgelenke vom T<sub>9</sub> bis zum T<sub>13</sub> und vom T<sub>15</sub> bis zum L<sub>2</sub> waren arthrotisch verändert.

Das Wirbelsäulenpräparat wurde in der Medianen aufge-

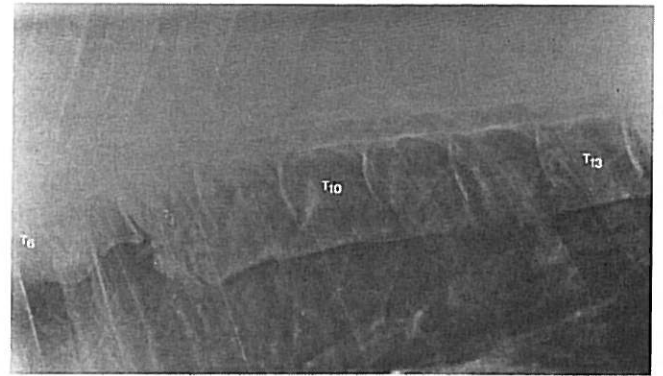


Abb. 1: Röntgenaufnahme der Brustwirbelsäule im seitlichen Strahlengang (90 Grad) am stehenden Pferd. Zubildungen befinden sich ventral der Wirbelkörper des T<sub>6</sub> und des T<sub>7</sub> sowie des T<sub>8</sub> bis T<sub>13</sub> (Spondylose mit Ankylosierung).

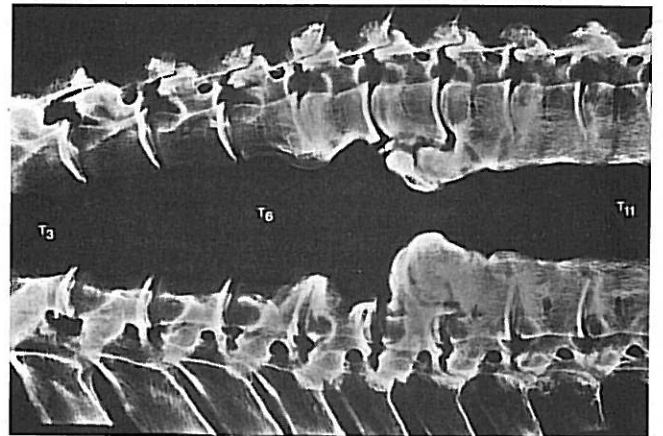


Abb. 2: Röntgenpräparataufnahme vom T<sub>3</sub> bis zum T<sub>11</sub>. Vom T<sub>6</sub> zum T<sub>7</sub> besteht ventral der Wirbelkörper eine Brückenbildung, und zwischen dem T<sub>7</sub> und dem T<sub>8</sub> sind ventral an den Wirbelkörpern Osteophytenbildungen zu erkennen. Vom T<sub>8</sub> bis zum T<sub>11</sub> sind die Wirbelkörper ventral durch eine knöcherne Leiste verbunden. Die Intervertebralgelenke zwischen dem T<sub>9</sub> und T<sub>11</sub> sind arthrotisch verändert.

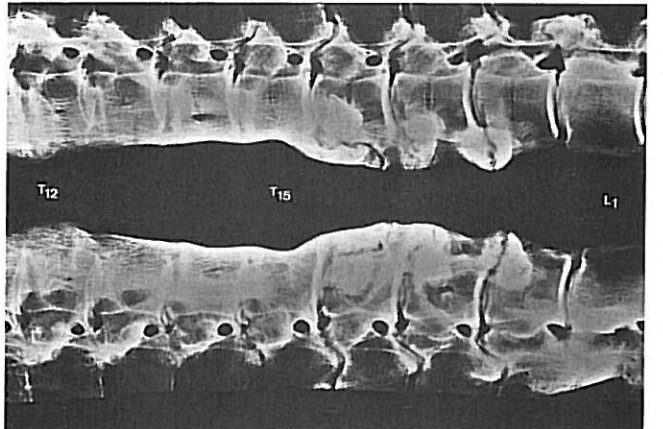
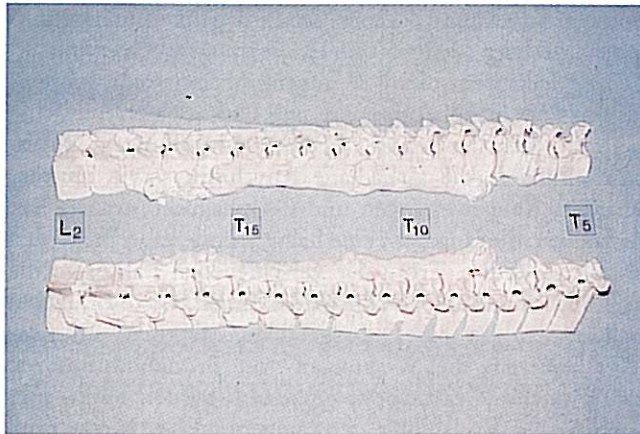


Abb. 3: Röntgenpräparataufnahme vom T<sub>12</sub> bis zum L<sub>1</sub>. Die Wirbelkörper vom T<sub>12</sub> bis zum T<sub>18</sub> sind ventral durch eine knöcherne Leiste verbunden. Zwischen dem T<sub>18</sub> und dem L<sub>1</sub> sind ventral an den Wirbelkörpern Osteophytenbildungen zu erkennen. Die Intervertebralgelenke vom T<sub>15</sub> bis zum L<sub>1</sub> zeigen arthrotische Veränderungen.



sägt. Im Wirbelkanal konnten keine lumeneinengenden Prozesse festgestellt werden. Zwischen den Wirbelkörpern des T<sub>6</sub> und des T<sub>7</sub> bestand ventral eine Brückenbildung (Ankylose), zwischen dem T<sub>7</sub> und dem T<sub>8</sub> sowie zwischen dem T<sub>18</sub>, dem L<sub>1</sub> und dem L<sub>2</sub> zeigten sich Randexostosen. Die Brustwirbel zwischen dem T<sub>8</sub> und dem T<sub>18</sub> waren ventral durch eine Knochenleiste verbunden. Der dorsoventrale Durchmesser der Knochenleiste lag zwischen 8 und 26 mm (Abb. 4). Nach Mazeration des Wirbelsäulenpräparates stellten sich die Ankylosen vom T<sub>9</sub> bis zum T<sub>15</sub> als vollständig dar, während die Ankylosen zwischen dem T<sub>8</sub> und dem T<sub>9</sub> und vom T<sub>15</sub> bis zum T<sub>18</sub> unvollständig waren.



**Abb. 4:** Mazerierte Wirbelsäule vom T<sub>5</sub> bis zum L<sub>2</sub>. Vom T<sub>6</sub> zum T<sub>7</sub> liegt eine Brückenbildung vor, und vom T<sub>8</sub> bis zum T<sub>18</sub> bestehen Ankylosen. Die Ankylosen zwischen dem T<sub>8</sub> und dem T<sub>9</sub> und vom T<sub>15</sub> bis zum T<sub>18</sub> sind unvollständig. Die Intervertebralgelenke vom T<sub>9</sub> bis zum T<sub>13</sub> und vom T<sub>15</sub> bis zum L<sub>2</sub> sind in unterschiedlichen Graden arthrotisch verändert.

## Diskussion

Schon *Joest* (1926) hat auf die beiden pathologisch-anatomisch zu unterscheidenden Formen der chronischen Wirbelsäulenerkrankungen bei Mensch und Tier hingewiesen: 1. Spondylosis (Erkrankung der Wirbelkörper) und 2. Spondylarthrosis (Erkrankung der Wirbelgelenke = Processus articulares).

*Joest* (1926) beschrieb die Spondylosis deformans beim Reitpferd als Ursache für den Sattelzwang. *Stecher* und *Goss* (1961) untersuchten 245 Skelette von Equiden und berichteten von einigen Fällen mit Spondylose der Brust- und Lendenwirbelsäule, darunter waren Fälle mit Ankylosierungen von Intervertebralgelenken. *Geres* (1978) fand bei 15 Pferden als Nebenbefund bei Thoraxaufnahmen eine Spondylose ventral an den Wirbelkörpern der kaudalen Hälfte der Brustwirbelsäule. Bei der röntgenologischen Untersuchung von 443 Pferden mit einer Erkrankung der Brust- und Lendenwirbelsäule zeigten 14 Pferde eine Spondylose der Wirbelkörper (*Jeffcott*, 1980). In einigen dieser Fälle kam es zu einer Brückenbildung der Osteophyten benachbarter Wirbelkörper. *Townsend et al.* (1986) untersuchten postmortal die Wirbelsäulen von 23 Pferden, bei denen keine Hinweise einer Wirbelsäulenerkrankung vorlag, und fanden an 8 Wirbelsäulen eine Osteophytenbildung ventrolateral an den Wirbelkörpern. Dabei lagen in

keinem dieser Fälle gleichzeitig pathologische Veränderungen an den Dornfortsätzen oder an den Intervertebralgelenken vor. In dem hier beschriebenen Fall bestanden neben der hochgradigen ankylosierenden Spondylose auch arthrotische Veränderungen an den Intervertebralgelenken (Spondylarthrose).

Die Spondylose soll besonders zwischen dem T<sub>12</sub> und dem T<sub>16</sub> auftreten (*Jeffcott*, 1975). Auch in diesem Fall war dieser Abschnitt betroffen, allerdings reichten die Veränderungen weit kranial und kaudal darüber hinaus. Eine Spondylose der Wirbelkörper ging in der Regel mit deutlichen klinischen Symptomen einher. In nur 3 von 14 Fällen war es ein Zufallsbefund (*Jeffcott*, 1978 und 1980). Die klinischen Symptome blieben oft lange Zeit unverändert bestehen, sie besserten sich teilweise nach Ankylosierung der Wirbelkörper. In dem hier beschriebenen Fall konnten keine Angaben zu Anamnese und Verlauf erhoben werden.

Das Ausmaß der Versteifung der Brustwirbelsäule legt den Schluß nahe, daß hier die mechanische Behinderung bei der Bewegungsstörung im Vordergrund stand. Inwieweit die Restbeweglichkeit zwischen den veränderten, aber nicht ankylosierten Wirbelkörpern des T<sub>7</sub> und des T<sub>8</sub> und des T<sub>18</sub>, des L<sub>1</sub> und des L<sub>2</sub> zu einer schmerzbedingten Bewegungseinschränkung führte, blieb ungeklärt. Eindeutige Schmerzsymptome zeigte die Stute nur bei den Versuchen, sich niederzulegen.

Im vorliegenden Fall war die Beweglichkeit der Brust- und Lendenwirbelsäule fast vollständig aufgehoben. Sowohl die laterolaterale Bewegung als auch die Rotation um die Längsachse sollen beim gesunden Pferd ihre Maxima zwischen dem T<sub>11</sub> und dem T<sub>12</sub> haben (*Townsend et al.*, 1983). Dieser Bereich lag hier im Zentrum der Ankylosierung. Die dorsoventrale Beweglichkeit soll ihr Maximum zwischen dem T<sub>17</sub> und dem L<sub>1</sub> zeigen. Zwischen diesen Wirbeln waren Osteophytenbildungen ventral an den Wirbelkörpern und arthrotische Veränderungen an den Intervertebralgelenken vorhanden. Die Restbeweglichkeit in diesem Abschnitt erzeugte vermutlich die Schmerzsymptome bei den Versuchen, sich niederzulegen. Von diesen Versuchen stammten möglicherweise die derben Zubildungen dorsal an beiden Karpalgelenken.

## Literatur

- Geres*, V. (1978): Die röntgenologische Erfassung der Erkrankungen der Skelettanteile der Wirbelsäule, der Bandscheiben und der Rückenmarkshäute bei Hunden, Katzen und Pferden. Zbl. Vet. Med. A, 25, 363-382.
- Jeffcott*, L. B. (1975): The diagnosis of the horse's back. Equine vet. J. 7, 69-78.
- Jeffcott*, L. B. (1978): Klinische und röntgenologische Diagnostik der Wirbelsäulenerkrankungen des Pferdes. Prakt. Tierarzt 59, 275-281.
- Jeffcott*, L. B. (1980): Disorders of the thoracolumbar spine of the horse - A survey of 443 cases. Equine vet. J. 12, 197-210.
- Jeffcott*, L. B. (1981): Diagnosis of back problems in the horse. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. 3, S134-S143.
- Joest*, E. (1926): Ueber Spondylitis deformans beim Pferde. Berl. Tierärztl. Wschr. 42, 505-507.



- Stecher, R. M., und Goss, L. J. (1961): Ankylosing lesions of the spine of the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 138, 248-255.
- Townsend, H. G. G., Leach, D. H., und Fretz, P. B. (1983): Kinematics of the equine thoracolumbar spine. *Equine vet. J.* 15, 117-122.
- Townsend, H. G. G., Leach, D. H., Doige, C. E., und Kirkaldy-Willis, W. H. (1986): Relationship between spinal biomechanics and pathological changes in the equine thoracolumbar spine. *Equine vet. J.* 18, 107-112.

Dr. H.-J. Klein  
Klinik für Pferde  
Tierärztliche Hochschule  
Bischofsholer Damm 15  
D-3000 Hannover 1

## Bronchokonstriktion und Atemmechanik beim Pferd Pathophysiologie und Interpretationsprobleme bei der Lungenfunktionsanalyse

(Bronchoconstriction and mechanics of breathing in the horse - Pathophysiology and difficulties in evaluating lungfunction data)

Ch. Bingold (1988)

Dissertation, Hannover

Der Bronchotonus wird durch viele verschiedene Mechanismen und Mediatoren beeinflusst. Von Interesse sind dabei die nervalen und humoralen Mechanismen, die intrazelluläre Regulation in der glatten Muskelzelle und die Autacoide, die bei Erkrankungen der Lunge Einfluß auf den Bronchotonus nehmen. Da über das Pferd in dieser Hinsicht wenig bekannt ist, kommen die meisten Informationen von anderen Tierarten. Im Verlauf bronchokonstriktorischer Zustände sind verschiedene Phasen erkennbar, die als frühe bzw. verzögerte Atemwegsreaktionen und latente chronisch entzündliche Phase bezeichnet werden. Die Hyperreagibilität bei der COB dürfte vorwiegend durch die entzündliche Reaktion verursacht werden. Die latente chronische Entzündung ist Teil eines Circulus vitiosus, der zur COB führt. Dieser Circulus vitiosus beginnt durch eine initiale Noxe, die eine virale Atemwegsinfektion sein könnte, und wird durch konsekutive und repetitive Noxen in Form der Inhalation organischen Staubes aufrechterhalten. Dem Endotoxin im Heu- und Strohstaub könnte dabei eine bedeutende Rolle zukommen. Eine primäre ursächliche Beteiligung immunologischer Mechanismen bei der Pathogenese der COB ist eher unwahrscheinlich.

Mit Hilfe der Lungenfunktionsanalyse kann der Grad einer Lungenfunktionsstörung und somit auch der Bronchokonstriktion gemessen werden. Die Lungenfunktionsanalyse beim Pferd ist eine sensible Methode, unterliegt aber zum Teil einer starken Variabilität der Lungenfunktionswerte. Maßgeblichen Einfluß auf die Lungenfunktionswerte hat die Atemcharakteristik, die sich in den Meßprotokollen (Pneumotachogramm, Spirogramm, Barogramm und Atemschleifen) widerspiegelt. Eine normale Atemcharakteristik äußert sich in extremer Zweiphasigkeit der In- und Expiration, zu geringer Ventilation, unterbrochenen Atemzügen und der Totraumventilation. Deutliche Abweichungen von der normalen Atemcharakteristik bedingen falsch positive bzw. falsch negative Lungenfunktionswerte oder Meßprotokolle, die unauswertbar sind. Weitere Faktoren, die die Lungenfunktionsanalyse beeinflussen, sind: Streß, Aufregung und Unkooperativität, eine Sedierung der Probanden, Haltungsumstellungen, Tagesschwankungen, die zirkadiane Rhythmik sowie Husten, Scharren, Kaubewegungen und Ösophaguskontraktionen, Messungen, die länger als eine halbe Stunde dauern, werden schlecht toleriert. Trotz der verschiedenen Faktoren, die die Lungenfunktion beeinflussen können, ist die Lungenfunktionsanalyse eine aussagefähige Methode, mit der unter anderem die Wirkungen von Bronchodilatoren und Bronchokonstriktoren gemessen werden kann. Der Nachteil der Variabilität der Lungenfunktionswerte muß durch den Einsatz einer ausreichend großen Zahl von Probanden oder multiplen Messungen ausgeglichen werden. Die Aussagefähigkeit einer Einzelmessung ist fraglich.

## In-vitro-Vergleich dreier unterschiedlicher Methoden zur Humerusfrakturbehandlung beim erwachsenen Pferd

(In vitro comparison of three fixation methods for humeral fracture repair in adult horses)

M. D. Markel, D. M. Nunamaker, J. D. Wheat und A. E. Sams (1988)

Am. J. Vet. Res. 49, 586-593

Durch ein In-vitro-Experiment wurden Aussteifung, Belastbarkeit und Biegekräfte an 3 intakten und 3 frakturierten und mit unterschiedlichen Fixationsmethoden versorgten Humeri untersucht. Die Knochen wurden hinsichtlich der axialen Belastung (30 Paare), einer mediolateralen 3-Punkt-Biegebelastung (15 Paare) sowie einer kaudokraniellen 3-Punkt-Biegebelastung geprüft. An einem Humerus eines jeden Knochenpaares wurde durch eine schräge Osteotomie die lange, schräge Spiralfaktur des Humerus im klinischen Fall simuliert. Die Frakturen wurden auf 3 verschiedene Methoden fixiert: Gruppe 1 -