

Die klinische, röntgenologische und szintigraphische Untersuchung bei den sogenannten Rückenproblemen des Pferdes

M. Nowak

Tierklinik Hochmoor

Einleitung

Schon in den 70er Jahre wiesen *v. Salis* und *Huskamp* (1978) sowie *Jeffcott* (1979) auf die Zunahme der Rückenprobleme hin. Sie führten dies auf die starke Beanspruchung der Sportpferde zurück, die durch intensives Training und häufige Turniereinsätze hoch belastet werden. Rückenprobleme beeinträchtigen das Pferd erheblich in seiner Leistungsfähigkeit und stellen für den Pferdebesitzer häufig einen gravierenden wirtschaftlichen Verlust dar. Deshalb sind in den letzten zwanzig Jahren von Wissenschaft und Praxis viele Anstrengungen unternommen worden, dieses, wie *Pettersson et al.* (1987) es formulierten, „kontrovers diskutierte und schwierige Gebiete der Wissenschaft“ in Ätiologie, Pathogenese, Klinik, Diagnostik und Therapie eingehender zu erforschen. Insbesondere die Röntgendiagnostik hat durch ihre verfeinerten Film- und Folientechniken einen wesentlichen Beitrag zum besseren Verständnis der Rückenerkrankungen geleistet. Mit der Szintigraphie steht ein weiteres diagnostisches Verfahren zur Verfügung.

1980 untersuchte *Jeffcott* 443 Pferde am Rücken. Er kategorisierte die wichtigsten Erkrankungstypen und setzte die röntgenologischen Befunde in Bezug zum klinischen Bild. Vielfach bestanden trotz röntgenologisch festgestellter Veränderungen an den Dornfortsätzen keine Relationen zum klinischen Bild.

Ziel der Arbeit ist es, die Möglichkeiten der Szintigraphie bei Erkrankungen der Brust- und Lendenwirbelsäule sowie des Iliosakralgelenkes aufzuzeigen und Korrelationen zwischen klinischen, röntgenologischen und szintigraphischen Befunden darzustellen. Die szintigraphische Technik wurde von *Ueltschi* (1982) übernommen.

Material und Methode

Diese Studie umfaßt 21 Pferde (20 Warmblutpferde, 1 Vollblutpferd), die klinisch, röntgenologisch und szintigraphisch untersucht wurden. Es handelt sich um 14 Wallache, 2 Hengste und 5 Stuten. Das jüngste Pferd war 3, das älteste 13 Jahre alt. Von den Warmblütern wurden 7 als

Zusammenfassung

Bei 21 Pferden mit dem Vorbericht „Rückenleiden“ wurden klinisch, röntgenologisch und szintigraphisch die Brust- und Lendenwirbelsäule unter besonderer Berücksichtigung der Dornfortsätze und der dorsalen Intervertebralgelenke untersucht. Die erhobenen klinischen, röntgenologischen und szintigraphischen Befunde stimmten nicht immer überein. So waren nicht alle erhobenen Röntgenbefunde szintigraphisch aktiv, und für die szintigraphisch aktiven Zonen konnten nicht immer röntgenologische Befunde erhoben werden. Bei den Veränderungen der Dornfortsätze lagen oft gleichzeitig Arthrosen der dorsalen Intervertebralgelenke vor. Die Indikation für die Operation des thorakolumbalen, interspinalen Syndroms (TIS) kann deshalb nicht mit der Röntgenuntersuchung der Dornfortsätze allein gestellt werden.

The clinical, radiological, and scanexamination in horses with backproblems

In 21 horses with the anamnesis backproblems there had been a clinical, scan- and X-ray-examination of the thoracal and lumbar vertebra in special consideration of the spinosus process and the dorsal intervertebral joint. But there was not always a relation between the clinical signs and X-rays or scan results. Not all positive X-rays found their corresponding scan activity and not all scan activities took place in X-rays. In many cases there was pathological change of the spinosus process and arthropathy of the dorsal intervertebral joint at the same time. Only with X-raying it is not possible to decide to operate the thoracolumbal, interspinal syndrome (TIS) or not.

Springpferde, 9 als Dressurpferde und 3 sowohl im Springen als auch in der Dressur geritten. Bei 1 Pferd fehlte die Angabe des Verwendungszweckes.

Vor der klinischen Untersuchung wird ein eingehender Vorbericht vom Besitzer, besser noch vom Reiter des Pferdes, eingeholt.

Die allgemeine Untersuchung umfaßt die Adspektion des Rückens und der Kruppe vom Widerrist bis zum Schweif. Die Untersuchung erfolgt von der Seite und von hinten, im Stand und in der Bewegung. Ferner wird eine gründliche Untersuchung auf etwaige Lahmheiten an Vorder- und/oder Hintergliedmaßen durchgeführt. Bei der speziellen Untersuchung des Rückens wurden durch Druck auf die Dornfortsatzkuppen und auf die Brust- und Kruppenmuskulatur Schmerzreaktionen bzw. Abwehrbewegungen beobachtet. Die Pferde wurden sowohl bei der Arbeit an der Longe als auch unter dem Reiter beurteilt. Bei 8 Pferden wurden vor und nach der Belastung Blutproben zur Bestimmung der Muskelenzyme (CPK, LDH, GOT und GPT) gezogen.

Die röntgenologische Untersuchung der Dornfortsätze an Brust- und Lendenwirbelsäule erfolgte zunächst am stehenden Pferd. Erfasst wurden bei der Routineuntersuchung die Dornfortsätze vom 9. Brustwirbel bis etwa zum 4. Lendenwirbel. Die Beurteilung dieser Röntgenaufnahmen erfolgte anhand von 3 Merkmalen:

1. der Abstände der Dornfortsätze, die dann als Verengung bezeichnet wurden, wenn der Abstand nur 1 bis 4 mm, und als Überlappung, wenn der Abstand weniger als 1 mm betrug;
2. der Veränderungen der Konturen der Dornfortsätze und/oder Strukturen; diese Veränderungen wurden in kraniale und kaudale Sklerosierungszonen aufgeteilt;

3. der Insertionsexostosen, wie sie von *Huskamp* und *Nowak* (1988) beschrieben wurden.

Die szintigraphische Untersuchung erfolgte bei Seitenlagerung des Pferdes in Allgemeinnarkose. In der Regel wurde sie etwa 3 bis 4 Stunden nach intravenöser Applikation von 120 bis 150 mCi Technetium, das an eine osteoaffine Substanz gebunden war, durchgeführt. Bei der Untersuchung wurde die Brustwirbelsäule, beginnend hinter dem Schulterblatt bis zum 6. Lendenwirbel, dargestellt. In 6 Fällen wurde zusätzlich das Iliosakralgelenk, in 2 weiteren Fällen auch die Halswirbelsäule szintigraphiert.

Die einzelnen Szintigramme wurden auf speziellen nuklearmedizinischen Filmen bildlich dargestellt und bildeten die Grundlage der Beurteilung. Wir definierten als positiven Kontrast, im Sprachgebrauch als „Anreicherung“ bezeichnet, einen Bezirk, der sich gegenüber seiner Umgebung deutlich sichtbar dunkel absetzte.

Direkt im Anschluß an die Szintigraphie wurden die tiefer gelegenen Anteile der Brust- und Lendenwirbelsäule geröntgt. Wir beschränkten uns dabei auf die Darstellung der sogenannten „dorsalen Intervertebralgelenke“. Fälle, bei denen wir szintigraphisch eine Anreicherung im Bereich der Wirbelkörper fanden, konnten auch röntgenologisch dargestellt werden. In der Regel erstreckte sich das Röntgen vom 11. Brustwirbel bis zum 5. Lendenwirbel. Bei schwereren Pferden erzielten wir nur etwa bis zum 2. Lendenwirbel beurteilbare Aufnahmen.

Zur Röntgentechnik:

Die Wirbelsäule wurde so exakt wie möglich seitlich gelagert. Verwendet wurden Kassetten mit hochverstärkenden Folien und steilzeichnenden Filmen. Die Rückseite der Kassette wurde mit Blei abgedeckt, um Rückstrahlungen zu vermeiden. Ferner wurde ein Parallelraster zur Minderung der Streustrahlung verwendet. Der Film-Fokus-Abstand betrug 100 cm. Die Belichtung lag je nach Schichtdicke bei 375 bis 500 mAs bei einer Spannung von 78 bis 96 Kv (Röntgentechnik nach *Ueltschi*, 1987). Beurteilt wurden die Processus artt. caud. et crann. hinsichtlich ihrer Gelenkkonturen und Sklerosierungen an den Gelenkrändern sowie Weichteilverschattungen im Bereich der Gelenkkapseln und -bänder.

Ergebnisse

Von den 21 zur Untersuchung vorgestellten Patienten berichteten 18 Besitzer im Vorbericht über Rückenprobleme bei ihrem Pferd. 1 Pferd wurde uns aufgrund einer hahnentrittartigen Fußung an einer Hintergliedmaße vorgestellt. Ein weiteres Pferd ließ sich nur unter viel Mühen rückwärtsrichten, wobei die Hintergliedmaßen extrem angewinkelt und gleichzeitig abduziert wurden. Bei einem S-Dressur-Pferd gab die Reiterin an, daß sich ihr Pferd seit Monaten immer schlechter durchs Genick reiten ließ. 3 Pferdebesitzer hatten zusätzlich zu den Rückenproblemen eine Lahmheit an ihren Pferden festgestellt; in 2 Fällen an der Hinterhand, im 3. Fall traten die Lahmheitserscheinungen sowohl vorn als auch hinten auf. Bei Vorstellung in

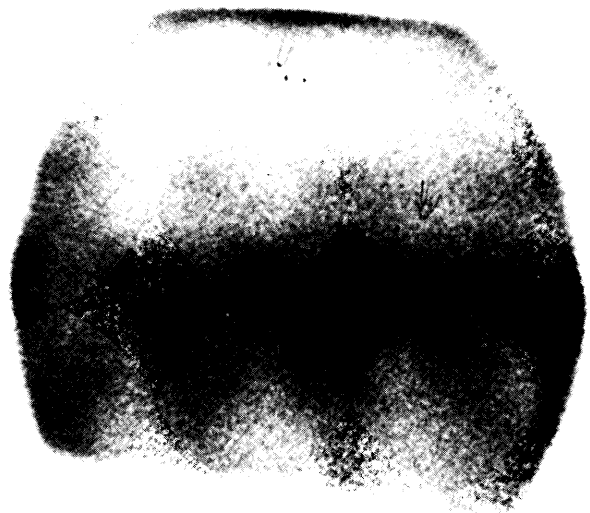


Abb. 1: Intensive Anreicherung im Bereich der dorsalen Intervertebralgelenke T 12 – T 15 bei der Szintigraphie.

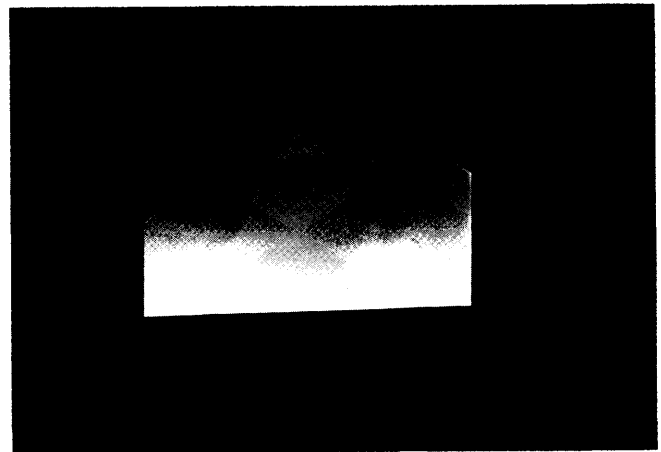


Abb. 2: Gezielte Röntgenaufnahmen von denselben Gelenken mit deutlichen arthrotischen Veränderungen.

der Klinik gaben die Besitzer die Dauer der Erkrankung mit 6 Wochen bis zu 2 Jahren an.

Aus 7 Vorberichten konnte entnommen werden, daß die Pferde bereits von den Haustierärzten wegen eines Rückenleidens u. a. mit Cortison und/oder Phenylbutazon behandelt worden waren. Alle Pferde sollen daraufhin eine kurzzeitige Besserung ihrer Symptomatik gezeigt haben. Häufig aufgeführte Symptome waren: Steifheit im Rücken, atypische Schweifhaltung und Schweifschlagen, Schwierigkeiten beim Rückwärtsrichten, gebundener Gang der Hintergliedmaßen, keine Aktivität aus der Hinterhand, Abwehrbewegungen beim Aufsitzen, Sattelzwang, untaktmäßiger Bewegungsablauf im Trab und nicht rundes Springen. Vereinzelt wurde bemerkt: wehrt sich gegen Paraden, hüpfende Bewegungen mit der Hinterhand im Galopp, häufiges Umspringen im Galopp bei stärkerer Versammlung, Festmachen auf einer Hand im Maul, legt sich auf das Gebiß, Stöhnen bei stärkerer Belastung, macht Katzenbuckel. Über die Belastbarkeit während des Trainings bzw. am folgenden

Tag wurden ebenfalls sehr unterschiedliche Aussagen gemacht. Während einige Pferde sich im Training eher einliefen, verstärkten sich bei anderen die Symptome während der Arbeit. In der Regel gingen die Pferde nach einer Trainingspause von einigen Wochen in den ersten 2 bis 3 Tagen nach Aufnahme eines erneuten Trainings besser.

In 17 Fällen stimmte der Vorbericht mit den klinischen Untersuchungsergebnissen überein. Bei dem Vollblüter und einem weiteren Patienten zeigten sich klinisch keine Anzeichen einer Rückenerkrankung. Zu 2 weiteren Pferden gab es nur unzureichende Vorberichte.

In den 8 Fällen, bei denen die Muskelenzyme bestimmt worden waren, zeigten diese weder vor noch nach der Belastung nennenswerte Abweichungen von der Norm.

Die Ergebnisse der röntgenologischen und szintigraphischen Untersuchung: Ausgehend von den Röntgenbefunden an den Dornfortsätzen (vor der szintigraphischen Untersuchung), wurden die 21 Pferde in 3 Gruppen eingeteilt:

Gruppe 1

5 Patienten zeigten keine röntgenologisch feststellbare Veränderung an den Dornfortsätzen.

Gruppe 2

Bei 3 Patienten wurden Befunde an einem oder zwei Dornfortsätzen gefunden.

Gruppe 3

13 Pferde zeigten an drei und mehr Processus spinosi Veränderungen.

In der Gruppe 1, die röntgenologisch ohne Befunde an den Dornfortsätzen der Brust- und Lendenwirbelsäule waren, fanden wir bei 4 Patienten szintigraphisch eine Anreicherung bei einem oder mehreren Dornfortsätzen.

Bei 1 Patienten bestand am kaudalen Rand des Processus spinosus des 13. Brustwirbels eine Anreicherung. Durch ein gezieltes Röntgenbild an dieser Stelle fanden wir eine feine Insertionsexostose am kaudalen Rand. Der 2. Fall, ein 3jähriges angerittenes Dressurpferd, zeigte an den Kaudalflächen gleich mehrerer Dornfortsätze der Brustwirbelsäule Anreicherungen des Radiopharmakons. Hier fanden sich trotz gezielter Röntgenaufnahmen keine Veränderungen.

Das 3. Pferd war ein Spring- und Jagdpferd, das ohne Schlauchzügel nicht geritten werden konnte. Selbst mit dem Hilfszügel legte sich das Pferd ständig auf das Gebiß, so daß es nicht geritten werden konnte. Bei Paraden zog es dem Reiter förmlich die Zügel aus der Hand. Eine Stellung des Kopfes nach rechts oder links war praktisch unmöglich. Im Trab und Galopp ließ sich ein Schwingen im Rücken feststellen und auch daß das Pferd auf vorwärtstreibende Schenkelhilfen deutlich im Tempo zulegte. Man hatte jedoch insbesondere im Trab das Gefühl, daß das Pferd vorn ungleich ging. Im Szintigramm zeigte sich ein stark positiver Kontrast an der Spitze des Dornfortsatzes des 8. Brustwirbels. Trotz mehrerer unterschiedlich belich-



Abb. 3: Röntgenaufnahmen einer Brustwirbelsäule. Dornfortsätze von T 12 – T 16 mit thorakolumbalem, interspinalem Syndrom (TIS).

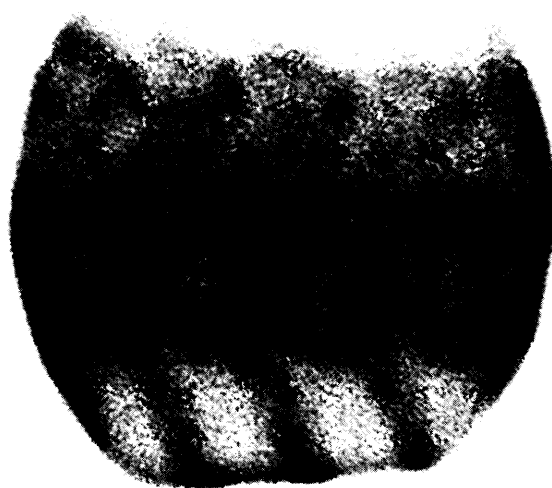


Abb. 4: Das Szintigramm derselben Dornfortsätze zeigt erhöhte Anreicherung vor allem an den kaudalen Rändern der Dornfortsätze.

teter Aufnahmen fanden wir keine röntgenologisch erkennbaren Veränderungen an diesem Dornfortsatz.

Bei dem 4. Pferd dieser Gruppe handelte es sich um ein Pferd, dessen Besitzer im Vorbericht Probleme beim Rückwärtsrichten (mit dem extremen Anwinkeln der Hintergliedmaßen) angegeben hatte. Hier zeigte das Szintigramm einen stark positiven Kontrast an der Spitze des 6. und 7. Dornfortsatzes. Im anschließend aufgenommenen Röntgenbild stellte sich dieser Befund als eine nicht abgeheilte Fraktur am 6. Dornfortsatz dar. Am 7. Dornfortsatz lag ein etwa zehnpfennigstückgroßer Aufhellungsbezirk mit leichter Randsklerosierung vor. Auf den Aufnahmen der Dornfortsätze am stehenden Pferd bei der Eingangsuntersuchung war die Fraktur nicht zu erkennen gewesen. Bei 3 der 4 szintigraphisch positiven Patienten lagen die Anreicherungen an den Dornfortsätzen der Brustwirbelsäule, bei dem 4. Patienten sowohl an den Processus spinosi der Brust als auch der Lendenwirbelsäule vor.

Zu den Röntgenbefunden der Gruppe 2 und 3: Von den 3 Pferden aus der Gruppe 2 zeigte eines eine Verengung

zwischen 2 Dornfortsätzen und die anderen beiden eine Überlappung benachbarter Dornfortsätze. In der Gruppe 3, in der 13 Fälle aufgelistet sind, war das Verhältnis ebenfalls relativ ausgeglichen: 6 Pferde zeigten Verengungen, 7 Überlappungen der Dornfortsätze.

Lediglich bei 2 Pferden aus der Gruppe 3 fanden wir eine derartige Alteration auch im Bereich der Lendenwirbelsäule, alle übrigen Befunde erhoben wir an den Dornfortsätzen des 10. bis 18. Brustwirbels.

Ferner wurde die Anzahl der Fälle mit Veränderungen an der Knochenstruktur bzw. -kontur eines oder mehrerer Dornfortsätze aus der Gruppe 2 und 3 untersucht. Die Unterteilung erfolgte hier in die Randsklerosierung nur am kaudalen Rand bzw. kranialen Rand oder am kaudalen und kranialen Rand.

Von den 3 Pferden der Gruppe 2 zeigte 1 Pferd nur am kaudalen Rand Sklerosierungen, 2 Patienten wiesen sowohl am kaudalen als auch kranialen Rand Verdichtungszone auf. In der Gruppe 3 fanden sich bei 5 Patienten nur kaudal Sklerosierungen, bei 1 Pferd nur kranial und bei 7 sowohl kaudal als auch kranial Verdichtungen an den Rändern der Dornfortsätze. Diese Sklerosierungen wurden an den Dornfortsätzen von T 8 bis L 1 registriert. Insertionsexostosen lagen zusätzlich in der Gruppe 2 bei 1, in der Gruppe 3 bei 7 Pferden vor.

Nicht jeder röntgenologische Befund wies eine Anreicherung im Szintigramm auf. Von den 3 Pferden der Gruppe 2 orteten wir bei nur 2 Pferden eine vermehrte Speicherung des Radiopharmakons an den röntgenologisch veränderten Dornfortsätzen. Bei beiden Pferden wiesen die Dornfortsätze sowohl am kaudalen als auch kranialen Rand Sklerosierungen auf. In einem Fall entsprachen die szintigraphischen Befunde den röntgenologischen. In einem anderen Fall fanden wir jedoch szintigraphisch nur an den kaudalen Anteilen der Dornfortsätze der Brustwirbelsäule eine Anreicherung, dafür jedoch an mehr Stellen, als nach den Röntgenaufnahmen zu vermuten war.

Entsprechende Resultate fanden wir in der Gruppe 3, bei der von 13 Fällen 9 szintigraphisch an den Dornfortsätzen mit Befund waren und 3 ohne. In einem Fall dieser Gruppe war die Untergrundstrahlung, das heißt die Strahlung aus den Weichteilen, so stark, daß eine szintigraphische Auswertung nicht erfolgen konnte.

Szintigraphische Befunde an den dorsalen Intervertebralgelenken fanden wir zu einem überwiegenden Anteil ebenfalls an der Brustwirbelsäule. Bei 3 der 16 Patienten aus den Gruppen 2 und 3 lagen Anreicherungen an den dorsalen Intervertebralgelenken der Lendenwirbelsäule vor. Selbstverständlich gilt auch für die dorsalen Intervertebralgelenke, daß bei einem Pferd an mehreren Stellen Anreicherungen und Röntgenbefunde vorliegen können.

Von den 6 Patienten, die wir zusätzlich am Iliosakralgelenk szintigraphierten, zeigte lediglich der Vollblüter eine leicht vermehrte Anreicherung an einem Tuber sacrale.

1 Patient aus der Gruppe 3 wies röntgenologisch an den Dornfortsätzen Veränderungen im Sinn von „Kissing spines“ auf mit Sklerosierung an den kaudalen Rändern der Dornfortsätze. Szintigraphisch war dieser Bereich ohne Befund. Es bestand jedoch an einem der dorsalen Inter-



Abb. 5: Starke Anreicherung des kranialen Epistropheus im Szintigramm.

tebralgelenke eine leichte Anreicherung, während sich an einem Wirbelkörper ein deutlich positiver Kontrast abzeichnete. Das Röntgenbild dazu zeigte an den dorsalen Intervertebralgelenken keine nennenswerten Abweichungen, hingegen lag ventral an dem betreffenden Wirbelkörper Osteophytenbildung vor.

Ein weiterer interessanter Fall aus der Gruppe 3 war das S-Dressur-Pferd, das sich nicht mehr durchs Genick reiten ließ. Nur im Stand konnte es unter Aufwendung einiger Kraft an den Zügel gestellt werden. Beim Anreiten nahm es den Kopf sofort wieder hoch. In allen drei Grundgangarten war das Pferd stark verspannt, lediglich am hingegebenen Zügel im Schritt lief der Wallach freier. Neben röntgenologischen und szintigraphischen Befunden an den Dornfortsätzen und kleinen Wirbelgelenken des 16. und 17. thorakalen Wirbels lag eine stark positive Anreicherung am Dens des 2. Halswirbels vor. Röntgenologisch fanden wir hierfür keine hinreichende Erklärung auf der seitlichen und ventrodorsalen Aufnahme.

Bei 2 weiteren Pferden führten wir in Anschluß an unsere Untersuchungen Anästhesien in den vermuteten Schmerzbereichen durch. In beiden Fällen lagen röntgenologisch Veränderungen im Sinne von „Kissing spines“ an Dornfortsätzen der Brustwirbelsäule vor. Die dorsalen Intervertebralgelenke und Wirbelkörper waren szintigraphisch und röntgenologisch ohne besonderen Befund. In einem Fall erzielten wir eine deutliche Besserung der Symptomatik, in dem 2. Fall lief das Pferd nach der Anästhesie beschwerdefrei.

Diskussion

Diese Studie umfaßte mit 21 untersuchten Pferden nur eine kleine Patientengruppe. Obwohl die Pferde wegen Rückenproblemen vorgestellt wurden, waren die klinischen Symptome individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Von den vielen Symptomen, die im Vorbericht angegeben und/oder bei der klinischen Untersuchung festgestellt wurden, sind einige jedoch typisch für chronische Rückenbeschwerden. Erwähnt seien hier die atypische Schweifhaltung, Schwierigkeiten beim Satteln, Aufsitzen und Anreiten, ständiger Taktwechsel im Trab und Galopp sowie das Springen ohne Rücken.

Differentialdiagnostisch müssen bei der Untersuchung Lahmheiten der Gliedmaßen, Veränderungen an der Halswirbelsäule und im Maul sowie Untugenden des Pferdes ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der Muskelenzymbestimmungen gaben keine Hinweise auf eine Mitbeteiligung der Muskulatur an der Erkrankung.

Einige der geschilderten Fälle belegen, daß auch am Widerist Veränderungen an den Weichteilen oder Knochen auftreten können, die mit „Rückenproblemen“ einhergehen.

Aussagekräftige Aufnahmen der Dornfortsätze der Lendenwirbelsäule am stehenden Pferd waren wegen der enormen Schichtendicke häufig nicht zu erhalten. Da aber auch dort schmerzhaft Veränderungen lokalisiert sein können, darf bei chronisch rückerkrankten Pferden auf eine vollständige Untersuchung dieser Partie nicht verzichtet werden; d. h., unter Umständen müssen die Pferde in Narkose geröntgt werden, um auswertbare Aufnahmen zu erhalten. Unsere szintigraphischen und röntgenologischen Untersuchungen an den dorsalen Intervertebralgelenken haben gezeigt, daß sich durch das Röntgen der Dornfortsätze dem

Tierarzt oftmals nur die Spitze des Eisbergs zeigt. Sehr häufig treten auch arthrotische Veränderungen an den kleinen Wirbelgelenken auf. Ihr Vorkommen erklärt möglicherweise die Tatsache, daß viele an „Kissing spines“ operierte Pferde im Anschluß an eine solche Operation dennoch keine Besserung zeigen, wie in Arbeiten von *v. Salis* und *Huskamp* (1978) und *Pettersson* (1987) belegt wurde. Deshalb wird die Operationsindikation heute strenger gestellt als früher:

1. Durch eine Lokalanästhesie muß zumindest eine deutliche Besserung der Symptomatik erzielt werden.
2. Es dürfen keine röntgenologischen und szintigraphischen Befunde an den kleinen Wirbelgelenken und Wirbelkörpern vorliegen (*Huskamp*, 1987).

Sklerosierungen und Insertionsexostosen an den Rändern der Dornfortsätze können sowohl durch Druck- als auch durch Zugschäden entstehen (*Huskamp* und *Nowak*, 1988). Warum aber diese Veränderungen an den kaudalen Rändern der Dornfortsätze viel häufiger als an den kranialen auftreten, ist bislang ungeklärt.

Korrelationen zwischen dem klinischen Bild und der Lokalisation sowie dem Ausmaß der röntgenologischen Veränderungen ließen sich nicht aufzeigen.

Die Szintigraphie konnte belegen, daß nicht alle Befunde im Röntgenbild auf aktive Umbauprozesse zurückzuführen sind. Mit der Szintigraphie konnten aber auch Veränderungen am Skelettsystem aufgespürt werden, die zuvor über das Röntgen nicht erfaßt werden konnten.

Literatur:

Huskamp, B. (1987): Persönliche Mitteilung

Huskamp, B., und *Nowak, M.* (1988): Insertionsdesmopathien beim Pferd und einige ihrer Lokalisationen. *Pferdeheilk.* 4, 3–12.

Jeffcott, L. B. (1979): Back problems in the horse – A look at past, present and future progress. *Equine vet. J.* 11 (3), 129–136.

Jeffcott, L. B. (1980): Disorders of the ileosacrolumbar spine of the horse – A survey of 443 cases. *Equine vet. J.* 12 (4), 197–216.

Pettersson, H., *Strömberg, B.*, und *Myrin, Ingrid* (1987): Das thorakolumbale, interspinale Syndrom (TLI) des Reitpferdes – Retrospektiver Vergleich konservativ und chirurgisch behandelter Fälle. *Pferdeheilk.* 3, 313–319.

Salis, B. von, und *Huskamp, B.* (1978): Vorläufige Erfahrungen mit der konservativen und chirurgischen Behandlung der Wirbelsäulenerkrankung der Pferde. *Der prakt. Tierarzt* 4, 281–284.

Ueltschi, G. (1982): Die Skelettszintigraphie beim Pferd. Habilitationsschrift, Universität Bern.

Ueltschi, G. (1987): Persönliche Mitteilung.

Dr. M. Nowak

Tierklinik Hochmoor

Von-Braun-Str. 10

D-4423 Gescher 2