

Die röntgenologische Darstellung der harnableitenden Wege der Stute mit Hilfe retrograder Kontrastmittelgabe

H. J. Rapp, B. Tellhelm¹ und S. L. Spurlock²

Chirurgische Veterinärklinik der Justus-Liebig-Universität, Gießen¹
Marion duPont Scott Equine Medical Center, Leesburg, Virginia
Virginia-Maryland Regional College of Veterinary Medicine²

Einleitung

In der Pferdepraxis basiert die Diagnostik von Erkrankungen der Nieren und der harnableitenden Wege auf der allgemeinen klinischen Untersuchung, insbesondere der rektalen Untersuchung, sowie der Labordiagnostik spezifischer Blut- und Harnparameter (Schäfer, 1982). Eine Möglichkeit, die Nieren in Hinsicht auf ihre Lage, Größe sowie äußere und innere Struktur darzustellen, bietet in jüngster Zeit die Sonographie (Penninck et al., 1986). Zur speziellen Untersuchung von Harnröhre und Harnblase erwies sich die Endoskopie als besonders geeignet (Grabner und Kraft, 1983; Sullins und Traub-Dargatz, 1984; Rapp und Sernetz, 1985). Die Röntgenuntersuchung stößt bei unseren größeren Haussäugetieren infolge der großen Körpermasse dieser Patienten auf Schwierigkeiten. Es ist zwar heute möglich, auch beim erwachsenen Pferd Knochenstrukturen im Bauch- und Beckenbereich sichtbar zu machen (Strömberg et al., 1982; Jeffcott, 1983), für die Untersuchung von weichen Organen müssen jedoch spezielle Verfahren entwickelt werden.

Zeskov et al. (1971) beschreiben eine Methode, die Nieren durch Negativkontrast mit Hilfe eines operativ erzeugten Retroperitoneumkontrastes röntgenologisch darstellbar zu machen. Durch intravenöse Kontrastmittelgabe konnten Houlton et al. (1987) bei einem Fohlen die Ureteren, nicht jedoch die Nieren darstellen. Diese Methode führte in einem eigenen Versuch bei einem Shetlandpony zu unbefriedigenden Ergebnissen. Houlton et al. (1987) beschreiben weiterhin die röntgenologische Darstellung der Harnblase beim Fohlen mittels Doppelkontrast-Zystogramm.

Mit Hilfe der Zystoskopie und Katheterisierung der Ureteren (Rapp, 1985; Rapp und Sernetz, 1985) versuchten wir, die harnableitenden Wege mittels retrograden Positivkontrastes der röntgenologischen Untersuchung zugänglich zu machen.

Zusammenfassung

Es wird die Methode der retrograden Kontrastmittelgabe zur Urographie bei Stuten beschrieben. Die Ergebnisse werden im Vergleich zu weiteren diagnostischen Möglichkeiten am Nieren- und Harnwegsapparat diskutiert. Das beschriebene Verfahren erwies sich als einfach durchführbar und zur Darstellung der Ureteren als Mittel der Wahl.

The Radiological Appearance of the Urinary Tract in Mares by Retrograde Contrast-Agent-Application

A method for performing a pyelogram in mares is described. The results are discussed with reference to other diagnostic methods used to evaluate the urinary tract. The method described can easily be done and is the most suitable one for the evaluation of ureters.

Material

Cysto-Urethroskop 8650 (Richard Wolf GmbH, Knittlingen), 23 Charrieur, einläufiger Einsatz mit Albarranhebel, lumina SL-Arbeitsoptik 110° (Abb. 1)

Blitz-Generator 5005 Prox (Richard Wolf GmbH, Knittlingen)

Ureterkatheter (Willy Rüscher GmbH, Waiblingen), 8 und 9 Charrieur, 70 cm

Ballon-Ureterkatheter (Willy Rüscher GmbH, Waiblingen), 8 Charrieur, 100 cm (Abb. 1)

Urografin-Lösung 76 % (Schering, Berlin)

Phenolsulfonphthalein-Lösung (E. Merck, Darmstadt)

Indigocarmin (E. Merck, Darmstadt)

Röntgenfilm Cronex 4 (Dupont, Frankfurt)

Quanta II Folie (Dupont, Frankfurt)

Die Untersuchung wurde an drei Warmblutstuten (400 bis 500 kg KG) und einer Shetlandponystute (120 kg KG) durchgeführt. Eine Stute wurde unmittelbar nach der Untersuchung getötet und die Lage der Ureterkatheter in situ überprüft.

Methode

Die Ureterkatheter werden nach dem bereits beschriebenen Verfahren (Rapp und Sernetz, 1985) gelegt. Nachdem der Schweif bandagiert und die äußere Schamgegend gereinigt und desinfiziert ist, wird der Schaft des Cysto-Urethroskops mit eingelegtem Mandrin unter digitaler Kontrolle in die Blase eingeführt. Anschließend wird der Mandrin gegen die Führungsvorrichtung der Ureterkatheter (Albarran-Hebel) und die Optik ausgetauscht. Jetzt können das Blaseninnere und die Öffnungen der Harnleiter betrachtet werden. Hierbei ist zu beachten, daß die Ostien der Ureteren je nach Füllungszustand der Blase und individuellen anatomischen Abweichungen unterschiedlich deutlich im kaudodorsalen Übergangsbereich von Blasenhalshals zu Blasendach sichtbar sind. Besonders geeignet ist hierfür die lumina SL-Arbeitsoptik (R. Wolf) mit einem retrograden Blickwinkel von 110° (Abb. 2a). Lassen sich die Ostien nicht auffindig machen, kann durch intravenöse Injektion von 40 bis 80 mg Indigocarmin (E. Merck) oder 30 bis 70 ml Phenolsulfonphthalein-Lösung (E. Merck) der Harn

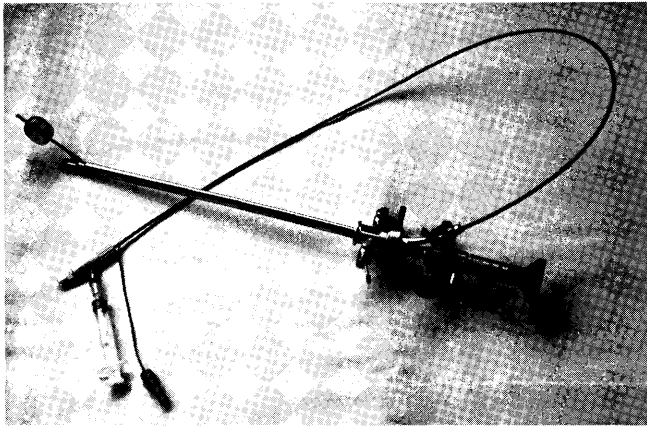


Abb. 1: Cysto-Urethroskop mit eingeführtem Ballon-Ureterkatheter. Mit dem an der Endoskopspitze direkt hinter Optik und Lichtaustrittsstelle befindlichen Albarranhebel kann der Katheter in die gewünschte Richtung gelenkt werden.

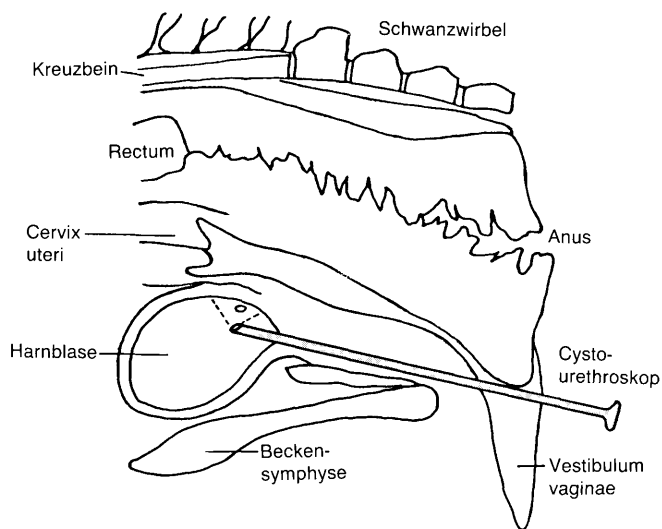


Abb. 2 a: Lage des Cysto-Urethroskops in der Harnblase der Stute. Im Bereich der retrograden Optik von 110° liegt ein Ostium ureteris.

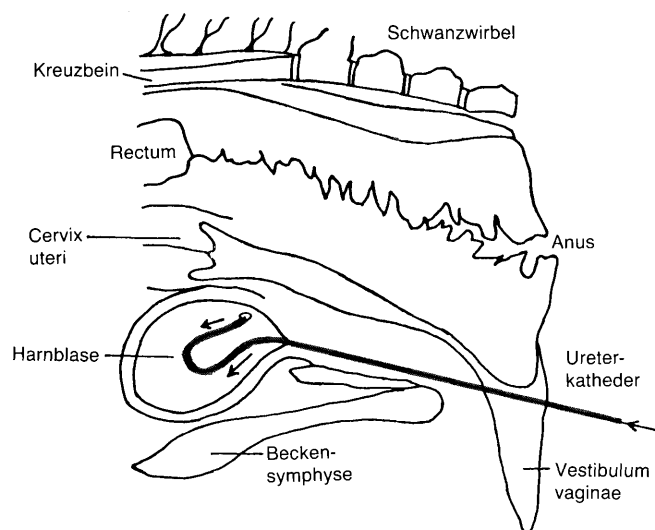


Abb. 2 b: Darstellung der möglichen Ablenkung des Ureterkatheters infolge Vorschubens ohne Sichtkontrolle des Ostiums ureteris.

innerhalb von ca. 5 Minuten blau bzw. rot angefärbt und somit das Auffinden der Ureteröffnungen erleichtert werden. Dieses als Chromozystoskopie bezeichnete Verfahren dient gleichzeitig der Diagnostik einseitiger Nieren- und Harnleitererkrankungen (Rapp und Sernetz, 1985). Die Katheter werden unter Beobachtung des jeweiligen Ostiums ohne Mandrin so weit im Ureter vorgeschoben, bis ein leichter elastischer Widerstand auftritt. Auf keinen Fall dürfen die Katheter ohne Sichtkontrolle und ohne Führung durch das Cysto-Urethroskop vorgeführt werden, weil durch eine mögliche Ablenkung in der Blase die Katheter aus dem Ureter herausgezogen werden könnten (Abb. 2 b). Nachdem der erste Katheter in Position liegt, kann das Cysto-Urethroskop entfernt werden, wobei darauf zu achten ist, daß sich der Katheter nicht zu weit aus dem Ureter zurückzieht. Der Katheter wird mittels Klebeband und Hautheft nach lokaler Anästhesie am Hintersehenkel fixiert. Danach kann der zweite Ureterkatheter gelegt werden. Verwendet man einen doppelläufigen Einsatz, oder will man lediglich einen Ureter katheterisieren, kann das Cysto-Urethroskop in der Harnblase belassen werden. Eventuell auftretender vermehrter Harndrang kann durch Applikation von 3 bis 4 ml eines üblichen Lokalanästhetikums über die Katheter abgestellt werden. Die Röntgenaufnahmen erfolgen am stehenden, unsedierten Tier in laterolateralem Strahlengang im Bereich der letzten Brust- und ersten Lendenwirbel unmittelbar nach Applikation des Kontrastmittels über die Ureterkatheter. Das leicht angewärmte Kontrastmittel (15 bis 25 ml) wird zügig innerhalb von ca. 15 s verabreicht. Die Aufnahmewerte betragen 80 bis 88 kV und 400 bis 500 mAs (beim Shetlandpony 140 mAs). Verwendet wird eine Feinrastrerkassette (40 Lamellen/cm, Schachttiefe 1:10). Der Film-Fokus-Abstand beträgt 100 cm. Die Filmkassette wird von einem Stativ gehalten.

Ergebnis

Die uns zu Beginn zur Verfügung stehenden Ureterkatheter mit einer Länge von 70 cm konnten bei den Warmblutstuten lediglich über den linken Ureter bis in den Bereich des Hilus der linken Niere gebracht werden, wobei der erwähnte leichte, elastische Widerstand an der Stelle auftrat, wo der Ureter um etwa 90° zum Nierenhilus abbiegt (Abb. 3 a und b). Der in das rechte Ostium ureteris eingeführte, 70 cm lange Ureterkatheter konnte ohne Widerstand in voller Länge vorgeschoben werden und lag mit seiner Spitze noch ca. 20 cm vom Nierenhilus bzw. -becken der rechten Niere entfernt (Abb. 3 a und b).

Durch die Kontrastmittelgabe lassen sich die Ureteren in ihrem Verlauf vom Nierenhilusbereich bis zum Eintritt in den Beckenraum deutlich darstellen (Abb. 4 a und b sowie 5 a und b).

Der linke Ureter verläuft bis zum 2. Lendenwirbel parallel zur Wirbelsäule und zum rechten Ureter. Danach biegt er nach ventral ab und erreicht im Schatten der Darmanteile im Bereich des 18. Brustwirbels das Nierenbecken. Bei korrekter Belichtung lassen sich das Nierenbecken und die

Recessus terminales der linken Niere darstellen und beurteilen (Abb. 5 a und b). Abb. 6 zeigt zum Vergleich anatomische Plastoidausgüsse von Nierenbecken und Recessus terminales.

Der rechte Ureter behält seinen ursprünglichen horizontalen Verlauf und endet im Bereich des 14. Brustwirbels innerhalb der Zwerchfellskuppel (Abb. 4 a und b). Mit längeren Ureterkathetern (100 cm) erreichten wir auch über den rechten Ureter den Bereich des Nierenhilus. Die Darstellung des Nierenbeckens und der Recessus terminales der

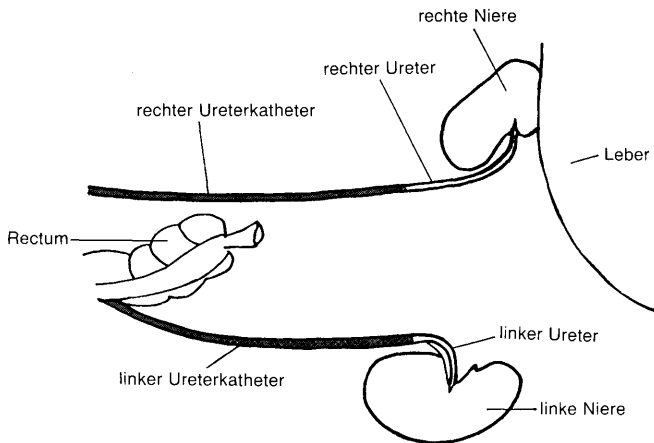


Abb. 3 a und b: Situs-Darstellung zur Lage der Ureterkatheter.

rechten Niere gelang jedoch trotz Einsatzes von Ballon-Ureterkathetern, bei denen ein schneller Abfluß des Kontrastmittels infolge Obturation des Harnleiters durch den mit 3 ccm Wasser gefüllten Ballon verhindert wird, nicht eindeutig.

Beim Shetlandpony ließ sich nach der Kontrastmittelgabe der um das Zweifache erweiterte Durchmesser des rechten Ureters erkennen (Abb. 7 a und b).

Diskussion

Die radiologische Untersuchung der harnbereitenden und harnableitenden Organe beim Pferd erfordert spezielle Verfahren. Das von Zeskov et al. (1971) zur Darstellung der Nieren vorgeschlagene Retropneumoperitoneum ist als invasive Methode wegen der zu erwartenden Nebenwir-

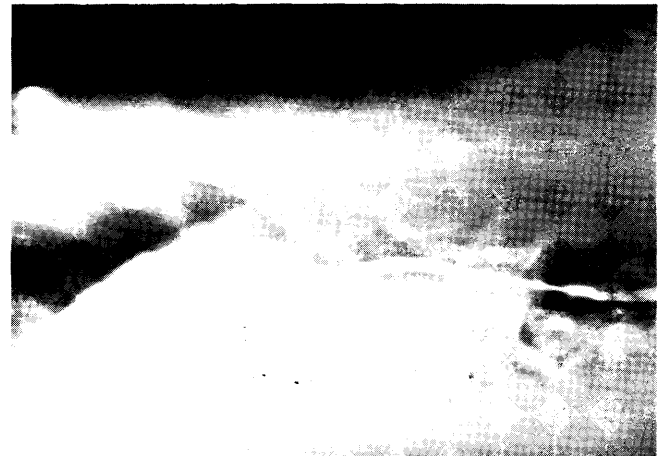
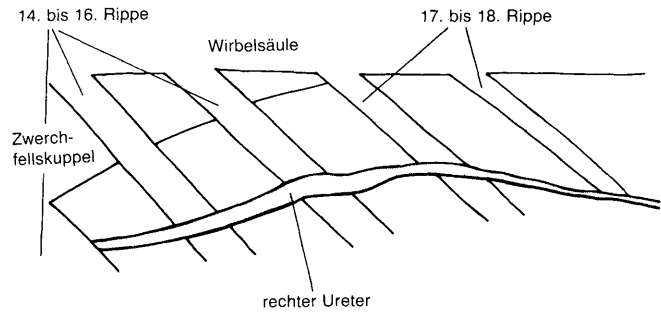


Abb. 4 a und b: Darstellung des rechten Ureters nach Kontrastmittelgabe.

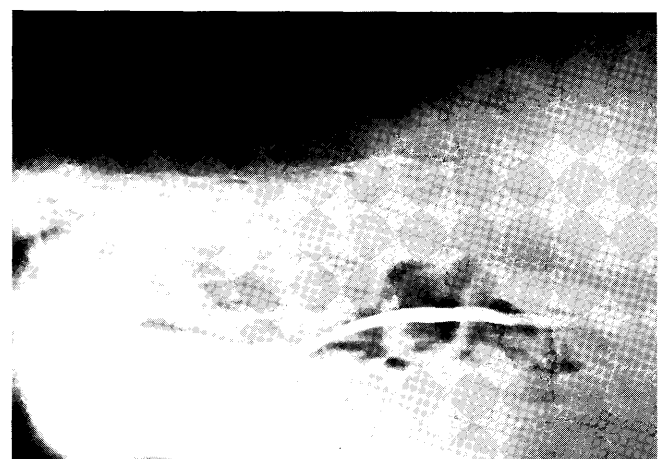
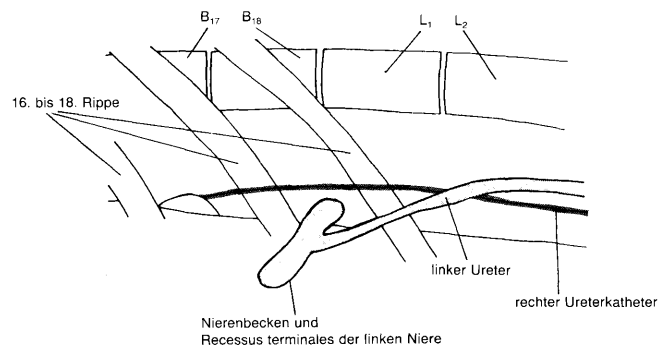


Abb. 5 a und b: Darstellung des Ureters, des Nierenbeckens und der Recessus terminales der linken Niere nach Kontrastmittelgabe. Der Katheter im rechten Ureter ist ebenfalls sichtbar.

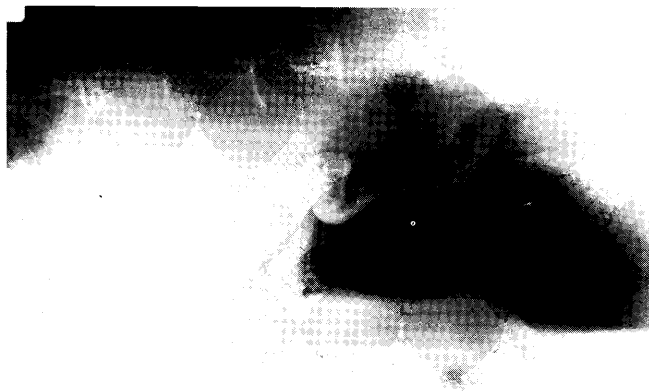
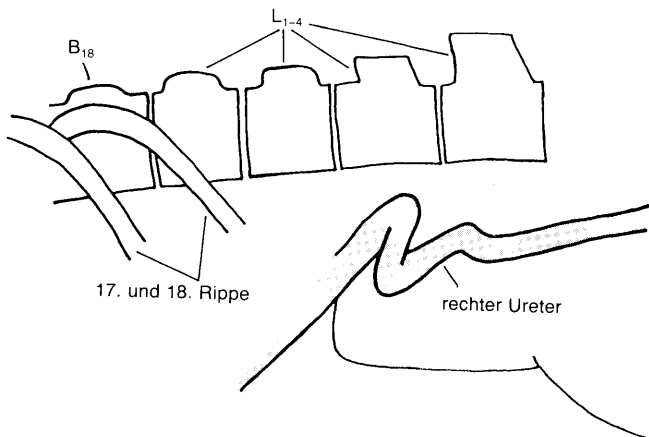


Abb. 7 a und b: Aufnahme eines rechten Ureters nach Kontrastmittelgabe. Der Ureter zeigt einen um das Zweifache vergrößerten Durchmesser. Auffallend ist ebenfalls der nicht geradlinige und horizontale, sondern mehr gewundene Verlauf. Das Pony litt an einem tubulären Adenokarzinom, kompliziert durch eine bakterielle Infektion mit Hämaturie der rechten Niere.

kungen nicht zu empfehlen. Zudem erscheint diese Technik durch die Möglichkeit der sonographischen Beurteilung der Nieren heute überholt. Die intravenöse Applikation eines Kontrastmittels zur Urographie beinhaltet die Gefahr eines anaphylaktischen Schocks und läßt zudem nur bei Fohlen auswertbare Ergebnisse erwarten. Das Verfahren der Positivkontrast-Darstellung mittels retrograder Kontrastmittelgabe erwies sich bei Stuten als einfach durchführbar und ist bei Einsatz des Cysto-Urethroskops und eines entsprechenden Röntgengerätes zur Darstellung der Ureteren anwendbar.

Literatur

Grabner, A., und Kraft, W. (1983): Endoskopische Diagnostik von Blasensteinen beim männlichen Pferd. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 96, 460-463.

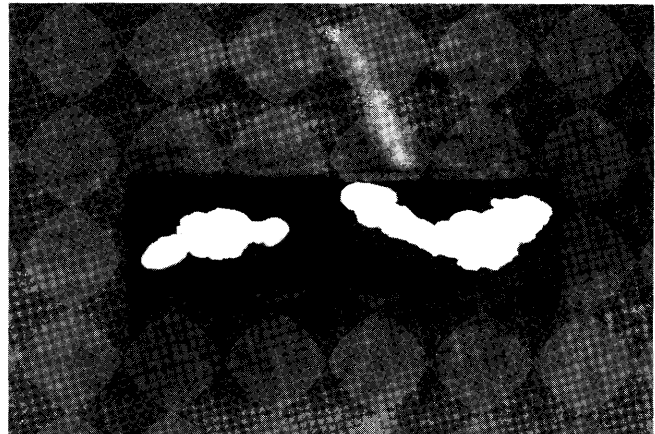


Abb. 6: Plastoidausgüsse von Nierenbecken und Recessus terminalis der linken und rechten Niere des Pferdes (Institut für Veterinär-Anatomie der Justus-Liebig-Universität, Gießen).

- Houlton, J. E. F., Wright, I. M., Matic, Sue, und Herrtage, M. E. (1987): Urinary Incontinence in a Shire Foal Due to Ureteral Ectopia. *Equine Vet. J.* 19, 244-247.
- Jeffcott, L. B. (1983): Technique of Linear Tomography for the Pelvic Region of the Horse. *Veterinary Radiology* 24, 194-200.
- Penninck, D. G., Eisenberg, H. M., Teuscher, E. E., und Vrins, A. (1986): Equine Renal Ultrasonography: Normal and Abnormal. *Veterinary Radiology* 27, 81-84.
- Rapp, H. J. (1985): Ein Beitrag zur Bestimmung der Inulin- und PAH-Clearance beim Pferd. Diss. Gießen.
- Rapp, H. J., und Sernetz, M. (1985): Urethroskopie und Ureterenkatheterisierung bei der Stute. *Pferdeheilkunde* 1, 197-200.
- Schäfer, M. (1982): Krankheiten der Harnorgane. In: *Handbuch der Pferdekrankheiten für Wissenschaft und Praxis* / Hrsg. von Olof Dietz und Ekkehard Wiesner. 1. Aufl., S. Karger, Basel, München, Paris, London, New York, Sydney.
- Strömberg, B. R., Olsson, S. E., Jeffcott, L. B., Törnblad, A., Hallberg, B., und Eriksson, A. (1982): A New and Versatile Large Animal Diagnostic Radiology Unit. *Veterinary Radiology* 23, 117-123.
- Sullins, K. E., und Traub-Dargatz, J. L. (1984): Endoscopic Anatomy of the Equine Urinary Tract. *The Compendium on Continuing Education* 6, 663-668.
- Zeskov, B., Atanasov, L. J., Naumov, N., Dzokic, M., Taney, G., und Lozance, I. (1971): Retropneumoperitoneal Visualization of the Kidney in Horses and Donkeys. *Acta Vet.*, Beograd 21, 193-198.

Für freundliche Unterstützung danken wir den Herren
H. Hecke, Fa. R. Wolf GmbH,
K. Schmitt, Fa. W. Rüscher GmbH,
A. Clepton, Fa. R. Wolf Medical Instr. Corp. Rosemont USA, sowie
Dr. H. J. Bertram, Fa. E. Merck.

Die Untersuchung wurde gefördert durch Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Ra 407/1-1).

Dr. Hans J. Rapp
Waldstraße 8
D-6730 Neustadt an der Weinstraße