

# Sonographische Untersuchung des akuten Abdomens beim Pferd

Doreen Scharner, Kerstin Gerlach und Kathrin Rasch

Chirurgische Tierklinik, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig, Leipzig

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Wertigkeit der sonographischen Untersuchung beim akuten Abdomen des Pferdes überprüft. In die Auswertung wurden 246 Pferde, die mit einer akuten Koliksymptomatik in die Chirurgische Tierklinik überwiesen wurden, einbezogen. Zusätzlich erfolgte die Sonographie des Abdomens an zehn gesunden Pferden. Die Untersuchungen wurden mit dem Ultraschallgerät Eccocee der Firma Toshiba und nach einem vorgeschriebenen Untersuchungsprotokoll vorgenommen. Mit Hilfe der Abdominal-Sonographie lassen sich sonographische Leitbefunde bei der Magenüberladung, dem Dünndarmileus sowie die Vermehrung der Bauchhöhlenflüssigkeit zuverlässig bestimmen. Es werden die sonographischen Befunde, die bei Entzündungen des Dickdarmes, Kolonverlagerungen, Invaginationen und Bauchfellentzündungen dokumentiert wurden, beschrieben. Die Abdominal-Sonographie ist als Zusatzuntersuchung zur Diagnosefindung und -sicherung sowie als Entscheidungshilfe für oder gegen eine Kolikoperation geeignet.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Sonographie, Kolik, Akutes Abdomen

## Ultrasonography of the equine acute abdomen

The objective of this study was to evaluate ultrasonography as a tool in the investigation of the acute equine abdomen. A total of 246 horses referred to the Surgical Clinic of the Veterinary Medical Faculty of the University with signs of acute abdominal colic were utilized. In addition, an ultrasonographic examination was performed on 10 healthy horses. The examinations were performed according to a standardized protocol using the ultrasonographic Eccocee unit from Toshiba.

Gastric distension, small intestinal ileus and excessive abdominal fluid can be reliably detected via ultrasonography. Sonographic findings are described for inflammation of large intestine, displacement of the colon, intussusception and peritonitis. Based on these results, ultrasonography of the acute equine abdomen can be regarded as a valuable diagnostic aid in deciding whether or not to perform an exploratory celiotomy.

**Keywords:** horse, ultrasonography, colic, acute abdomen

## Einleitung

Der Untersuchungsgang des Kolikpferdes beinhaltet neben klinischer einschließlich rektaler Untersuchung sowie Magensondierung die Laboruntersuchung des Blutes. Als Zusatzuntersuchungen sind die Befundung der Bauchhöhlenflüssigkeit sowie die sonographische und röntgenologische Untersuchung des Abdomens zu nennen. Die Wertigkeit der Untersuchung der Bauchhöhlenflüssigkeit steht außer Frage. Hingegen beschränkt sich die röntgenologische Untersuchung des Abdomens beim adulten Kolikpferd auf die Diagnostik von Darmsteinen sowie der Hernia diaphragmatica (Fischer 1997). Die Abdominal-Sonographie fand zunächst beim Fohlen zur Diagnostik von Nabelerkrankungen, Invaginationen, Darmentzündungen und Blasenrupturen Anwendung (Bernard et al. 1989, Reef et al. 1989, Reef 1991, Reimer 1996). Beim adulten Pferd wurde die Sonographie zur Diagnostik unklarer Umfangsvermehrungen des Abdomens beschrieben (Hillyer 1994, Mettenleiter 1999). Hingegen stand man dieser Untersuchungstechnik beim erwachsenen Kolikpferd zunächst kritisch gegenüber. Als Hindernisse erwiesen sich der große Bauchraum, welcher zum Teil von Rippen umgeben ist, und der im Zusammenhang mit der Kolik stehende oft erhebliche Gasgehalt dieser Darmabschnitte. Erste systematische Untersuchungen zur Abdominal-Sonographie beim akuten Kolikpferd gehen auf Klohnen et al. (1995, 1996) zurück.

Seit September 1998 ist an der Chirurgischen Tierklinik Leipzig die Sonographie des Abdomens in den Untersuchungsgang des akuten Kolikpferdes integriert. Ausnahmen stellen Pferde mit höchstgradiger Koliksymptomatik dar, die nach einem verkürz-

ten Untersuchungsgang einer sofortigen Kolikoperation unterzogen werden. Über die mittels der Sonographie des Abdomens beim akuten Kolikpferd gewonnenen Erfahrungen wird in diesem Beitrag berichtet.

## Material und Methoden

In die Auswertung wurden 246 Pferde, die mit einer akuten Koliksymptomatik in die Chirurgische Tierklinik Leipzig überwiesen wurden, einbezogen. Bei 170 Pferden erfolgte die Behandlung operativ, 71 Pferde wurden konservativ therapiert und fünf Pferde sind aufgrund der äußerst schlechten Prognose sofort nach dem Eintreffen in die Klinik euthanasiert worden. Die Operationsbefunde sowie die Ergebnisse der anatomisch-pathologischen Untersuchungen wurden mit den zuvor gewonnenen sonographischen Befunden verglichen. Zusätzlich erfolgte die sonographische transkutane Untersuchung des Abdomens in der im Folgenden beschriebenen Weise an zehn gesunden Pferden.

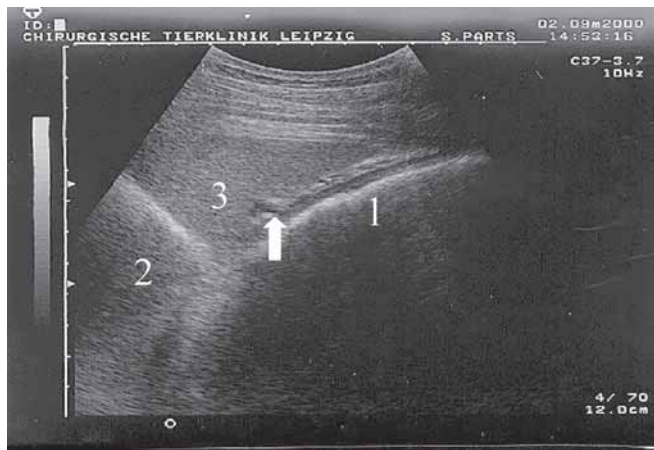
Für die Untersuchungen fand das Ultraschallgerät Eccocee der Firma Toshiba Verwendung. Die transkutane Untersuchung wurde wahlweise, entsprechend der zu untersuchenden Strukturen bzw. der Größe des Pferdes, mit einem Linearschallkopf (5.0, 7.5 und 8.0 MHz) sowie einem Curved-Array-Schallkopf (3.0, 3.5 und 6.0 MHz) durchgeführt. Die rektale Sonographie ist routinemäßig nicht erforderlich und wurde nur in wenigen Fällen bei spezieller Fragestellung angewendet (Curved-Array-

Schallkopf 5.0, 7.0 und 8.0 MHz für intraoperative Untersuchungen). In ausgewählten Fällen fand zum Vergleich ein transportables Ultraschallgerät HS 1201 V der Firma Physia mit einem Linearschallkopf (3.5–7.5 MHz) Anwendung. Zur Patientenvorbereitung wurde bei Sommerbehaarung das Besprühen der Haut mit 70%-igem Alkohol und das Verwenden von reichlich Ultraschallgel für ausreichend erachtet. Als Notfalluntersuchung wurden die in Tabelle 1 aufgezeigten Regionen geschallt. Hierfür benötigte ein geübter Untersucher drei bis vier Minuten. Das entstandene Schnittbild wird durch Gleiten bzw. durch Kippen des Schallkopfes optimiert.

**Ergebnisse**

Im Folgenden wird anhand ausgewählter Beispiele der Einsatz der sonographischen Untersuchungstechnik beim Kolikpferd dargestellt.

Das sonographische Fenster für den Magen befindet sich auf der linken Körperseite in Höhe der Schulter zwischen 8./9. und 12./13. Interkostalraum (IKR). Er ist durch seine stark echogene, gebogene Grenzlinie, welche in konstanter Beziehung zum Milzhilus steht, sonographisch charakterisiert (Abb. 1). Bei einer sekundären Magenüberladung ist die mehr gestreckt erscheinende große Krümmung über fünf oder mehr Interkostalräume ausgedehnt. Die Milz ist häufig nach kaudal verlagert und der Magen tritt großflächig in Kontakt mit der Bauchwand. Der Inhalt stellt sich schwach echogen mit flottierenden Binnenechos dar (Abb. 2). Ausmaß der Magenüberladung sowie Effektivität der Entleerung mittels Nasenschlundsonde lassen sich mit Hilfe der Sonographie zuverlässig bestimmen.

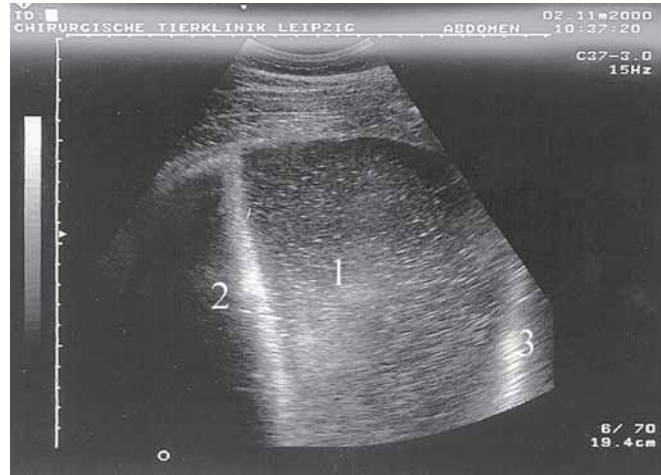


**Abb. 1:** Sonogramm vom gesunden Pferd im linken 10. IKR, rechts entspricht dorsal, 1 – Magen, 2 – Kolon, 3 – Milz, Pfeil - Milzhilus

*Sonographic image of a healthy abdomen, 10<sup>th</sup> intercostal space (ICS), the right side of the image represents the dorsal aspect, 1 – stomach, 2 – colon, 3 – spleen, arrow – hilus of spleen*

Das Duodenum ist aufgrund seiner festen Fixation auf der rechten Körperseite vom 13. bis 17. IKR, in einigen Fällen auch bis zur Flanke auszumachen. Zunächst verläuft es zwischen rechtem Leberlappen und rechter dorsaler Kolonlage, danach lateral des Zäkumkopfes, wo es bis zum Umschlag um diesen zu verfolgen ist. Das Duodenum erscheint flach. Bei Hindurchtreten einer Welle von Ingesta ist das Erscheinungsbild kurzzeitig oval bis rund. Darminhalt und -wand sind nun leicht voneinander zu trennen (Abb. 3a, 3b und 3c). Diese Phasen der Peristaltik sind deutlicher bei Futter- und Wasseraufnahme als beim

nüchternen Tier. Der Dünndarmileus ist häufig durch einen Rückstau bis in das Duodenum bzw. in den Magen gekennzeichnet. Das Duodenum stellt sich in diesen Fällen rund, ohne merkliche Peristaltik, mit schwach echogenem Inhalt und Binnenechos dar (Abb. 4). Bei gleichzeitiger Wandverdickung über 4 mm sind entzündliche Veränderungen des Darmes in Betracht zu ziehen.



**Abb. 2:** Sonogramm vom Pferd mit einer sekundären Magenüberladung, linker 12. IKR, rechts entspricht dorsal, 1 – Flüssigkeit im Magen, 2 – Ingesta-Flüssigkeits-Grenzfläche, 3 – Flüssigkeits-Gas-Grenzfläche

*Sonographic image of a secondary gastric distention, left side, 12<sup>th</sup> ICS, the right side of the image represents the dorsal aspect, 1 – fluid within stomach, 2 – ingesta-fluid-interface, 3 – fluid-gas-interface*

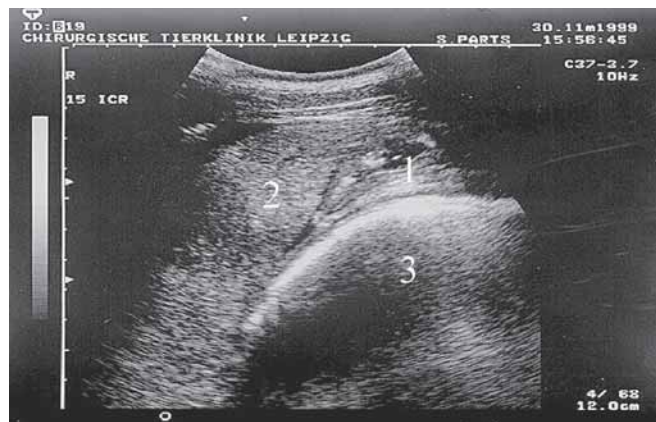
Beim gesunden Pferd ist das Jejunum selten transkutan sonographisch auffindbar. Gelegentlich findet man Dünndarmabschnitte im Bereich des ventralen Abdomens und der rechten bzw. linken tiefen Flanke. Diese stellen sich als flache bis dreieckige echogene Strukturen mit minimalem Inhalt dar. Bei einem mechanischen Dünndarmileus sind die mit Flüssigkeit angestauten stehenden Dünndarmschlingen schon frühzeitig im Bereich des ventralen Abdomens und in der tiefen Flanke als runde, echogene Strukturen mit echoarmem Inhalt entweder ohne Peristaltik oder mit sich hin und her bewegenden Binnenechos als passive Pendelperistaltik dargestellt. Stenotische Darmabschnitte sind durch die Verdickung der Darmwand von den prästenotischen Darmteilen zu unterscheiden (Abb. 5 und 6). Unter den 246 Pferden, die in diese Studie einbezogen wurden, ist bei 67 Tieren die Diagnose eines mechanischen Dün-

**Tab. 1:** Sonographie des akuten Abdomens beim Pferd

*Ultrasonography of the equine acute abdomen*

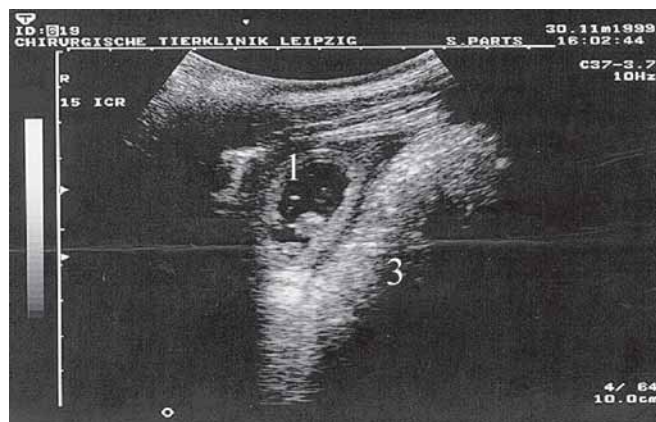
Bezeichnung des Fensters	Zielorgan
1. Ventrales Abdomen (Schaufelknorpel bis Inguinalbereich)	Dünndarm, Dickdarm
2. Magen-Fenster	Magen, Milz
3. Milz-Nieren-Raum-Fenster	Milz, Niere
4. Linke Flanke	Dickdarm, Dünndarm
5. Duodenum-Fenster	Duodenum, Zäkum, Kolon
6. Rechte Flanke	Dickdarm

darmileus (66 Pferde operativ, ein Pferd anatomisch-pathologisch) ermittelt worden. Bei allen 67 Pferden konnte die Dia-



**Abb. 3a:** Sonogramm vom gesunden Pferd im rechten 15. ICR zur Darstellung verschiedener Phasen der Peristaltik des Duodenums, rechts entspricht ventral, 1 – Duodenum, 2 – Leber, 3 – Kolon

*Sonographic image of a healthy abdomen, right side, 15<sup>th</sup> ICS to represent peristaltic differences of the duodenum, the right side of the image represents the ventral aspect, 1 – duodenum, 2 – liver, 3 – colon*



**Abb. 3b:** Sonogramm vom gesunden Pferd im rechten 15. ICR zur Darstellung verschiedener Phasen der Peristaltik des Duodenums, rechts entspricht ventral, 1 – Duodenum, 3 – Kolon

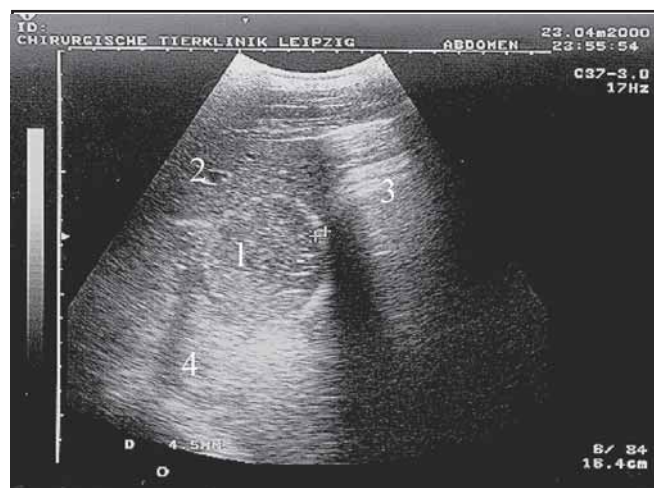
*Sonographic image of a healthy abdomen, right side, 15<sup>th</sup> ICS to represent peristaltic differences of the duodenum, the right side of the image represents the ventral aspect, 1 – duodenum, 3 – colon*



**Abb. 3c:** Sonogramm vom gesunden Pferd im rechten 16. ICR zur Darstellung verschiedener Phasen der Peristaltik des Duodenums, rechts entspricht ventral, 1 – Duodenum, 4 – Zäkum

*Sonographic image of a healthy abdomen, right side, 16<sup>th</sup> ICS to represent peristaltic differences of the duodenum, the right side of the image represents the ventral aspect, 1 – duodenum, 4 – cecum*

gnose Dünndarmileus zuvor auf sonographischem Weg gestellt werden. Die rektale Untersuchung ließ bei sieben Pferden (10%) hingegen den Schluss Dünndarmileus nicht zu.



**Abb. 4:** Sonogramm vom Pferd mit einer Dünndarmstrangulation und Rückstau bis in den Magen, rechter 14. ICR, rechts entspricht dorsal, 1 – Duodenum, dilatiert ohne Peristaltik, 2 – Leber, 3 – Lunge, 4 – Kolon

*Sonographic image of a horse with small intestinal strangulation and gastric reflux, right side, 14<sup>th</sup> ICS, the right side of the image represents the dorsal aspect, 1 – dilated duodenum, without peristalsis, 2 – liver, 3 – lung, 4 – colon*

Das große Kolon liegt in Kontakt zur ventralen sowie rechten Bauchwand und ist dort sonographisch als stark echogene, leicht gebogene Linie mit dorsaler Schallauslöschung erkennbar (Abb. 7). Bei Erkrankungen, die mit einer erhöhten Flüssigkeitsansammlung im Lumen einhergehen, wie der Kolitis, stellt sich das Flüssigkeits-Ingestagemisch als homogener, echogener Inhalt dar. Die Darmwand kann gleichzeitig verdickt sein (Abb. 8). Die Kolon-Längsachsendrehung (Torsio coli) ist gewöhnlich mit einer Ödemisierung der Darmwand verbunden. Das Ausmaß der Ödemisierung kann durch den ventralen transkutanen, exakter jedoch mittels des transrektalen Ultraschalls bestimmt werden (Abb. 9). Unter den Kolonverlagerungen lässt sich lediglich die Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum sono-



**Abb. 5:** Sonogramm eines Pferdes mit einer Hernia foraminis omental, ventrales Abdomen, 1 – Prästenotische Dünndarmschlingen

*Sonographic image of a horse with entrapment of small intestine in the epiploic foramen, ventral abdomen, 1 – prestenotic loops of small intestine*





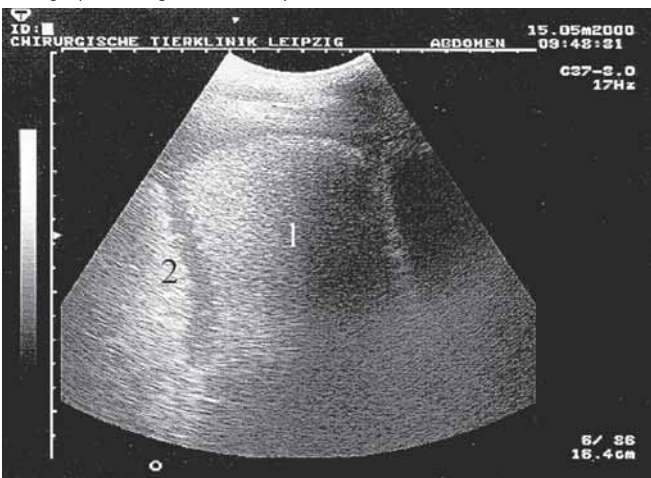
**Abb. 6:** Sonogramm eines Pferdes mit einer 1 m langen Dünndarmstrangulation (Darm hämorrhagisch infarziert) durch einen Briden, ventrales Abdomen, 2 – Stenotische Dünndarmschlingen

*Sonographic image of a horse with strangulation of 1 m of small intestine by mesenteric ligamentous bands (haemorrhagic infarction), ventral abdomen, 2 – stenotic loops of small intestine*



**Abb. 7:** Sonogramm eines gesunden Pferdes vom ventralen Abdomen, 1 – Kolon

*Sonographic image of a healthy abdomen, ventral abdomen, 1 – colon*



**Abb. 8:** Sonogramm eines Pferdes mit einer Kolitis, ventrales Abdomen, 1 – flüssigkeitsgefülltes großes Kolon, 2 – ödemisierte Darmwand

*Sonographic image of a horse with acute colitis, ventral abdomen, 1 – fluid filled large colon, 2 – oedematous intestinal wall*

graphisch teilweise abgrenzen. Anzeichen hierfür sind das Nichtauffinden der linken Niere sowie der durch das gasgefüllte Kolon hervorgerufene Schallschatten, welcher den dorsalen Milzrand verdeckt (Abb. 10 und 11). Fehlinterpretationen sind bei erhöhtem Gasgehalt von Dün- und Dickdarm leicht möglich. Bei vier Pferden konnte die sonographisch gestellte Diagnose – Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum – operativ nicht bestätigt werden (falsch positiv). Hingegen konnte bei Pferden, die aus sonographischer Sicht als negativ beurteilt wurden, niemals operativ eine Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum festgestellt werden.



**Abb. 9:** Transrektales Sonogramm eines Pferdes mit einer Torsio coli totalis (ödemisierte Darmwand), rechts entspricht cranial, 1 – Kolonwandödem 1 cm dick

*Transrectal sonographic image of a horse with a complete torsion of the large colon (oedematous intestinal wall), the right side of the image represents the cranial aspect, 1 – oedema of the colonic wall (1 cm thick)*

Invaginationen werden durch die Mehrfach-Ring-Figur mit konzentrischen Ringen unterschiedlicher Dicke und Echodichte charakterisiert. Im Untersuchungszeitraum wurden bei zwei Pferden Darmeinstülpungen (Invaginatio ileocaecalis, Invaginatio caecocolica) operativ festgestellt. Die Zäkuinvagination konnte zuvor sonographisch dargestellt werden (Abb. 12).



**Abb. 10:** Sonogramm vom gesunden Pferd im 17. IKR, rechts entspricht dorsal 1 – Milz, 2 – Niere, 3 – Kolon

*Sonographic image of a healthy abdomen, 17<sup>th</sup> ICS, the right side of the image represents the dorsal aspect, 1 – spleen, 2 – kidney, 3 – colon*

Anzeichen für eine Peritonitis lassen sich neben der Veränderung der Bauchhöhlenflüssigkeit auch an dem prominent erscheinenden Dünndarm erkennen. Der Dünndarm weist in diesen Fällen eine akzentuierte Wandverdickung mit physiologischer Schichtung sowie eine gute bis verminderte Motilität auf (Abb. 13).



**Abb. 11:** Sonogramm eines Pferdes mit einer Verlagerung des großen Kolons in den Milz-Nieren-Raum, linker 17. ICR, rechts entspricht dorsal, 1 – Milz, 3 – Kolon

*Sonographic image of a horse with displacement of the ascending colon in the nephrosplenic space, left side, 17<sup>th</sup> ICS, 1 – spleen, 3 – ascending colon*

Die Bauchhöhlenflüssigkeit stellt sich als anechogener Saum vor allem im Bereich des kranialen ventralen Abdomens zwischen Peritoneum parietale und viscerale dar. Eine durch Extravasation bedingte Vermehrung der Bauchhöhlenflüssigkeit ist deutlich am sogenannten Schwimmen der Därme im Abdomen zu erkennen. Selbst eine Erhöhung des Zellgehaltes der Bauchhöhlenflüssigkeit ist sonographisch durch Zunahme feiner, homogener Binnenechos charakterisiert (Abb. 14 und 15). Bei Rupturen erscheint die Bauchhöhlenflüssigkeit stark echogen mit groben Binnenechos. Adhäsionen führen zur Unbeweglichkeit des sonst am Peritoneum parietale entlang gleitenden Darmes. Die vorangestellte Sonographie erleichtert die Bauchhöh-



**Abb. 12:** Sonogramm eines Pferdes mit einer Invaginatio caecocolica, rechte Flanke, rechts entspricht dorsal, Pfeil – typische Mehrfach-Ring-Figur

*Sonographic image of a horse with a cecocolic intussusception, right flank, the right side of the image represents the dorsal aspect, arrow – typical multiple layered structure*

lenpunktion. Die Bauchwanddicke kann erfasst und somit die Eindringtiefe abgeschätzt, der Punktionsort entsprechend der Flüssigkeitsansammlung festgelegt sowie eine Fehlpunktion der Milz vermieden werden.



**Abb. 13:** Sonogramm eines Pferdes mit einer Peritonitis (490 G/l Leukozyten im Bauchpunktat), ventrales Abdomen, 1 – Dünndarm-schlingen mit Wandverdickung, 2 – Bauchhöhlenflüssigkeit

*Sonographic image of a horse with peritonitis (490 G/l leucocytes in abdominal fluid), ventral abdomen, 1 – loop of small intestine with thickening wall, 2 – abdominal fluid*

Als zunehmend von Bedeutung erweist sich nach unserer Auffassung die postoperative Abdominal-Sonographie zur Frühdiagnostik des paralytischen Ileus sowie zur Erfassung der Wirksamkeit von Medikamenten. Die Beurteilung der Peristaltik vor allem des Duodenums ist hierfür hilfreich (Scharner et al., *Manuskript in Vorbereitung*).



**Abb. 14:** Sonogramm eines Pferdes mit einer akuten Blutung in das Abdomen bedingt durch eine Verletzung der Milz, ventrales Abdomen, 1 – Blut, 2 – Kolon

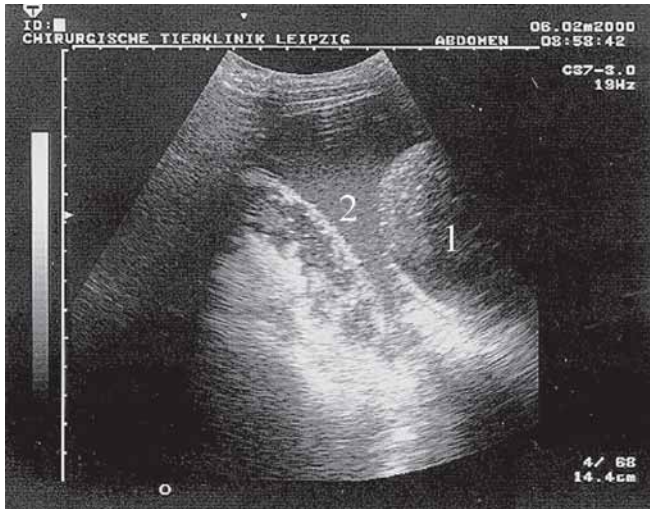
*Sonographic image of a horse with acute abdominal haemorrhage due to splenic rupture, ventral abdomen, 1 – blood, 2 – colon*

## Diskussion

Eine schnelle und exakte Diagnostik stellt beim akuten Kolikpferd nach wie vor eine große Herausforderung dar. Moderne Untersuchungsverfahren wie die Computer- bzw. Magnetresonanztomographie, die beim Menschen und Kleintier Anwendung finden, sind aufgrund der Größe des Pferdes zur Untersu-



chung des Abdomens nicht nutzbar. Die sonographische Untersuchung wurde zunächst beim akuten Kolikpferd als wenig hilfreich angesehen (White 1990). Auch Meier (2000) maß dieser Untersuchungstechnik noch eine untergeordnete Bedeutung bei. Erste umfangreiche Studien zur transkutanen sonographischen Diagnostik beim akuten Kolikpferd wurden von Klohnen et al. 1995, 1996 veröffentlicht. Die Autoren vertraten die Meinung, dass die sonographische der rektalen Untersuchung überlegen ist. McGladdery (1996) forderte sogar, dass jedes Kolikpferd sonographisch untersucht werden sollte. Fischer (1997) hält den Ultraschall für weniger invasiv und effektiver bei der Diagnostik des Dünndarmileus als die Palpation per Rektum.



**Abb. 15:** Sonogramm eines Pferdes mit einem Volvulus (hochgradig vermehrte, hämorrhagische Bauchhöhlenflüssigkeit), ventrales Abdomen, 1 – dilatierte Dünndarmschlinge, 2 – vermehrte Bauchhöhlenflüssigkeit

*Sonographic image of a horse with an intestinal volvulus (large amount of haemorrhagic abdominal fluid), ventral abdomen, 1 – dilated loop of small intestine, 2 – large amount of haemorrhagic abdominal fluid*

Für die transkutane Sonographie wurden gute anatomische Kenntnisse sowie ein systematisches Vorgehen gefordert. Vorzugsweise sollten niedrigfrequente Schallköpfe (2.0-3.5 MHz) verwendet werden (Rantanen 1986, McGladdery 1992, Brumhard 1994, Fischer 1997). Mit der damit zu erzielenden Eindringtiefe von ca. 24 cm sind weiter medial gelegene Strukturen allerdings nicht zu erreichen. Sollte die zu untersuchende Struktur direkt der Bauchwand anliegen, kann zur Verbesserung der Detailerkennbarkeit auch ein 5.0 oder 7.5 MHz Schallkopf verwendet werden. Das im Verdauungstrakt enthaltene Gas – Feind des Ultraschalls – wurde vielerorts als Argument gegen diese Untersuchungsmethode angesehen. Zu entgegnen ist, dass sich pathologisch veränderte Strukturen vor allem im Bereich des ventralen Abdomens befinden und somit sonographisch relativ gut zugänglich sind (Rasch 1997, Reimer 1998). Bei adipösen Patienten ist unseres Erachtens eine schlechte Bildqualität der Sonogramme zu verzeichnen. Auf die Rasur der Pferde kann generell verzichtet werden (McGladdery 1992, Fischer 1997), obschon durch das Entfernen der Haare die Bildqualität maßgeblich verbessert werden kann.

Das anatomische Fenster, durch welches der Magen sichtbar ist, wird von Cannon und Andrews (1995) auf der linken Körperseite zwischen 11. und 13. IKR in Höhe der Schulter angegeben. Die Autoren sahen die Sonographie als wertvoll an, um Lokalisation und Größe des Magens zu bestimmen. Nach ei-

gener Auffassung lassen sich mit Hilfe der Sonographie das Ausmaß der Magenüberladung sowie die Effektivität der Entleerung mittels der Nasenschlundsonde zuverlässig bestimmen. Somit erweist sich die sonographische Untersuchungstechnik vor allem bei widersetzlichen oder gestressten Pferden als besonders hilfreich. Eine sonomorphologische Fünfschichtung der Wand des Gastrointestinaltrakts (Decking 1994, Kirberger et al. 1995) war bei unseren Untersuchungen lediglich am Magen und Duodenum nachvollziehbar. Darmwandmessungen sind abhängig von der Peristaltik und sollten mit hochfrequenten Schallköpfen vorgenommen werden. Peristaltik stellt im Rahmen der Ileusdiagnostik eine subjektive, aber wichtige Zusatzinformation dar. Die von uns untersuchten Patienten waren durch zwei Formen der Peristaltik charakterisiert: Pendelperistaltik oder vollständige Atonie. Nach Wüstner und Birth (2000) entsprechen diese Formen dem zweiten bzw. dritten Stadium der Ileuskrankheit beim Menschen. Es besteht im zweiten Stadium eine verminderte Aktivität, welche nicht mehr durchschnürend und ohne Propulsion abläuft, eine sogenannte Pendelperistaltik. Im dritten Stadium besteht vollständige Aperiostalsis nach Erschöpfung der Muskulatur. Klohnen et al. (1995, 1996) erkannten den Dünndarmileus mit Hilfe der Sonographie zu 100%. Mittels der rektalen Untersuchung wurde lediglich bei 50% der Patienten der Dünndarmileus diagnostiziert. Bei allen an einem Dünndarmverschluss erkrankten Pferden konnte mit Hilfe der Sonographie die Diagnose Dünndarmileus in unseren Untersuchungen gestellt werden. Nach eigener Ansicht ist die sonographische der rektalen Untersuchung bezüglich dieser Diagnose überlegen. Beim gesunden Pferd wurde der Dünndarm weder mittels transkutaner (Klohnen et al. 1996, Reef 1998) noch transrektaler (Schmidt 1989) Sonographie konstant erkannt. Beim Dünndarmileus waren die dilatierten amotilen Dünndarmschlingen vor allem im Bereich des ventralen Abdomens und in der tiefen Flanke zu erfassen (Rantanen 1986, Klohnen et al. 1995, 1996). Nach Klohnen et al. (1996) war eine Unterscheidung zwischen Dün- und Dickdarmileus mit Hilfe der Sonographie möglich. Eine spezifische Diagnose des Dünndarmileus gelang den Autoren jedoch nicht. Der Dünndarm konnte im Gegensatz zum Dickdarm als ganze Schlinge dargestellt werden (Klohnen et al. 1995). Eine sonographische Differenzierung zwischen funktionellem und mechanischem Dünndarmileus wurde von Reimer (1998) als schwierig angesehen. Blackford et al. 1992 nutzte die Sonographie vorzugsweise zur Diagnostik inkarzierter Leistenbrüche, um das Risiko rektaler Untersuchungen nicht in Kauf nehmen zu müssen.

Rantanen (1986) erwähnte die Möglichkeit, mittels der transkutanen Sonographie die Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum zu diagnostizieren. Ebenso wurde von Byars und Bain (1998) die Nützlichkeit der sonographischen Kontrolle nach dem Wälzen hervorgehoben. An einer größeren Patientengruppe überprüften Santschi et al. (1992, 1993) den Nutzen der Sonographie bezüglich dieser Verlagerung. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass bei verdecktem dorsalen Milzrand von einer Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum auszugehen ist. Hingegen wurde das Nichterkennen der linken Niere nicht als Beweis für diese Verlagerung angesehen. Als Kriterium für eine Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum wurden von McGladdery (1992) und Reimer (1998) der durch Gasechos verdeckte dorsale Milzrand sowie das Nichtauffinden der linken Niere genannt. Auf mögliche Fehldiagnosen verwies Reimer (1998). Die Autorin konnte ähnliche Sonogramme bei Pferden mit aufge-gastem kleinen Kolon bzw. Dünndarm erhalten. Unserer Meinung nach kann bei sonographischer Ansprechbarkeit von Milz

und Niere eine Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum ausgeschlossen werden. Hier besteht eine hohe Sensitivität des Verfahrens. Hingegen sind die Auslöschung des dorsalen Milzrandes sowie das Nichtauffinden der linken Niere als unsicheres Zeichen für diese Verlagerung anzusehen.

Zur sonographischen Diagnostik von Invaginationen liegen wenig eigene Erfahrungen vor. *McGladdery (1996)* stellte die Sonographie zur Diagnostik von Invaginationen, die oft ein unklares klinisches Bild aufwiesen, als besonders hilfreich heraus. Das typische Bild der Mehrfach-Ring-Figur (*Decking 1994*) bzw. „target lesion“ wurde bei einer Invaginatio jejunalis im Bereich des ventralen Abdomens, bei einer Invaginatio ileocaecalis im Bereich der rechten Flanke und bei einer Invaginatio caecocolica im Bereich des kranialen rechten Abdomens festgestellt (*Bernard et al. 1989, McGladdery 1992, Fischer 1997, Reef 1998*).

Die Abdominal-Sonographie ist nicht nur bei Pferden, die einer rektalen Untersuchung nicht zugänglich sind, wie Fohlen und Ponys als hilfreiche Untersuchungstechnik anzusehen. Beim akuten erwachsenen Kolikpferd stellt sie eine sinnvolle Ergänzung zum Untersuchungsprotokoll dar. Im Gegensatz zur rektalen Untersuchung ist auch der kraniale Bereich des Abdomens erkundbar. Die transkutane sonographische Diagnostik ist nicht invasiv und in vertretbar kurzer Zeit ausführbar. Als Zusatzuntersuchung ist sie zur Diagnosefindung und -bestätigung sowie als Entscheidungshilfe für oder gegen eine Kolikoperation geeignet.

## Literatur

- Bernard, W. V., V. B. Reef, F. M. Reimer, K. A. Humber and J. A. Orsini (1989)*: Ultrasonographic diagnosis of small intestinal intussusception in three foals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 194, 395–397
- Blackford, J. T., R. L. Toal and F. G. Latimer (1992)*: Percutaneous ultrasonographic diagnosis of suspected acquired inguinal and scrotal herniation in horses. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners* 38, 357
- Brumhard, J. (1994)*: Transkutane ultrasonographische Darstellung von ausgewählten Abdominalorganen beim Pferd. Hannover, Tierärztl. Hochschule, Diss.
- Byars, T. D. and F. T. Bain (1998)*: Abdominal ultrasonography. In: *Rantanen, N. W. and A. O. McKinnon (Hrsg.): Equine diagnostic ultrasonography*. Williams and Wilkins, Baltimore, 1. Aufl., 595–602
- Cannon, J. H. and A. Andrews (1995)*: Ultrasound of the equine stomach. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners* 41, 38–39
- Decking, R. (1994)*: Magen-Darm-Trakt. In: *Kremer, H. und W. Dobrinski (Hrsg.): Sonographische Diagnostik*. Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore, 4. Aufl., 157–174
- Fischer, A. T. (1997)*: Advances in diagnostic techniques for horses with colic. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 13, 203–219
- Hillyer, M. H. (1994)*: The use of ultrasonography in the diagnosis of abdominal tumors in the horse. *Equine Vet. Educ.* 6, 273–278
- Kirberger, R. M., J. S. van den Berg, R. D. Gottschalk and A. J. Guthrie (1995)*: Duodenal ultrasonography in the normal adult horse. *Vet. Radiol. Ultrasound* 36, 50–56
- Klohnen, A., A. Vachon and A. T. Fischer (1995)*: Diagnostic ultrasonography of the equine abdomen. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners* 41, 187–188
- Klohnen, A., A. M. Vachon and A. T. Fischer (1996)*: Use of diagnostic ultrasonography in horses with signs of acute abdominal pain. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 209, 1597–1601
- McGladdery, A. J. (1992)*: Ultrasonography as an aid to the diagnosis of equine colic. *Equine Vet. Educ.* 4, 248–251
- McGladdery, A. J. (1996)*: Ultrasonographic diagnosis of intussusception in foals and yearlings. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners* 42, 239–240
- Meier, H. P. (2000)*: Sonographie des Magen-Darmtrakts beim erwachsenen Pferd. *Pferdeheilkd.* 16, 433–434 (Vortrag Fortbildungstage Berlin)
- Mettenleiter, E. (1999)*: Sonographische Diagnostik von Umfangsvermehrungen im Bauchraum des Pferdes. 3. Maastricht International Congress on Equine Medicine, Proceedings
- Rantanen, N. W. (1986)*: Diseases of the abdomen. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2, 67–88
- Rasch, K. (1997)*: Selected cases of abdominal sonography in horses. 2. Maastricht International Congress on Equine Medicine, Proceedings
- Reef, V. B. (1991)*: The use of diagnostic ultrasound in the horse. *Ultrasound Quarterly* 9, 1–33
- Reef, V. B. (1998)*: Adult abdominal ultrasonography. In: *Equine diagnostic ultrasound*. Saunders, Philadelphia, 1. Aufl., 273–363
- Reef, V. B., C. Collatos, P. A. Spencer, J. A. Orsini and L. M. Sepesy (1989)*: Clinical, ultrasonographic and surgical findings in foals with umbilical remnant infections. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 195, 69–72
- Reimer, J. (1996)*: Practical field uses of the ultrasound machine for evaluation of problems in the foal. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners* 42, 236–238
- Reimer, J. M. (1998)*: The abdomen. In: *Atlas of equine ultrasonography*. Mosby, St. Louis, 1. Aufl., 171–242
- Santschi, E. M., D. E. Slone and W. M. Frank (1992)*: Ultrasound diagnosis of renosplenic entrapment. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners* 38 467
- Santschi, E. M., D. E. Slone and W. M. Frank (1993)*: Use of ultrasound for diagnosis of left dorsal displacement of the large colon and monitoring its nonsurgical correction. *Vet. Surg.* 22, 281–284
- Schmidt, A. R. (1989)*: Transrectal ultrasonography of the caudal portion of the abdominal and pelvic cavities in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 194, 365–371
- White, N. A. (1990)*: Examination and diagnosis of the acute abdomen. In: *The equine acute abdomen*. Lea and Febiger, Philadelphia, London, 1. Aufl., 102–142
- Wüstner, M. und M. Birth (2000)*: Magen-Darm-Trakt. In: *H. F. Weiser, M. Birth: Viszeralchirurgische Sonographie*. Springer, 1. Aufl., 177–220

Dr. Doreen Scharner

Chirurgische Tierklinik  
Veterinärmedizinische Fakultät Leipzig  
Universität Leipzig  
An den Tierkliniken 21  
04103 Leipzig

0341/9 73 82 50  
scharner@rz.uni-leipzig.de