

Zwerchfellhernien beim Pferd: Vier klinische Fälle

M. Hermann, B. Howald, A. Steiner und M. Flückiger

Veterinär-Medizinische Klinik
der Universität Zürich
Direktor: Professor Dr. P. F. Suter

Einleitung

Die Zwerchfellhernie beim Pferd gehört, wie verschiedene Fallberichte (Auer et al., 1985; Buyukmibci, 1973; Coffman und Kintner, 1983; Potter, 1964; Pearson et al., 1977; Orsini et al., 1981; Sasse und Kalsbeck, 1965; Scott und Fishback, 1976; Speirs und Reynolds, 1976; Verschooten et al., 1977; Wyn-Jones und Baker, 1979) und Statistiken (Huskamp, 1982; Pearson et al., 1975; Wimberly et al., 1977) dokumentieren, nicht zu den alltäglichen Diagnosen in der Pferdepraxis.

Da in der Regel kein Bruchsack besteht, ziehen gewisse Autoren vor, den Vorfall von Abdominalorganen in die Brusthöhle als diaphragmatische Eventration zu bezeichnen (Robertson, 1983).

Es ist nicht einfach, beim Pferd die Diagnose einer Zwerchfellhernie klinisch zu stellen (Auer et al., 1985; Wimberly et al., 1977). Wir selber konnten die Diagnose nur bei einem Pferd *intra vitam* stellen. Die drei anderen Zwerchfellhernien wurden erst bei der Schlachtung erkannt. Bis auf einige Ausnahmen (Auer et al., 1985; Levine, 1983; Orsini et al., 1981; Sasse und Kalsbeck, 1965; Speirs und Reynolds, 1976; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977) sind beim Pferd beschriebene Diaphragmalhernien ebenfalls erst bei der Sektion (Buyukmibci, 1973; Coffman und Kintner, 1972; Lancaster et al., 1985; Potter, 1963; Pearson et al., 1977; Wimberly et al., 1977) oder seltener bei der Probelaaparotomie (Firth, 1976; Scott und Fishback, 1976; Wyn-Jones und Baker, 1979) diagnostiziert worden.

Diese offensichtlichen diagnostischen Schwierigkeiten, die möglicherweise mit der relativen Seltenheit des Krankheitsbildes beim Pferd zusammenhängen, hat uns veranlaßt, uns näher mit dem Bild der akuten Zwerchfellhernie beim Pferd zu befassen. Anhand der eigenen vier Fälle und der vorhandenen Literatur sollen die typischen Befunde des akuten Krankheitsbildes einer Diaphragmalhernie mit in den Brustraum vorgefallenen Bauchorganen beim Pferd dargestellt werden.

Fallberichte

Zwischen Januar 1984 und Dezember 1985 wurden vier Pferde mit Zwerchfellhernien in die Veterinär-Medizinische Klinik der Universität Zürich eingeliefert. Es sind dies

Zusammenfassung

In einem Zeitraum von zwei Jahren (1984/85) wurde bei 293 Kolikpferden in vier Fällen die Diagnose Diaphragmahernie gestellt. In drei Fällen erfolgte die Diagnose *post mortem*, nur bei einem Tier *intra vitam*. Anhand der eigenen und der in der Literatur erwähnten Fälle werden die Symptome diskutiert, welche die offensichtlich schwierige Diagnosestellung erleichtern sollten. Wichtig ist dabei die Erhebung einer exakten Anamnese. Besondere Beachtung sollte auch den mit der Problemstellung scheinbar nicht zusammenhängenden Vorkommnissen wie Unfälle und Traumata sowie dem Einnehmen unphysiologischer Stellungen geschenkt werden. Anlässlich der Untersuchung des Digestionsapparates müssen eine „Intoleranz der Nasenschlundsonde“ und bei der rektalen Untersuchung das „Fehlen“ normalerweise leicht identifizierbarer Darmteile als stark verdächtig interpretiert werden. Verstärkt wird der Verdacht auf das Vorliegen einer Zwerchfellhernie bei genauer Untersuchung des Atemapparates, wobei vermehrte Darmgeräusche über dem Lungenskultationsfeld auftreten können oder die Lungengeräusche lokal fehlend oder verstärkt sein können. Lungenperkussionslinien können pathologisch verlaufen. Ein tiefer arterieller Sauerstoffpartialdruck kann ein wichtiger Parameter sein. Der Grad der Kolik ist insofern von Bedeutung, als bei gestellter Diagnose einer Zwerchfellhernie und hochgradiger Kolik mit einer Darminkarzeration gerechnet werden muß. Die Diagnosesicherung erfolgt klinisch aufgrund des Ergebnisses der Thorakozentese oder besser der röntgenologischen Untersuchung der Zwerchfellgegend.

Diaphragmatic hernias in horses — 4 clinical cases

Four cases of diaphragmatic hernia in the horse out of 293 cases of equine colic are presented. In three cases diagnosis was made at necropsy and in one case clinically. History and clinical findings of our four cases and of cases reported in the literature are discussed. Trauma often plays an important role in the development of diaphragmatic hernias. Clinical signs include colic, resistance against nasogastric tubing, missing of bowel segments on rectal examination, and abnormal posture of the horse (dog-like sitting). Increased borborygms over the lung field and locally reduced or increased lung sounds may be present. Lung percussion may be pathologically altered. An important laboratory finding may be a markedly reduced P_{iO_2} as seen in two of our cases tested for. Severe colic indicates incarceration of bowel segments. Thoracic radiographs confirm the tentative diagnosis.

1,3 Prozent der eingelieferten Pferde mit Kolik und 0,4 Prozent der Gesamtzahl der medizinischen Pferdepatienten.

Wie aus den Krankengeschichten hervorgeht, zeigten drei Pferde (Fall 1, 3 und 4) einen ähnlichen, milden klinischen Krankheitsverlauf und ein Pferd (Fall 2) einen akuten, schweren Verlauf. Die wichtigsten anamnesticen und klinischen Symptome, das Ergebnis der durchgeführten Spezialuntersuchungen sowie die klinische Diagnose und die Sektionsbefunde aller vier Pferde sind in den Tabellen 1, 2, 3 und 4 zusammengestellt. Wir beschränken uns im folgenden auf die Schilderung der Befunde von Fall 2 mit schwerem Verlauf und Fall 4 mit mildem Verlauf.

Fall 2

Ein 19jähriger Irländer-Wallach begann während der Reitstunde plötzlich ungewöhnlich stark zu schwitzen. Kurze Zeit danach zeigte er heftige Kolik und wälzte sich in der Box. Der Puls stieg auf über 60/Min., die rektale Untersuchung ergab keine Besonderheiten.

Tab. 1: Signalement und Anamnese von 4 Pferden mit Diaphragmalhernie

Pferd Nr.	1	2	3	4	Literatur
Signalement	Wallach, d'braun, 6 J., Irländer	Wallach, braun, 19 J., Irländer	Wallach, braun, 10 J., Holländer	Wallach, d'braun, 14 J., Holsteiner	Von 12 Wo. bis 19 J. (23)
Traumaanamnese	unbekannt	Unfall beim Zahnraspeln vor 2 d	mehrere Unfälle innerhalb der letzten 2 1/2 Mo., vor 2 d überfressen mit Stroh	überfressen mit Mischfutter vor 2 1/2 d	Traumata, übermäßige körperliche Anstrengung, Gravidität, Schweregeburt (1)(4)(6)(7)(10)(14)(20)(22)(23)
Ansprechen auf Spasmoanalgetika	kein Ansprechen	kein Ansprechen	mehrere Stunden	mehrere Stunden	vorübergehend (24)
letzter Kotabsatz	12 h	12 h	12 h	normal	12 h (14)
Kolikdauer bis zur Einlieferung	5 h	4 h	6 h	72 h	--

Anamnestisch konnten folgende Befunde erhoben werden: Vor 2 Tagen wehrte sich der Patient beim Zahnraspeln so stark, daß er umfiel, jedoch sofort wieder aufstand und scheinbar unverletzt blieb. Seit mehr als 12 Stunden wurde kein Kotabgang mehr beobachtet.

Als das Pferd nach der eingeleiteten medikamentellen Therapie mit Buscopan^{®1} und Tomanol^{®2} keine Besserung zeigte, wurde es zur Abklärung in unsere Klinik eingewiesen. Beim Klinikeintritt, 4 Stunden nach Kolikbeginn, war das Pferd hochgradig aufgeregt und schweißstriefend. Die Hautelastizität war mittelgradig vermindert und die periphere Temperatur herabgesetzt. Die Schleimhäute erschienen dunkelrot und verwaschen, die Kapillarfüllungszeit war auf 4 Sekunden verlängert. Der Hämatokrit betrug 52 Vol.-%, die Pulsfrequenz 80/Min. Die Pulsqualität war schwach, der Rhythmus regelmäßig. Durch Auskultation des Abdomens konnte eine vollständige Darmatonie festgestellt werden. Die Bauchdecken waren gespannt, der Bauchumfang jedoch nicht vergrößert. Die durch Parazentese gewonnene Bauchhöhlenflüssigkeit war vermehrt, rötlich verfärbt und leicht getrübt. Bei der rektalen Untersuchung konnten zwei schleimüberzogene, trockene Kotballen aus der Ampulla recti entfernt werden. Eine rektale Exploration der Becken- und Bauchhöhle war trotz Sedation unmöglich, da sich das Pferd immer wieder fallen ließ.

Aufgrund dieser Befunde wurde die Verdachtsdiagnose eines mechanischen Strangulationsileus mit Darmnekrose gestellt. Die genaue Lokalisation und Ursache des Ileus konnte nicht ermittelt werden. Auf Ersuchen des Besitzers wurde das Pferd notgeschlachtet.

Bei der Schlachtung fand man einen etwa 20 cm langen Riß im linken Zwerchfell. Der größte Teil des Jejunums befand sich im Thorax. Die vorgefallenen Darmschlingen waren blau verfärbt, und ihre Wand war stark ödematös.

Die histologische Beurteilung des Zwerchfells ergab eine frische Ruptur. Es bestanden jedoch massive, die Elastizität

vermindernde chronische fibroblastische Läsionen mit zotiger Proliferation an der Zwerchfelloberfläche, welche eine Ruptur begünstigten.

Fall 4

Ein 14-jähriger Holsteiner Wallach brach vor zweieinhalb Tagen zu Hause in die Futterkammer ein und fraß eine große Menge Mischfutter. Kurze Zeit danach stellten sich Koliksymptome ein. Der Privattierarzt wurde in der Folge mehrmals zugezogen. Der Puls stieg nie über 45/Min., Kotabsatz war immer vorhanden, die rektale Untersuchung ergab keine Besonderheiten. Auf die wiederholte analgetische Behandlung mit Buscopan[®] sprach das Pferd jeweils für mehrere Stunden an, zeigte dazwischen aber immer wieder Kolikschübe.

Beim Klinikeintritt am dritten Krankheitstag war das Pferd leicht aufgeregt, die Rektaltemperatur betrug 37,7° C, die periphere Temperatur war normal. Die Schleimhäute erschienen normal. Die Kapillarfüllungszeit betrug 2 Sek., der Hämatokrit 38 Vol.-%, die Pulsfrequenz 40/Min. Die Pulsqualität war mittelkräftig. Bei der Herzauskultation konnte ein AV-Block zweiten Grades festgestellt werden. Lungen- und Abdominalauskultation waren unauffällig. Es bestand eine leicht erhöhte Bauchdeckenspannung. Die Parazentese ergab kein Punktat. Beim Einführen der Nasenschlundsonde fiel auf, daß etwa auf Höhe der Herzbasis bis zur Zwerchfellskuppe ein vermehrter Widerstand zu überwinden war. Trotz Siphonage konnte kein Mageninhalt abgehoben werden. Die rektale Untersuchung war bis auf mäßig eingedickte Kotballen im Colon descendens unverdächtig.

Aufgrund des Befundes der leichtgradigen Koteindickung im Colon descendens wurde das Pferd mit 40 ml Vetalgin^{®3} intravenös und mit Paraffinöl und Wasser per Nasenschlundsonde behandelt. Kurze Zeit nach der Verabreichung des Laxans zeigte das Pferd leichte Koliksymptome, jedoch ohne Erhöhung der Pulsfrequenz.

Am nächsten Tag war der Patient beschwerdefrei. Nach einem weiteren Tag wurde der Wallach aufgrund seiner scheinbaren Genesung mit einem kleinen Mash gefüttert. Er fraß gierig, zeigte aber kurze Zeit danach wieder Kolik-

¹ Buscopan[®], Boehringer, Hyoscin-N-butylbromid

² Tomanol[®], Byk Gulden, Phenylbutazon

³ Vetalgin[®], Veterinaria AG, Natrium Novaminsulfonsäure

Tab. 2: Klinische Befunde und Krankheitsverlauf von 4 Pferden mit Diaphragmalhernie

Pferd Nr.	1	2	3	4	Literatur
Grad der Kolik	+ - + +	+ + +	+ +	+	von + - + + + (1)(4)(6) (14)(15)(16)
Verhalten, Körperhaltung	Wegstrecken der Vordergliedmaßen	o. B.	hundesitzige Stellung	Harnabsatzstellung	--
Schockzustand	+	+ + +	+, später + + +	-	von - (7)(12) bis + + + (3)(6)(14)(15)
Pulsfrequenz/Min.	48-60	80	36, später 100	40	über 100/Min. (3)(4)(14)(22)(23)
Atemfrequenz/Min.	12	n. f.	24	20	von normal (2)(3)(7) (20)(23) bis + + + erhöht (4)(15)(22)(23)
Lungenauskultation	o. B.	n. f.	n. f.	o. B.	verstärkte Darmgeräusche oder fehlende Lungengeräusche (1)(2)(4)(7)(14)(21)
Darmperistaltik	stark vermindert	fehlend	leicht vermindert	o. B.	--
Kotabsatz	wenig vorhanden	fehlend	fehlend	ständig vorhanden	--
rektale Untersuchung	o. B.	Exploration der Bauchhöhle unmöglich	Fehlen der Beckenflexur	eingedickte Kotballen im Colon descendens	fehlende Darmteile (1)(14)(16)(20)(23), andere pathologische Befunde (11)(14)(16) (22)(23)(24)
Krankheitsdauer bis zur Tötung	5 Tage	5-6 Stunden	8-11 Stunden	5 Tage	--

+ = leichtgradig ++ = mittelgradig +++ = hochgradig - = nicht vorhanden
n. f. = in der Krankengeschichte nicht festgehalten o. B. = ohne Besonderheiten

symptome. Er begann zu schwitzen, scharfte und nahm mehrfach die Harnabsatzstellung ein. Der Kreislaufzustand blieb stabil, und nach Verabreichung von Vetalgin® trat wieder eine Besserung ein. Da die Symptome kurz nach der Fütterung auftraten, wurde eine Gastritis oder eine Zwerchfellshernie als Ursache für die rezidivierenden Koliken in Betracht gezogen.

In nüchternem Zustand war das Pferd weiterhin ruhig: Die Pulsfrequenz betrug 36/Min., die Atemfrequenz 16/Min., die Kapillarfüllungszeit 2 Sek. Die arterielle Blutgasanalyse ergab einen deutlich erniedrigten Sauerstoffpartialdruck von 71 mm Hg. Die Schleimhäute waren normal, die Darmtätigkeit unverändert gut. Die rektale Untersuchung ergab lediglich, daß der Kot in der Ampulla recti und im Colon descendens weicher war als bei der Erstuntersuchung.

Es wurden nun als diagnostische Fütterung dem Pferd 1,5 l Mash verabreicht, was 20 Min. danach wiederum zu Unruhe, Scharren und Einnehmen der Harnabsatzstellung führte. Nach Spasmoanalgetika-Medikation normalisierte sich das Verhalten.

Anschließend erstellte laterolaterale Röntgenaufnahmen des Thorax zeigten eine ausgedehnte weichteildichte Verschattung im kaudoventralen Thorax mit Verlust der Zwerchfellsilhouette. Eine wellenförmige lineare Verschattung verlief schräg nach kaudodorsal. Kranial dieser Linie

war die Lunge leichtgradig verdichtet; kaudal davon vermehrt röntgendurchlässig (Abb. 1).

Die Diagnose war Zwerchfellhernie mit Vorfall des Magens und anderer Bauchorgane und partieller Kollaps der Lunge. Die Thorakozentese war negativ.

Der Schlachtbefund bestätigte die klinische und röntgenologische Diagnose. Das Zwerchfell war in der linken Pars costalis auf einer Gesamtlänge von 25 cm gerissen (Abb. 2). Der Magen und Teile des Colon ascendens waren in die Brusthöhle vorgefallen. Die Wundränder des Zwerchfellrisses waren unregelmäßig dick und wiesen vor allem gegen die Peripherie hin kleinere Blutungen auf.

Die histologische Untersuchung der Rupturstelle ergab massive Proliferation von lockerem Bindegewebe und vermehrtes Gefäßwachstum. Vereinzelt waren frische Blutungen vorhanden. Es mußte sich demnach um eine ältere Zwerchfellhernie gehandelt haben, deren Wundränder durch die mechanische Beanspruchung der durchgetretenen Organe immer wieder frisch verletzt wurden.

Diskussion

Der Einweisungsgrund aller vier Pferde mit Zwerchfellhernie war akute oder intermittierende Kolik. Grad und Verlauf der Koliksymptome können von Fall zu Fall stark variieren. Drei unserer vier Pferde zeigten leicht- bis mittel-

Tab. 3: Befunde der Spezialuntersuchungen von 4 Pferden mit Diaphragmalhernie

Pferd Nr.	1	2	3	4	Literatur
PVC Vol.-%	38	52	35 später 57	40	--
Parazentese	kein Punktat erhalten	vermehrt, rötlich verfärbt, leicht trüb	leicht vermehrt und rötlich verfärbt, sG 1,004, 0 g Prot./l	kein Punktat erhalten	Exsudat (1)(4) normal (3)(4)(20)
Einführen der Nasenschlundsonde	o. B.	n. d.	erst möglich nach Oesophagotomie in Vollnarkose	Widerstand auf Höhe Herzbasis	Intoleranz (1) (22)(24)
Arterielle Blutgasanalyse p _a O ₂ in mm Hg	n. d.	n. d.	70,3	71,2	normal (1)
Thorakozentese	n. d.	n. d.	n. d.	kein Punktat erhalten	normal bis pathologisch verändert (1)(4)(11)(16)(20) (22)
Thoraxröntgen	n. d.	n. d.	n. d.	Konturstörung des Zwerchfells	Diagnosesicherung (1)(7)(11)(12)(16) (21)(22)(23)
Klinische Diagnose	ohne klinische Diagnose	Strangulationsileus mit Darmnekrose	primäre Magenüberladung	Zwerchfellhernie mit Vorfall von Hohlorganen	--

o. B. = ohne Besonderheiten n. d. = nicht durchgeführt sG = spezifisches Gewicht

gradige und nur eines hochgradige Koliksymptome. Der Grad der Koliksymptome geht in der Regel parallel mit dem Grad der Beeinträchtigung des Kreislaufsystems und hängt vor allem davon ab, ob vorgefallene Eingeweide in der Bruchpforte des Zwerchfells inkarziert sind oder nicht. Die Koliksymptome waren mit Spasmoanalgetika jeweils sofort, aber nur kurzfristig (Pferde 3 und 4) oder gar nicht zu beeinflussen (Pferde 1 und 2). Koliksymptome waren auch der Einweisungsgrund der meisten in der Literatur beschriebenen Fälle (Coffman und Kintner, 1972; Firth, 1976; Lancaster et al., 1985; Orsini et al., 1981; Pearson et al., 1977; Potter, 1964; Sasse und Kalsbeck, 1965; Scott und Fishback, 1976; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977; Wyn-Jones und Baker, 1979). Vereinzelt wurden als initiale Untersuchungsgründe auch Harn- und Kotabsatzschwierigkeiten (Auer et al., 1985; Pearson et al., 1977), Dyspnoe (Auer et al., 1985; Levine, 1983; Speirs und Reynolds, 1976; Pearson et al., 1977; Wimberly et al., 1977), Anorexie (Verschooten et al., 1977; Pearson et al., 1977), Festliegen (Wimberly et al., 1977) und Apathie (Buyukmihci, 1973) genannt.

Erste Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Zwerchfellhernie können bei einer sorgfältigen Anamneseerhebung gewonnen werden. In vielen Fällen ging nämlich der Kolik oder den anderen Beschwerden ein Ereignis voraus, das zu einer Erhöhung des intraabdominalen Druckes und damit zu erhöhter Spannung des Zwerchfells führte. Bei Pferd 2 ging ein Sturz beim Zähneraspeln, bei Pferd 3 ein Sturz beim Ausreiten und bei Pferd 4 ein Überfressen mit Mischfutter voraus. Von Pferd 1 ist keine sinngemäße Vorgeschichte bekannt. In der Literatur werden als Ereignisse erwähnt: Autounfall (Levine, 1983; Pearson et al., 1977; Wim-

berly et al., 1977), Zusammenstoß mit festem Gegenstand (Wimberly et al., 1977; Verschooten et al., 1977), un beobachtete Traumata, die Rippenfrakturen zur Folge hatten (Sasse und Kalsbeck, 1986), sowie schwere körperliche Anstrengungen wie die Teilnahme an einem Polo-Match (Firth, 1976) oder an einer Jagd (Pearson et al., 1977) oder wie der Deckakt (Manley, 1932; Lancaster et al., 1985). Auch Trächtigkeit (Firth, 1976; Pearson et al., 1977; Wimberly et al., 1977); Geburt (Verschooten et al., 1977; Speirs und Reynolds, 1976) und Schweregeburt (Auer et al., 1985; Scott und Fishback, 1976) können an der Krankheitsentstehung mitbeteiligt sein. Die Größenzunahme des graviden Uterus führt zu einer intraabdominalen Druckerhöhung. Plötzliche Druckschwankungen können dadurch weniger gut ausgeglichen werden (Firth, 1976).

Die Ergebnisse der klinischen Untersuchung unserer vier Pferde und die Untersuchungsergebnisse anderer Autoren zeigen, daß auch das Verhalten der Pferde auf eine Zwerchfellhernie hinweisen kann. Einige Pferde versuchten, unabhängig davon, ob sie ruhig, aufgeregt oder teilnahmslos waren, den vorderen Teil des Rumpfes zu entlasten. Wiederholt wurde die Harnabsatzstellung eingenommen, wie es Pferd 4 jeweils kurz nach dem Füttern zeigte. Auch Pferd 1 verhielt sich ähnlich. Es streckte während seines letzten Kolikanfalles im Stehen und im Liegen die Vordergliedmaßen extrem nach vorne weg. Auffällig war das Einnehmen der hundesitzigen Stellung bei Pferd 3 (Abb. 3). Ähnliche Verhaltensweisen wurden auch von anderen Untersuchern beobachtet (Firth, 1976; Verschooten et al., 1977). Die richtige Interpretation eines solchen Verhaltens ist jedoch, wie unser Fall 3 und der Bericht von Wyn-Jones und Baker (1979) zeigen, nicht offensichtlich und eindeutig. Durch die

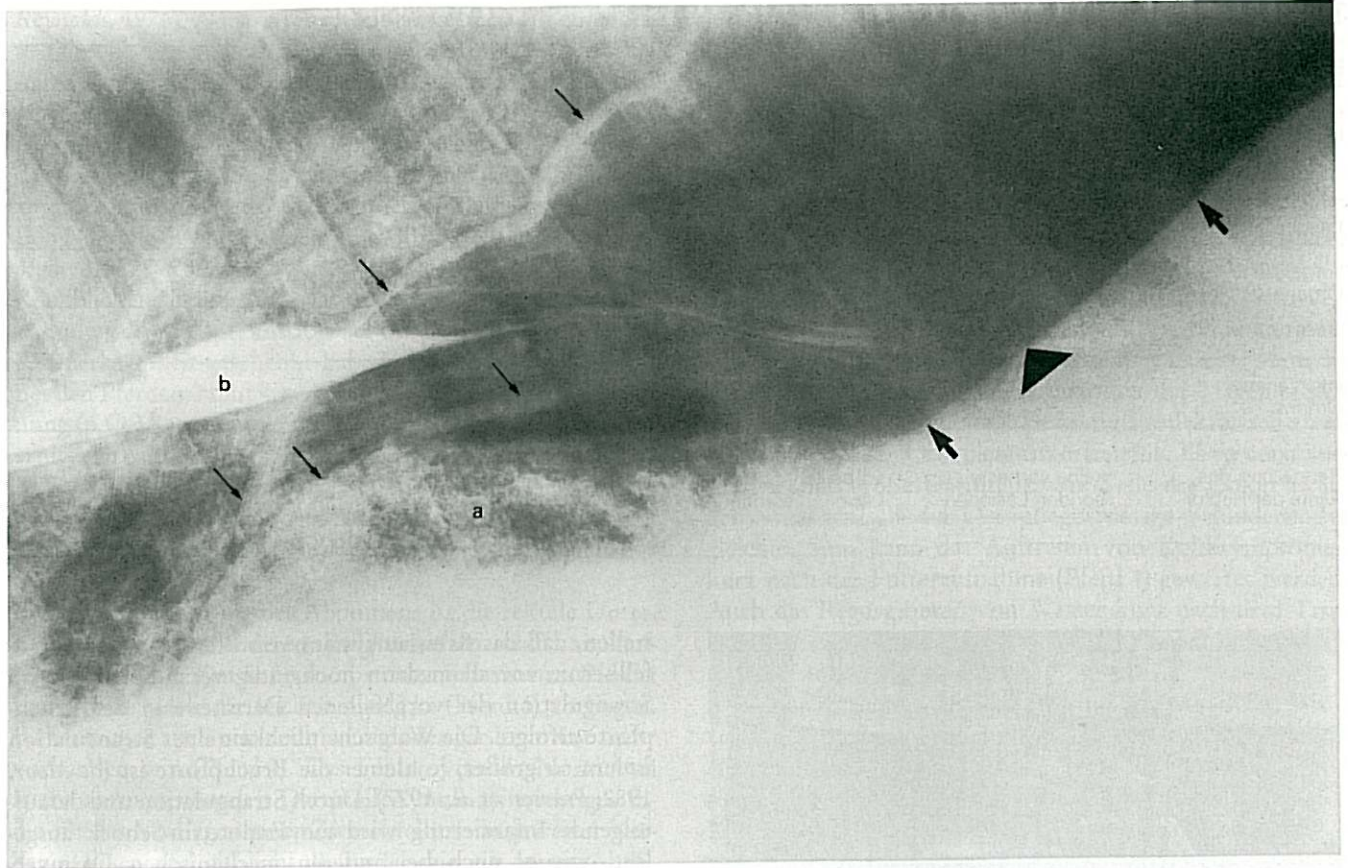


Abb. 1: Laterolaterale Röntgenaufnahme des caudodorsalen Thorax von Pferd 4. Der vorgefallene Magen mit dorsaler Gaskuppe ist im zentralen Bildteil sichtbar (a). Die Magenwand ist zentral als obere Begrenzung der Gaskuppe und im dorsokaudalen Thoraxraum als wellige, lineare Verschattung dargestellt (dünne Pfeile). Dorsal des Magens verläuft der mit Barium dargestellte Oesophagus (b) mit der nur knapp erkennbaren Kardia (Dreieck). Kaudodorsal ist das Zwerchfell mit der Leber als schräg begrenzter Weichteilschatten sichtbar (dicke Pfeile).

erwähnten Stellungen versuchen die Tiere, den Brustkorb maximal zu dehnen. Der Vorfall der Eingeweide führt zu einem erhöhten intrathorakalen Druck. Dadurch wird das Herzminutenvolumen reduziert. Zusammen mit dem partiellen Lungenkollaps kommt es zu einer Hypoxie (Robinette, 1985).

Die Körpertemperatur ist in der Regel normal oder nur leicht erhöht (Firth, 1976; Pearson et al., 1977; Wimberly et al., 1977).

Das Kreislaufsystem von Pferden mit Zwerchfellhernie wird in unterschiedlichem Ausmaß betroffen. Die Pulsfrequenz kann normal (36/Min. bei Pferd 3), leicht (40/Min. bei Pferd 4), mittelgradig (60/Min. bei Pferd 1) oder stark (80/Min. bei Pferd 2) erhöht sein. Pulsfrequenzen von 100/Min. und darüber werden erwähnt (Coffman und Kintner, 1972; Firth, 1976; Pearson et al., 1977; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977). Ähnlich verhält es sich mit den anderen Kreislaufparametern. Die Farbe der Schleimhäute, die Kapillarfüllungszeit und der Hämatokrit können wie bei unseren Pferden 1, 3 und 4 normal oder aber hochgradig verändert sein (Pferd 2). Retrospektiv lässt sich fest-

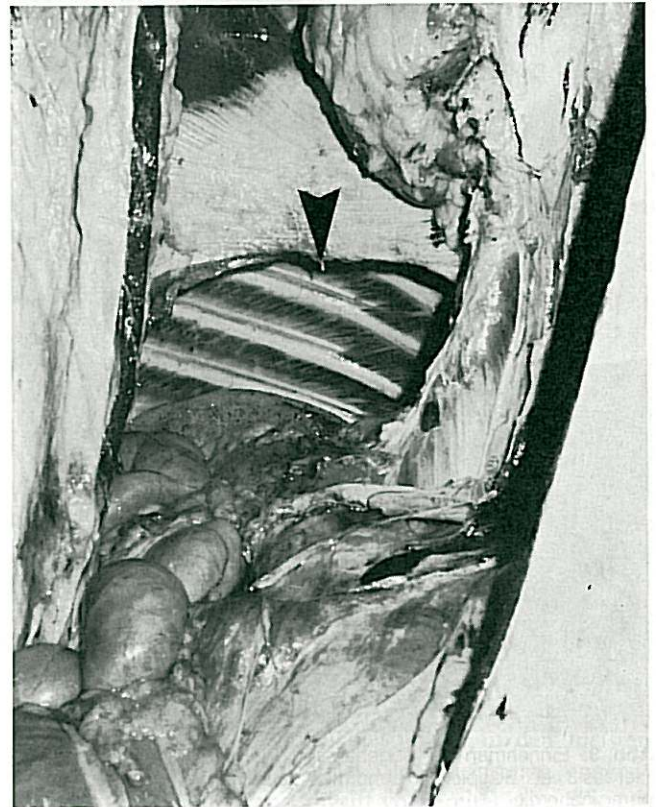


Abb. 2: Schlachtsitus von Pferd 4 (hängend). Im Zentrum des Bildes ist der mit einem Pfeil gekennzeichnete Zwerchfellriß sichtbar. Der kraniale Rand ist durch die eviszerierten Bauchorgane verdeckt.

Tab. 4: Autopsiebefunde von 4 Pferden mit Diaphragmahernie

Pferd Nr.	1	2	3	4	Literatur
Lokalisation der Hernie	linke Hälfte, am Übergang Pars lumbalis zur Pars tendinea	linke Hälfte, n. f.	linke Hälfte, n. f.	linke Hälfte, Pars costalis	links und rechts und Mittellinie (2)(4)(7)(14)(18)(20)(21)(22)(23)
Länge der Hernie	15 cm	20 cm	25 cm	25 cm	—
vorgefallene Organe	linke Längslagen des Colon ascendens	größter Teil des Jejunums	Magen, Teile des Colon ascendens, einige Jejunumschlingen	Magen, Teile des Colon ascendens	—
inkarzerierte Organe	—	größter Teil des Jejunums	Colon ascendens und Jejunumschlingen	—	—
histologische Beurteilung des Alters der Ruptur	ca. 5–10 Tage; keine vorbestehenden Läsionen	frisch, alte vorbestehende Läsionen vorhanden	ältere Ruptur; frische Blutungen	frische Blutungen; alte vorbestehende Hernie	frische und vorbestehende Läsion (4)



Abb. 3: Einnehmen der sogenannten „hundesitzigen Stellung“ des Pferdes 3, als Beispiel für abnormes Verhalten von Pferden mit Diaphragmahernie.

stellen, daß das Kreislaufsystem von Pferden mit Zwerchfellhernie vor allem dann hochgradig verändert ist, wenn Strangulation der vorgefallenen Darmteile in der Bruchpforte erfolgte. Die Wahrscheinlichkeit einer Strangulation ist um so größer, je kleiner die Bruchpforte ist (*de Moor, 1982; Pearson et al., 1977*). Durch Strangulation und darauffolgende Infarzierung wird ein Endotoxin-Schock ausgelöst, wie er auch bei anderen mechanischen Darmverschlüssen vorkommt.

Der Atemapparat sollte bei Kolikpferden, speziell bei Trauma-Anamnese oder den oben beschriebenen abnormen Verhaltensweisen, genau untersucht werden. Auch bei auffälligen Befunden im Verlauf der weiteren Untersuchung wie Nasenschlundsonden-Intoleranz oder wiederholt fehlenden Strukturen bei der rektalen Untersuchung sollte die Möglichkeit einer Zwerchfellhernie differentialdiagnostisch berücksichtigt und der Respirationsapparat erneut untersucht werden.

Obwohl auch normale (Pferd 1, 12/Min.) bis leichtgradig erhöhte Atemfrequenzen (Pferd 4, 20/Min.) beobachtet werden können (*Buyukmihci, 1973; Coffman und Kintner, 1972; Levine, 1983; Scott und Fishback, 1976; Wimberly et al., 1977*), ist doch die Atemfrequenz meistens mittelgradig (Pferd 3, 24/Min.) bis stark erhöht (*Firth, 1976; Potter, 1964; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977*). *Firth (1976)* berichtete bei einem seiner Fälle von einer Atemfrequenz von 80/Min.

Dyspnoe, obwohl von uns nicht beobachtet, kann bereits in Ruhe (*Auer et al., 1985; Pearson et al., 1977; Wimberly et al., 1977*), beim Abwärtsführen (*Auer et al., 1985*), beim Abliegen (*Levine, 1983*) oder bei geringster Bewegung in der Box (*Speirs und Reynolds, 1976*) auftreten. Stark verdächtige thorakale Auskultationsbefunde sind Darm- oder Flüssigkeitsgeräusche mit einer lautereren Klangqualität als die beim gesunden Pferd über dem Thorax zu hörenden Borborygmen (*Levine, 1983; Orsini et al., 1981; Verschooten et al., 1977*). Es ist ferner möglich, daß infolge der vorgefallenen Darmteile die normalen Lungengeräusche fehlen (*Wyn-Jones und Baker, 1979; Pearson et al., 1977; Speirs und*

Reynolds, 1976). Andererseits können sie auch auf einer Seite oder über den kranialen Lungenabschnitten verstärkt sein (Auer et al., 1985; Buyukmihci, 1973; Firth, 1976; de Moor, 1982; Pearson et al., 1977; Robertson, 1983; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977). Bei der Perkussion der Lungengrenze lassen sich manchmal abnorme, horizontal verlaufende oder sich immer wieder verschiebende Lungengrenzen aufzeichnen (Sasse und Kalsbeck, 1965; de Moor, 1982; Robertson, 1983; Verschooten et al., 1977). Rückblickend müssen wir feststellen, daß wir der Lungenauskultation und -perkussion bei unseren Pferden zuwenig Aufmerksamkeit geschenkt haben.

Bei den Pferden 3 und 4 wurde die arterielle Sauerstoffspannung (p_aO_2) bestimmt, die mit 70.3 resp. 71.2 mm Hg stark erniedrigt war. Dieser Befund steht im Gegensatz zu den Beobachtungen von Auer et al. (1985), die einen arteriellen pO_2 von 100.7 mm Hg gemessen hatten. Auer führte den unerwartet hohen p_aO_2 -Wert auf Kompensationsmechanismen zurück.

Bei der Untersuchung des Abdomens ist die rektale Untersuchung, wie bei anderen Kolikursachen auch, am aufschlußreichsten. Kot kann in normaler Konsistenz (Pferd 1 und 3) oder sekundär leicht eingedickt (Pferd 4) vorliegen. Es kann aber auch nur noch wenig oder gar kein Kot mehr vorhanden sein (Pferd 2). Das Fehlen von im Normalfall leicht anzusprechenden Darmteilen muß als wichtiges Indiz für das Vorliegen einer Zwerchfellhernie gewertet werden. Dieser und ähnliche Befunde, wie ein leeres Abdomen, können auch bei anderen Kolikarten erhoben werden (Auer et al., 1985; Robertson, 1983; Scott und Fishback, 1976; Wimberly et al., 1977). Ein normaler rektaler Befund wie bei unseren Fällen 1 und 4 oder das Vorhandensein von Caecum-Meteorismus oder dilatierten Dünndarmschlingen schließen das Vorliegen einer Zwerchfellhernie jedoch nicht aus (de Moor, 1982; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977).

Die Peristaltik kann je nach Art und Dauer der Zwerchfellhernie verstärkt, normal, herabgesetzt oder fehlend sein. Im Gegensatz zu den Lungenauskultationsbefunden sind die Peristaltikveränderungen unspezifisch und tragen wenig zur Verdachtsdiagnose einer Zwerchfellhernie bei. Gleiches läßt sich auch von der Bauchhöhlenpunktion sagen. Die Bauchhöhlenflüssigkeit kann, wie bei Pferd 2, im Sinne eines Exsudates verändert sein (Auer et al., 1985; Firth, 1976), ist jedoch meistens unverändert (Coffman und Kintner, 1973; Firth, 1976; Scott und Fishback, 1976). Die Erklärung für diesen Umstand liegt darin, daß die bei Strangulation und Infarzierung von Darmteilen auftretenden entzündlichen Veränderungen nicht im Bauchraum resp. in der Peritonealflüssigkeit nachweisbar sind, da sie kranial des Zwerchfells ablaufen. Häufiger ist in solchen Fällen die Pleuralflüssigkeit pathologisch verändert (de Moor, 1982; Robertson, 1983). Nur wenn sehr viele Darmteile infarziert sind (Pferd 2) oder der Prozeß längere Zeit dauert, ist das Bauchhöhlenpunktat verändert (Auer et al., 1985; Firth, 1976; Scott und Fishback, 1976). Wird die Durchblutung der in den Brustraum vorgefallenen Darmteile nicht geschädigt (Pferd 4), so sollte auch die Thorakozentese negativ verlaufen. Nur in einem Fall wird von einer

Vermehrung, aber nicht von einer Veränderung der Pleuralflüssigkeit berichtet (Verschooten et al., 1977).

Das Einführen der Nasenschlundsonde kann in einigen Fällen einen weiteren Hinweis auf eine Diaphragmalhernie liefern. Unphysiologischer oder unüberwindbarer Widerstand kann auftreten wie in den Fällen 3 und 4. Oder das Pferd reagiert mit übermäßig heftiger Abwehr oder Schmerzáußerungen wie im Fall von Pferd 3. Diese Intoleranz gegen die Einführung der Nasenschlundsonde, die auch anderweitig beobachtet wurde (Auer et al., 1985; Verschooten et al., 1977; Wyn-Jones und Baker, 1979) kann auf den Schmerz zurückgeführt werden, der entsteht, wenn die vorgefallenen Bauchorgane, namentlich der Magen, gegen die Pleura gedrückt werden. Es kommt reflektorisch zu einem Spasmus der Oesophagusmuskulatur. Es ist auch vorstellbar, daß große Darmteile, wie Teile des Colon ascendens, mechanisch die Oesophaguspassage behindern. Im gleichen Sinn kann das Auftreten von Koliksymptomen kurz nach der Futteraufnahme (Pferd 4) gewertet werden. Auch das Regurgitieren von Wasser kurz nach dem Trinken (Coffman und Kintner, 1972) kann durch diese Pathomechanismen erklärt werden.

Röntgenaufnahmen des Thorax sind das Mittel der Wahl zur Diagnosesicherung (Auer et al., 1985; Levine, 1983; de Moor, 1982; Orsini et al., 1981; Robertson, 1982; Sasse und Kalsbeck, 1965; Speirs und Reynolds, 1976; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977). Im Fall 4 konnten wir den vorgefallenen, zum Teil mit Gas gefüllten Magen darstellen (Abb. 1). Auch Dünndarmschlingen und Colonanteile können gelegentlich gesehen werden (Levine, 1983; Orsini et al., 1981; Sasse und Kalsbeck, 1965; Speirs und Reynolds, 1976; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977).

Wichtig ist, das ganze Zwerchfell abzubilden, da manchmal nur ventral der Zwerchfellverlauf nicht mehr verfolgt werden kann. Eventuell sind auch Herzkonturen nicht mehr sichtbar (Auer et al., 1985; Speirs und Reynolds, 1976). De Moor (1982) und Verschooten et al. (1977) empfehlen beidseitige Thoraxaufnahmen, um die Seite der Ruptur zu identifizieren. Dieselben Autoren schlagen auch den Gebrauch eines Bildverstärkers vor, insbesondere bei stark erhöhten Atemfrequenzen und zur besseren Darstellung vorgefallener Dünndarmschlingen. Es ist auch möglich, der Brustwand anliegende flüssigkeitsgefüllte Darmteile mit Ultraschall zu identifizieren. Im Zweifelsfall sollen diese Untersuchungen wiederholt werden.

Alle erwähnten, für eine gut eingerichtete Klinik leicht durchführbaren und wenig aufwendigen, nicht invasiven Verfahren ersparen dem Pferd viel Schmerz und Aufregung und dem Besitzer unnötige Ausgaben. Die Probelaparotomie, wie sie Firth (1976) zur Diagnosesicherung vorschlägt, kann, wie aus seinem eigenen und weiterem Material (Wyn-Jones und Baker, 1979; Pearson et al., 1977) hervorgeht, nicht als Methode der Wahl angesehen werden.

Bestätigt sich nämlich während der Laparotomie die Diagnose und wünscht der Besitzer trotz der ungünstigen Prognose (Auer et al., 1985; Wimberly et al., 1977; Robertson, 1983) einen Repositionsversuch, so wird in den meisten Fällen das Pferd, aber auch das Operationsteam ungenügend auf den schwierigen Eingriff vorbereitet sein. Wie un-

sere Erfahrungen mit Pferd 3 zeigen, stellt dabei die Narkose das größte Risiko dar. Die vorgefallenen Darmteile behindern die beim Pferd in Narkose ohnehin deutlich herabgesetzte Lungenfunktion noch zusätzlich. Die Verwendung eines Respirators ist eine unerlässliche Voraussetzung für einen chirurgischen Therapieversuch, nicht zuletzt auch zur Verhinderung eines Pneumothorax (Levine, 1983; de Moor, 1982; Robertson, 1983; Scott und Fishback, 1976; Verschooten et al., 1977). Beim Saugfohlen kann eine ausreichende Beatmung durch manuelle Kompression des Atembeutels erfolgen (Speirs und Reynolds, 1976).

Vier Berichte zeugen davon, daß es möglich ist, Zwerchfellhernien mit Darmvorfall beim Pferd erfolgreich chirurgisch zu behandeln. Dabei wurden je zwei Fohlen (Levine, 1983; Speirs und Reynolds, 1976) und je zwei erwachsene Pferde (Scott und Fishback, 1976; Verschooten et al., 1976) gerettet. In einem Fall konnte sogar ein 25 × 20 cm messender Defekt verschlossen werden (Scott und Fishback, 1976).

Die Bruchpforte variierte bei unseren vier Pferden in der Größe zwischen 15 und 25 cm. Sie waren bei allen Pferden auf der linken Seite des Zwerchfells lokalisiert, entweder in der Pars costalis oder am Übergang der Pars costalis zur Pars tendinea. Nach Untersuchungen von Rooney (1970) an Sektionsmaterial stellt diese Zone die Prädislokationsstelle für erworbene Zwerchfellhernien beim Pferd dar. Seiner Ansicht nach sind glattwandige Hernien im oberen linken Quadranten kongenitalen Ursprungs. Weiter hält er die in der Nähe des Xyphoids beobachteten Hernien immer für postmortal entstandene Veränderungen. Rechtsseitige, erworbene Zwerchfellrisse fehlen in seinem Sektionsmaterial. Es sind jedoch in der neueren Literatur sowohl rechtsseitige Rupturen (Buyukmihci, 1973; Firth, 1976; Scott und Fishback, 1976; Wimberly et al., 1977; Speirs und Reynolds,

1979; Pearson et al., 1977) als auch Hernien im Bereich der Mittellinie, zum Teil mit gesicherter Traumaanamnese (Levine, 1983; Verschooten et al., 1977; Wimberly et al., 1977) beschrieben. Orsini et al. (1981) berichten von einer rechtsseitigen Zwerchfellhernie mit Verbindung zum Pericard (peritoneopericardiale Hernie) und nehmen einen kongenitalen Ursprung an. Ebenfalls als kongenitale Hernie betrachten Wyn-Jones und Baker (1979) ihren Fall einer Hernie mit Ausbildung eines Bruchsackes aus dünnem Bindegewebe in der linken unteren Hälfte des Zwerchfells. Betreffend Entstehung eines akuten Zustandes infolge einer Zwerchfellhernie wird heute allgemein angenommen, daß infolge der Erhöhung des intraabdominalen Druckes durch Stürze aller Art, heftige körperliche Anstrengung, Magenüberladung, Wehentätigkeit oder unter dem Druck des graviden Uterus ein kleiner vorbestehender, angeborener oder erworbener Riß vergrößert wird. Daraufhin können Bauchorgane vorfallen, was Koliksymptome oder Atembeschwerden auslöst (Firth, 1976).

Die histologische Untersuchung am Zwerchfell unserer vier Fälle deutet darauf hin, daß bei den Pferden 1, 3 und 4 an der Rupturstelle Veränderungen, vielleicht kleinere Risse vorbestanden haben müssen.

Es ist ferner möglich, daß ein massives Trauma, wie der Zusammenprall mit einem Fahrzeug, unmittelbar zu einer größeren Ruptur führt (Firth, 1976). Warum diese Risse beim Pferd mehrheitlich in der linken Zwerchfellseite zu finden sind, ist nicht eindeutig geklärt.

Auch bei Mensch (Le Moigne, 1980) und Hund (Robinete, 1985) liegen die Hernien mehrheitlich links. Man vermutet, daß das Zwerchfell auf der rechten Seite durch die Leber abgeschirmt ist. Das könnte auch für das Pferd zutreffen.

Literatur

- 1) Auer, D. E. (1985): Diaphragmatic rupture in a mare at parturition. *Equine Vet. J.* 17, 331–333.
- 2) Buyukmihci, N. (1973): Diaphragmatic hernia in a horse (Clinical item). *J.A.V.M.A.* 162, 898.
- 3) Coffman, J. N., und Kintner, L. D. (1972): Strangulated diaphragmatic hernia in a horse. *Vet. Med.* 13, 423–426.
- 4) Firth, E. C. (1976): Diaphragmatic hernia in horses. *Cornell Vet.* 66, 353–361.
- 5) Huskamp, B. (1982): The diagnosis and treatment of acute abdominal conditions in the horse; the various types and frequency as seen at the Animal Hospital in Hochmoor. Proceedings of the 1st Colic Symposium, Athens, Georgia (USA).
- 6) Lancaster, M. J. (1985): Acquired diaphragmatic hernia in a stallion. *Vet. Rec.* 116, 571.
- 7) Le Moigne, J. (1980): Diaphragmatic disorders. In: Manual of clinical problems in pulmonary medicine. Boreow, R. A., Stool, E. W., Moser, K. M. (ed.). Little Brown, Boston, 340.
- 8) Levin, S. B., und Myrbe, G. D. (1983): Surgical repair of a traumatic diaphragmatic hernia in a horse. *Equine Practice* 5, 31–34.
- 9) Levin, S. B., und Myrbe, G. D. (1983): Surgical repair of a traumatic hernia in a horse. *Equine Practice* 5, 31–34.
- 10) Manley, F. H. (1932): Diaphragmatic hernia in a stallion. *Vet. Rec.* 12, 1356.
- 11) Moor, A. de (1982): Hernia diaphragmatica. In: Handbuch der Pferdekrankheiten für Wissenschaft und Praxis, 552–557, 1. Auflage, Karger, Basel, München, Praxis.
- 12) Orsini, J. A., et al. (1981): Peritoneopericardial hernia in a horse. *J.A.V.M.A.* 179, 907–910.
- 13) Pearson, H., et al. (1975): The indications for equine laparotomy — An analysis of 140 cases. *Equine Vet. J.* 7, 131–136.
- 14) Pearson, H., et al. (1977): Rupture of the diaphragma in a horse. *Equine Vet. J.* 9, 32–36.
- 15) Potter, R. H. (1964): Colic caused from diaphragmatic hernia. *South Western Vet.* 17, 235–236.
- 16) Robertson, J. T. (1982): Diaphragmatic hernia. In: *Equine Medicine and Surgery*, 571–572, 3rd Ed., American Veterinary Publications, Santa Barbara, California (USA).
- 17) Robinete, J. D. (1985): Hernias. In: *General Small Animal Surgery*. Gourley, J. M., Vasseur, P. B., Lippincott, Philadelphia, 766.
- 18) Rooney, J. R. (1971): Autopsy of the horse. Technique and interpretation, 91, 1st Ed., Williams and Wilkins, Baltimore.
- 19) Sasse, H. H. L., und Kalsbeck, H. C. (1965): Enkele gevallen van hernia diaphragmatica traumatica bij het paard. *Tijdschr. Diergeneesk.* 90, 1327–1341.
- 20) Scott, E. A., und Fishback, W. A. (1976): Surgical repair of diaphragmatic hernia in a horse. *J.A.V.M.A.* 168, 45–46.
- 21) Speirs, V. C., und Reynolds, W. T. (1976): Successful repair of a diaphragmatic hernia in a foal. *Equine Vet. J.* 8, 170–172.

- 22) *Verschooten, F.* (1977): Diaphragmatic hernia in a horse: Four case reports. *J. Amer. Vet. Rad. Soc.* 18, 45–50.
- 23) *Wimberly, H. C.* (1977): Diaphragmatic hernias in the horse: A review of literature and an analysis of six additional cases. *J.A.V.M.A.* 170, 1404–1407.

Den Kollegen aus dem Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich möchten wir an dieser Stelle für die Durchführung der Sektionen bestens danken.

- 24) *Wyn-Jones, G., und Baker, J. R.* (1979): A probable congenital diaphragmatic defect in an adult pony. *Vet. Rec.* 105, 251–252.

Dr. M. Hermann
Veterinär-Medizinische Klinik der Universität Zürich
Winterthurer Straße 260
CH-8057 Zürich

Kurzreferat

Untersuchungen zur Auslösung von Darmlähmungen durch Buscopan-Überdosierung beim Pferd

H. Keller (1986)

Tierärztliche Umschau 41, 266–268

Die Untersuchungen beruhen auf Versuchen an 8 gesunden Pferden in 3 Versuchsreihen mit je verschiedenen Dosierungen und verschiedenen zeitlichen Injektionsabständen. In den Versuchen wurde festgestellt, daß 5 ml Buscopan® 2 % (100 mg N-Butylscopolaminiumbromid) entsprechend 25 ml Buscopan-Compositum® – auch mehrmals in Abständen von 2 bis 3 Stunden gegeben – zu keinen Darmlähmungen führt. Erst eine Verdoppelung der Dosis und Verabfolgung in Abständen von weniger als 3 Stunden führt zu

Koliksymptomen, Senkung der Darmperistaltik und Dickdarmanschoppungen, die sich aber in 6 bis 8 Stunden ohne Zusatztherapie wieder lösen.

Ferner führt die Buscopandauerbehandlung zu einem geringen Anstieg des Hämatokrits, der auf die verminderte Tätigkeit der Darmdrüsen zurückzuführen ist. Bei den unter maximaler Überdosierung von 4 Injektionen zu je 100 ml Buscopan® 2 % in Abständen von 2 Stunden auftretenden Koliken wurden Anschoppungen des Kolons und des Caecums diagnostiziert, die sich aber alle in 6 bis 8 Stunden nach der letzten Injektion durch Abgang vergrößerter Kotballen wieder von selbst lösten.

Im Gegensatz zu parenteralen Atropingaben treten keine Langzeitlähmungen des Darmes auf, allein die bei Überdosierung auftretende Anschoppung führt zu kurzzeitigem Kolikschmerz der Patienten. Bisher konnte an 7 Kolikern bei 2- bis 3maliger Applikation (Abstand 1,5 bis 5 Stunden) keine negative Auswirkung festgestellt werden, demnach kann Buscopan-Compositum® in Abständen von 2 bis 4 Stunden mehrmals in empfohlener Dosierung bei Kolikschmerzen appliziert werden ohne negative Auswirkungen zu haben.

G. Dambacher

Kurzreferat

Die durch Clostridien bedingte Myositis beim Pferd

(Malignant edema in horses)

W. C. Rebhun, S. J. Shin, J. M. King, Karen H. Baum, Valerie Patten (1986)

JAVMA 187, 732–736

Die durch Clostridien bedingte Myositis wurde bei 9 Pferden mit Krankheitsanzeichen wie Fieber, Apathie, schmerzhaftes Muskelschwellung und Toxämie diagnostiziert.

Die Behandlung erfolgte durch chirurgische Fenestration, Gaben von hochdosiertem Penicillin, Nichtsteroidantiphlogistika, Analgetika und Flüssigkeitsersatz. 5 Pferde überlebten und 4 starben, die sich bei stationärer Aufnahme bereits im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung befanden.

Die Erkrankung beim Pferd wurde bislang selten beschrieben. Sie tritt häufiger nach Injektionen als nach Verletzungen auf. Da die Erkrankung fortschreitet und die Toxämie rasch einsetzt, kommt es innerhalb von 48 Stunden zum Tode. Deshalb sollte die Diagnose umgehend gestellt und die Therapie eingeleitet werden. Bei den hier beschriebenen 9 Pferden wurde in einem Fall *Clostridium Chauvoei*, in 2 Fällen *Clostridium septicum* und in 6 Fällen *Clostridium perfringens* nachgewiesen.

Bei 6 Pferden traten kolikartige Symptome auf. Bei 2 Pferden war Rehe das anfängliche Symptom. Dementsprechende Behandlungen blieben erfolglos, und die Pferde wurden an die Klinik überwiesen.