

Unterschiedlich klinische Erscheinungsbilder, Therapie und Prophylaxe der "Colitis X" des Pferdes

Bettina Wollanke und Hartmut Gerhards

Pferdeabteilungen der Chirurgischen und der Medizinischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Zusammenfassung

Die Typhlocolitis oder "Colitis X" ist eine häufig vorkommende Erkrankung mit hoher Letalität und nur in Ansätzen geklärter Ätiologie. Neben infektiösen Ursachen für die "Colitis X" spielen andere Faktoren, wie medikamentöse Behandlungen, eine Rolle. In vielen Fällen kann keine eindeutige Ätiologie festgestellt werden. Der wichtigste Faktor für die Auslösung der "Colitis X" ist "Stress". Sowohl die pathologisch-anatomischen Veränderungen als auch die klinische Symptomatik sind sehr unterschiedlich. Läsionen im Sinne der "Colitis X" können im Caecum und in allen Abschnitten des Kolons auftreten. Abhängig vom Ausmaß der Enteritis kann die Erkrankung milde-protrahiert verlaufen oder perakut zum Tod führen. Wenn (noch) keine profuse Diarrhoe vorliegt, wird die Diagnose "Colitis" häufig nicht gestellt und statt dessen werden "Vergiftung" oder "Kreislaufprobleme" vermutet. Es muss daher eine hohe Dunkelziffer nicht diagnostizierter "Colitis X"-Erkrankungen angenommen werden. Da die Therapie häufig machtlos ist, kommt der Prophylaxe im Sinne von Stressminimierung eine wesentliche Bedeutung zu.

Schlüsselwörter: Typhlocolitis, Colitis X, Stress, Prophylaxe, Differentialdiagnosen

Different clinical appearance, prophylaxis and therapy of acute colitis in horses.

Typhlocolitis or "Colitis X" is a frequently encountered disease in horses with a high lethality. Little is known about the etiology. Infectious agents as *Clostridium perfringens* and *Clostridium difficile* and their toxins have been suggested as causative agents. In many cases the etiology is still an enigma. Antibiotic treatments may initiate the outbreak of acute colitis. However, stress moments seem to play the most important role in the etiology of this disease. The pathological-anatomical changes as well as the clinical symptoms may vary considerably. Lesions related to acute colitis can be found in the caecum and in all parts of the Colon. Depending on the degree and the extension of the colitis, mild-protracted courses or peracute deaths are possible. If there is no diarrhea, the diagnosis of acute colitis often remains obscure, and "poisoning" or "circulatory failure" is diagnosed instead. Thus, a high number of undiagnosed colitis cases must be supposed. As therapy often is unsuccessful, prophylaxis, aiming at stress reduction, is very important.

Keywords: Typhlocolitis, Colitis X, Stress, Prophylaxis, Differential Diagnosis.

Einleitung

Die "Colitis X" wird pathologisch-anatomisch je nach betroffenem Darmabschnitt als Typhlitis, Colitis oder Typhlocolitis bezeichnet. Es kann im glimpflichsten Fall ausschließlich ein Darmwandödem unterschiedlichen Grades und unterschiedlicher Ausdehnung bestehen. Häufig kommt es jedoch zur ulzerierenden, haemorrhagischen, nekrotisierenden oder auch diphtheroiden Entzündung von Caecum und/oder Kolon. Im Folgenden wird aus klinischer Sicht und um der Ungewissheit der Ätiologie und Pathogenese Rechnung zu tragen der Begriff "Colitis X" für die akute Krankheit verwendet. Die "Colitis X" ist bei Pferden nach wie vor eine gefürchtete und häufig auftretende Erkrankung, die nicht immer diagnostiziert wird und eine hohe Letalität aufweist. Milde Verläufe oder perakutes Verenden tragen dazu bei, dass die Diagnose in manchen Fällen erschwert wird. Die "Colitis X" tritt seit den 80-er Jahren des vergangenen Jahrhunderts gehäuft in Deutschland auf (Hermann 1985; Kraft 1985; Lauk et al. 1987) und hat vermutlich eine uneinheitliche Ätiologie. Am wahrscheinlichsten erscheint heute noch immer, dass sie eine "faktorenbedingte Infektionskrankheit" ist (Deegen 1989). Neben Typhlon und Colon ascendens können seltener auch

das Colon descendens und das Rektum von Läsionen im Sinne der "Colitis X" betroffen sein. Differentialdiagnostisch von der "Colitis X" unterschieden werden sollten Enteritiden bekannter oder diagnostizierbarer Ursache wie z.B. die Salmonellenenteritis (hohes Fieber, Salmonellennachweis im Kot), Parasitosen (z. B. larvale Cyathostominose), granulomatöse Entzündungen sowie eine Diarrhoe bei Peritonitis, Vergiftungen oder Tumoren.

Ätiologie und Pathogenese

Unterschiedliche Infektionserreger werden heute mit der "Colitis X" in Verbindung gebracht. Zu diesen Erregern gehören vor allem *Escherichia coli*, *Clostridium difficile* und *Clostridium perfringens*, die jedoch einerseits auch bei klinisch gesunden Pferden im Kot nachgewiesen werden können und andererseits nicht bei jedem erkrankten Pferd nachweisbar sind (Beier 1993; Gautsch et al. 1993; Beier et al. 1994; Weese et al. 2001; Tillotson et al. 2002; Bartmann 2003;). *Escherichia coli* und Clostridien sind somit mögliche, den Ausbruch der "Colitis X" begünstigende Faktoren, jedoch

müssen auch weitere Ursachen berücksichtigt werden. Verschiedene Mechanismen können dazu führen, dass diese Keime sich übermäßig vermehren und Toxine bilden, die zur Schädigung der Dickdarmmukosa und nachfolgend zum klinischen Bild der "Colitis X" führen. Zu diesen Mechanismen

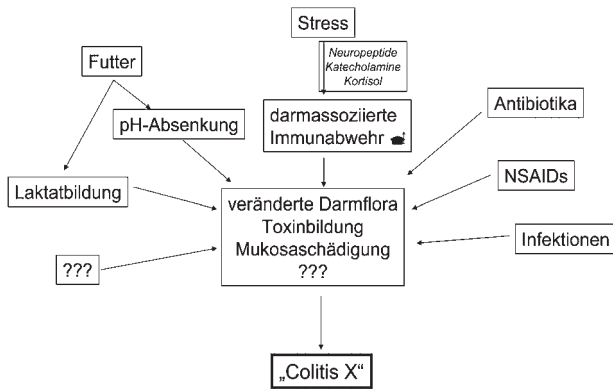


Abb. 1 Faktoren, die zur Entstehung der "Colitis X" beitragen können.

Factors which may contribute to the development of „colitis X“ in horses.

gehört z.B. die Behandlung mit Antibiotika, die eine Änderung der Darmflora verursachen können ("Antibiotika-assoziierte Colitis"). Vor allem vor Tetrazyklinen, Clindamycin, Lincomycin, Erythromycin und Rifampicin als Auslöser der "Colitis X" beim Pferd wird in diesem Zusammenhang gewarnt



Abb. 2 Serosaseite der Beckenflexur bei "Colitis X". Von außen erscheint die Darmwand nur gerötet, die Mukosa ist innen nekrotisch.

View on the serosa of the pelvic flexure of a horse suffering from „colitis X“. The serosa surface seems to be only hyperemic, but the mucosa is already necrotic.

(Andersson et al. 1971; Cook 1973; Prescott et al. 1988; Baverud et al. 1998; Keir et al. 1999; Baverud 2002). Durch Vermehrung und Absterben von Bakterien werden Toxine freigesetzt, die die Darmbarriere zerstören, direkt zu einer Schädigung der Mukosa und so zur Endotoxämie führen können. Endotoxinen (LPS aus der äußeren Membran gramnegativer Bakterien) und Clostridien-Toxinen (Enterotoxin und Zytotoxin von *Cl. difficile* sowie dem β 2-Toxin von *Cl. perfringens*) wird in diesem Zusammenhang große Bedeutung bei der Pathogenese der "Colitis X" beigemessen (Beier et al. 1994; Greiß 1995; Kemper 1995; Herholz et al. 1999; Weese et al. 2001). Neben den Antibiotikagaben wird auch eine lang-

anhaltende und hochdosierte Behandlung mit nichtsteroidalen Antiphlogistika als mögliche Ursache für Mukosa-Schädigungen und nachfolgend für die Entstehung der "Colitis X" angesehen (Campbell et al. 2002).

Fast allen Patienten gemeinsam ist, dass sie 2-3 Tage vor der klinischen Erkrankung einer "Stress-Situation" ausgesetzt waren. Diese Stress-Situation ist zwar nicht immer aus dem Vorbericht bekannt, auf gezieltes Nachfragen ergeben sich jedoch häufig Hinweise auf mögliche Ursachen. Zu solchen Stress-Situationen gehören z.B. längere Transporte, Transporte von Pferden, die entweder erstmals oder seit Jahren nicht mit dem Hänger gefahren wurden, Stallwechsel, Trennung von Stute und Fohlen (auch kurze Zeit), Trennung von aneinander gewöhnten Stall- und Koppelgenossen, Narkosen (auch ohne operative Eingriffe oder nach elektiven Eingriffe an gesunden Pferden, z.B. Kastrationen), Nahrungskarenz, medikamentöse Vorbehandlungen und Krankheiten (insbesondere Obstipatio oesophagi, Kolik, Frakturen) (Cook 1973; Merritt et al. 1975; Kraft 1985; Köhler 1998; Renninger 1998). Häufig ist bei kranken Tieren eine stationäre Behandlung in einer Klinik erforderlich. Kranke bzw. frisch operierte Pferde benötigen oft eine Therapie mit Antibiotika. Wenn sich im Verlauf der Erkrankung dann eine "Colitis X" einstellt, wird diese nicht selten auf die antibakterielle Behandlung zurückgeführt. Es ist aber ebenso denkbar, dass nicht die medikamentöse Behandlung, sondern die Grunderkrankung mit Folgeumständen und "Stress" (Schmerzen, Transport, Stallwechsel, Narkose und Operation) Auslöser für das Auftreten der "Colitis X" ist (Abb. 1).



Abb. 3 Ventrale Lage des Colon ascendens bei "Colitis X". Die Serosaseite sieht unverändert aus, die Mukosa innen ist großflächig nekrotisch. Der Übergang von der nekrotischen zur unveränderten Mukosa ist fließend.

Ventral part of the large colon affected with „colitis X“. The serosa surface appears normal, but extensive mucosa necrosis is present. There is no clear-cut dividing line between the normal and necrotic mucosa.

Klinisches Bild

Bei der "Colitis X" handelt es sich um eine Einzeltiererkrankung, die weder eine Alters- noch Rasse- oder Geschlechtsdisposition aufweist. Sie kann in sehr unterschiedlichen Schweregraden ablaufen und geht daher mit unterschiedlichen klinischen Erscheinungsbildern einher. Die "Colitis X" verläuft meistens akut oder perakut und geht häufig mit Mukosa-Nekrosen, seltener auch mit Darmwand-Nekrosen einher. Wenn eine profuse Diarrhoe vorliegt, die mit Anzeichen eines Endotoxinschocks einhergeht, ist die Diagnose naheliegend.

Bei diesen Pferden besteht häufig zusätzlich eine hoch- bis höchstgradige Hypovolämie, der mit Infusionen manchmal nicht ausreichend entgegengewirkt werden kann. Schwieriger zu diagnostizieren sind die Krankheitsverläufe, bei denen die Pferde perakut innerhalb weniger Stunden verenden, ohne dünnen Kot abgesetzt zu haben. Häufig wird in diesen Fällen keine Sektion durchgeführt, so dass die Todesfälle z.B. auf Vergiftungen, Kreislaufversagen oder Unfälle zurückgeführt werden und eine Dunkelziffer an "Colitis X" verendeter Pferde unterstellt werden muss. Andererseits gibt es protrahierte Verläufe, bei denen die Pferde inappetent sind und Anzeichen eines Endotoxinschocks aufweisen, jedoch normal geformten Kot absetzen, oder bei denen der Kotabsatz sogar sistiert. Dieser Verlauf kann dann vorkommen, wenn nur bestimmte Anteile des Typhlons und Kolons betroffen sind, der hintere Abschnitt des Kolons jedoch unauffällig ist. Die entzündete und raue Schleimhaut kann auch die Kotpassage behindern, wodurch Obstipationen und ein Dickdarm-Meteorismus begünstigt werden. Bei diesen Pferden wird erfahrungsgemäß häufig nicht erkannt, dass sie an einer "Colitis X" leiden. Eine Therapie im Sinne einer konservativen Obstipationsbehandlung kann bei diesen Patienten erfolgreich sein.

An "Colitis X" erkrankte Pferde sind inappetent, depressiv oder apathisch. In manchen Fällen geht das Auftreten der "Colitis X" jedoch auch mit unterschiedlich starken Koliksymptomen einher. Wenn eine Diarrhoe besteht, ist ein charakteristischer, faulig-übelriechender Geruch wahrnehmbar. Puls- und Atemfrequenz sind erhöht, die Schleimhäute sind gerötet (bei hochgradiger Erkrankung auch zyanotisch) und die kapilläre Füllungszeit ist z.T. erheblich verlängert. Die Kör-



Abb 4 Mukosa-Ödem neben Mukosa-Nekrosen bei "Colitis X".
„Colitis X“: *Mucosa edema and adjacent mucosa necrosis.*

peremperatur kann physiologisch oder gering- bis mittelgradig erhöht sein. Der venöse Rückfluss ist vermindert und die Akren sind kalt. Laboruntersuchungen offenbaren eine Leukopenie (Leukozyten < 5 G/l), eine Hämokonzentration (Hämatokrit > 46 l/l und Gesamteiweiß > 75 g/l), eine Laktatämie (Laktat > 1,7 mmol/l) sowie eine Azidose (pH < 7,34 und HCO₃⁻ < 22 mmol/l). Bei protrahierten Verläufen kann es infolge von Proteinverlusten (Gesamteiweiß < 55 g/l) zu Gliedmaßen- und Unterbauch-Ödemen kommen.

Die variablen klinischen Erscheinungsbilder werden durch den Schädigungsgrad der Mukosa bzw. der gesamten Darmwand, den betroffenen Darmabschnitt sowie das flächige Ausmaß der Entzündung bestimmt (Abb. 2-10). Allen betrof-

fenen Pferden gemeinsam sind auch bei unterschiedlichen klinischen Erscheinungsbildern der "Colitis X" Inappetenz, Anzeichen eines Endotoxinschocks sowie eine oft erhebliche Leukopenie.

Die differentialdiagnostische Abgrenzung zur Salmonellenenteritis ist in manchen Fällen schwierig. Der erfolgreiche mikrobiologische Erregernachweis ist zwar hinweisend, jedoch nicht bei jedem an Salmonellose erkrankten Patienten möglich. Die klinische Untersuchung kann gewisse Unterschiede zwischen beiden Krankheiten aufzeigen (Odenkirchen und Huskamp 1995). Insbesondere besteht bei der Salmonellenenteritis zu Beginn der Erkrankung regelmäßig hohes Fieber, an "Colitis X" erkrankte Pferde haben jedoch in der Regel nur eine geringgradig erhöhte Körpertemperatur (38,0-38,5°C). Pathologisch-anatomisch sind bei an Salmonellenenteritis erkrankten Pferden häufiger die dorsalen Lagen des Colon ascendens betroffen, als bei an "Colitis X" erkrankten Pferden (Kemper 1995). Bei negativem Erregernachweis kann die Salmonellenenteritis nicht immer sicher von der "Colitis X" unterschieden werden, zumal auch die Salmonelleninfektion latent vorliegen und nach Stresssituationen in Form einer Typhlocolitis klinisch apparent werden kann. Die im allgemeinen auf wandernde Strongylus vulgaris Larven zurückgeführte thrombotisch-embolische Kolik (Kopf 1987) sollte als mögliche Folge der "Colitis X" in Betracht gezogen werden, da die angeblich ursächlichen Parasitenlarven nach eigenen Erfahrungen nie nachweisbar sind. Es ist daher nicht auszuschließen, dass die Entzündung des Typhlons und Kolons, die zur Endotoxinfreisetzung führt, die Thromben in den Arterien initiiert und

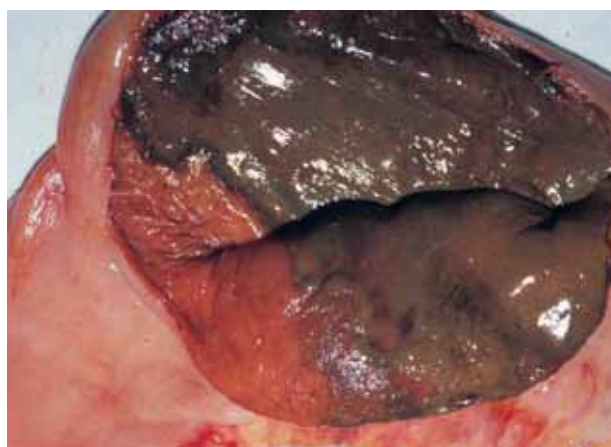


Abb. 5 Scharf begrenzte Mukosa-Nekrose bei "Colitis X".
„Colitis X“: *Clear-cut dividing line between normal and necrotic mucosa.*

die Thromben somit Folge und nicht Ursache der segmentalen Caecum- und Kolon-Nekrosen sind.

Ob das Kleinkolonödem eine Form der "Colitis X" darstellt, sollte überlegt werden. Möglicherweise sind die Folgen der Enteritis in diesem Darmabschnitt einfach weniger gravierend als im großen Kolon und im Caecum. Dies kann an dem kleineren Lumen, der unterschiedlichen Vaskularisation des Colon descendens und geringeren Auswirkungen auf den Patienten liegen. Durch das Mukosa-Ödem ist das Lumen des Colon descendens verlegt und die Symptome einer Obstipation stehen hier im Vordergrund. Die Endotoxinresorption ist geringer als bei der typischen "Colitis X" und es entstehen keine erheblichen Flüssigkeitsverluste.

Therapie

Die Therapie erfolgt symptomatisch (Flüssigkeitssubstitution, kolloidale Lösungen oder Plasma-Infusion, hypertone NaCl-Lösung, Ausgleich des Säure-Basen-Status, Antiphlogistika, Thromboseprophylaxe). Wenn ein Pferd in der Klinik erkrankt und im Heimatstall noch ein "guter Kumpel" ist, kann es eine erstaunliche Besserung bewirken, wenn das zweite Pferd zur Gesellschaft in die Klinik gebracht wird. Bei manchen Pferden verhält es sich mit Besuchen vom Besitzer ähnlich. Diese "Motivation" kann bei manchen Pferden den Lebenswillen zurückbringen und eine lebensrettende Maßnahme darstellen und sollte - sofern praktikabel - daher immer Berücksichtigung finden.

Bei Darmwandnekrosen kann nur eine Resektion der betroffenen Darmabschnitte versucht werden. Abgesehen davon, dass Dickdarmresektionen häufig mit Komplikationen behaftet sind, wird die Prognose in vielen Fällen auch dadurch verschlechtert, dass der betroffene Darmabschnitt häufig nicht vorlagerbar ist.

Schließlich treten nicht selten nach einer Resektion innerhalb weniger Tage weitere Kolon-Nekrosen in anderen Abschnitten auf. Selbst wenn die Pferde die akute "Colitis X" und gegebenenfalls sogar eine Darmresektion überleben, können Folgeerkrankungen (z.B. Hufrehe, Thrombophlebitis, Organabszesse oder -degenerationen, Penisprolaps, Darm-Verklebungen und Wundheilungsstörungen nach Operationen) zum Verlust des Tieres führen.

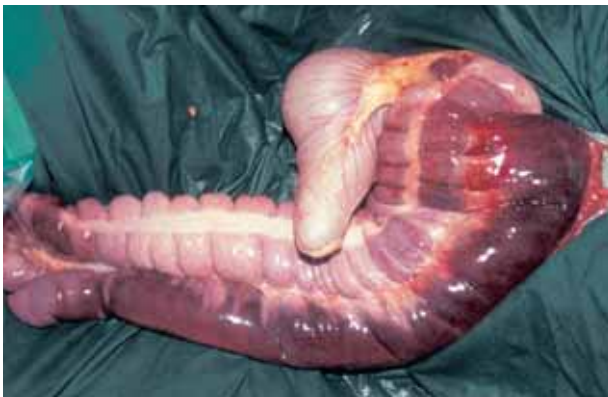


Abb 6 Häemorrhagisch-nekrotisierende "Colitis X" überwiegend im Bereich der dorsalen Lage des Colon ascendens.
Hemorrhagic-necrotising colitis mainly in the dorsal parts of the large colon in a horse with „colitis X“.

Prophylaxe

Prophylaktisch sollte bei Pferden grundsätzlich versucht werden, sie einem möglichst geringen Stress auszusetzen. Für Behandlungen, die nicht im heimatlichen Stall durchgeführt werden können, sondern für die das Pferd in eine Klinik transportiert werden muss, können folgende Punkte beachtet werden: Elektive Eingriffe sollten erst nach einer ausreichenden Eingewöhnungszeit des Pferdes durchgeführt werden.

Die Nahrungskarenz sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Pferde, die aus einer Gruppenhaltung kommen, sollten Sichtkontakt zu anderen Pferden haben. Wenn zwei Pferde sehr aneinander "kleben" sollten sie bei Erkrankung eines

dieser Pferde, wenn möglich, gemeinsam in die Klinik verbracht werden. Besitzer-Besuche sollten während des Klinikaufenthaltes ermöglicht und ggf. gefördert werden. In manchen Fällen kann auch versucht werden, das gewohnte Futter in der Klinik weiter zu verabreichen. Vor geplanten



Abb 7 Segmentale, scharf begrenzte Kolon-Nekrose im Bereich der Beckenflexur.
Segmental and clear-cut colon necrosis in the region of the pelvic flexure in a horse with „colitis X“.

Operationen können Laboruntersuchungen durchgeführt werden und bei einer Leukopenie sollte ein Eingriff verzögert werden, bis sich die Leukozytenzahl wieder normalisiert hat. Vor absehbaren Stresssituationen können den Pferden prophylaktisch Paramunitätsinducer und Probiotika verabreicht werden. Schließlich könnte der Einsatz von Anxiolytika in bestimmten Situationen von Vorteil sein.

Diskussion

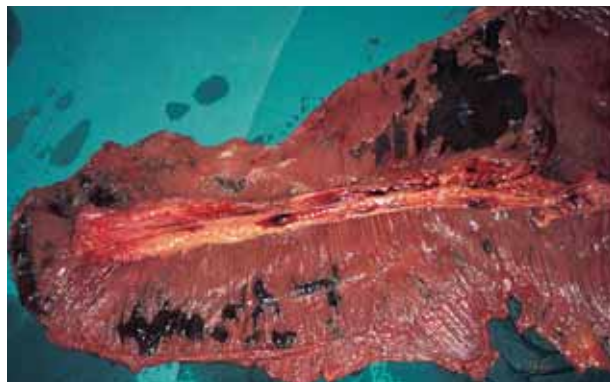


Abb 8 Multiple kleinere Kolon-Nekrosen in dorsaler und ventraler Kolonlage. An einer Stelle Ruptur des Kolons.
Multiple smaller areas of colon necrosis in the dorsal and ventral parts of the large colon with a rupture in one location (in the upper right part of the picture).

Die vieldiskutierte Antibiotika-Behandlung als Ursache der "Colitis X" ist nicht von der Hand zu weisen, kann jedoch nicht der alleinige Auslöser dieser Dickdarmerkrankung sein. Stuten, deren Fohlen wegen einer Rhodokokkose behandelt werden, haben aus bisher ungeklärten Gründen ein erhöhtes Risiko dafür, eine "Colitis X" zu entwickeln (Antibiotika-assoziiert durch Aufnahme von Erythromycin oder Rifampicin, die von Fohlen ausgeschieden werden? Stress-assoziiert, da die Fohlen erkrankt sind und häufig behandelt werden müssen?). Nach Schlundverstopfungen besteht erfahrungsgemäß ein hohes Risiko für die Pferde, an einer "Colitis X" zu erkranken. In diesen Fällen hatten die Pferde erheblichen Stress während der Schlundverstopfung und müssen danach oft mit Antibiotika behandelt werden, um einer Aspirationspneumonie vorzu-

beugen. Wenn diese Pferde an einer "Colitis X" erkranken ist unklar, ob die Schlundverstopfung (Stress!) oder die Antibiotika-Verabreichung Ursache der Erkrankung ist. Tatsächlich erkranken viele Pferde an einer "Colitis X", ohne dass zuvor eine medikamentöse Behandlung durchgeführt wurde. So



Abb. 9 Ulzerativ-nekrotisierende Colitis
Ulcerative-necrotising colitis in a horse with „colitis X“.

kann nach kurzer Trennung von Stute und Fohlen (z.B. für die Versorgung einer Hernia umbilicalis beim älteren Fohlen) die Stute an "Colitis X" erkranken, ohne dass sie Medikamente erhalten hat. Ebenso können Pferde, die wenig transportiert werden, zu einer Untersuchung oder Behandlung in eine Klinik müssen und keine Medikamente erhalten, 2 - 3 Tage nach der Untersuchung eine "Colitis X" entwickeln. Auch nach Eingriffen, bei denen keine systemische Verabreichung von Anti-



Abb. 10 Unregelmäßige Mukosa-Nekrosen bei "Colitis X".
Spotted disseminated mucosa necrosis of different sizes in a horse affected with „colitis X“.

biotika erforderlich ist, kann sich bei den Pferden eine "Colitis X" einstellen. Wichtiger als eine medikamentöse Behandlung ist offensichtlich der Faktor "Stress", der bei nahezu allen Patienten, auch bei den mit Antibiotika behandelten, anamnestisch vorgelegen hat.

Ob die Zuchtselektion zu der zunehmenden Inzidenz der "Colitis X" in den letzten 20 Jahren beigetragen hat, bleibt zunächst offen. Möglicherweise ist eine genetische Disposition für die Entwicklung einer "Colitis X" vorhanden. Ob Infektionen (z.B. Clostridien) Ursache für die oder Folge der "Colitis X" sind, ist ebenfalls noch nicht sicher zu entscheiden. Der Nutzen der Verabreichung von z.B. β 2-Antitoxin im frühen Krankheitsstadium sollte überprüft werden. Stress kann das darmassoziierte Immunsystem so weit beeinflussen, dass die Infektionsabwehr geschwächt wird. Weiterhin kann die Aller-

giebereitschaft zunehmen. Hier wären weitergehende Untersuchungen über die ablaufenden Immunreaktionen im Kolon wünschenswert. Wichtig ist aus forensischer Sicht, dass insbesondere vor elektiven Eingriffen der Besitzer auf das Risiko der Entstehung einer "Colitis X" mit allen Folgen hingewiesen wird.

Die Einordnung der "thrombotisch-embolischen Kolik" sowie des Kleinkolonödems in den Krankheitskomplex der "Colitis X" sollte überdacht werden.

Literatur

- Andersson G., L. Ekman, I. Mansson, S. Persson, S. Rubarth und G. Tufvesson (1971): Lethal complications following administration of oxytetracycline in the horse. *Nord Vet Med* 23, 9-22
- Bartmann C. P., C. Baums, D. Jobst, G. Amtsberg und E. Deegen (2003): Clostridium perfringens und Clostridium difficile - Horse Killer? Vortrag und Vortragszusammenfassung im Tagungsband zum 21. Bayerischen Tierärztetag in München, 29.5.-1.6.2003, 23-24
- Baverud V. (2002): Clostridium difficile infections in animals with special reference to the horse. A review. *Vet Q* 24, 203-219
- Baverud V., A. Franklin, A. Gunnarsson, A. Gustafsson und A. Hellander-Edman (1998): Clostridium difficile associated with acute colitis in mares when their foals are treated with erythromycin and rifampicin for Rhodococcus equi pneumonia. *Equine Vet J* 30, 482-488
- Beier R. (1993): Bakteriologische Untersuchungen zum Vorkommen von Clostridium difficile und Salmonellen beim Pferd. *Vet Med Diss*, Hannover
- Beier R., G. Amtsberg und M. Peters (1994): Bakteriologische Untersuchungen zum Vorkommen und zur Bedeutung von Clostridium difficile beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 10, 3-8
- Campbell N. B., S. L. Jones und A. T. Blikslager (2002): The effects of cyclo-oxygenase inhibitors on bile-injured and normal equine colon. *Equine Vet J* 34, 493-498
- Cook W. R. (1973): Diarrhoea in the horse associated with stress and tetracycline therapy. *Vet Rec* 94, 15-16
- Deegen E. (1989): Wichtige Faktorenkrankheiten beim Pferd. 18. DVG-Kongress, Bad Nauheim, 5.-8. April, 156-165
- Gautsch S., G. Beckmann, G. Amtsberg, M. Dieckmann und E. Deegen (1993): Untersuchungen zum Vorkommen und zur Bedeutung von enterotoxinbildenden Clostridium-perfringens-Stämmen im Darmkanal von Pferden. *Berl Muench Tieraerztl Wochenschr* 106, 1-6
- Greif C. (1995): Bakteriologische Untersuchungen zur quantitativen Zusammensetzung der aeroben und anaeroben Darmflora von Pferden mit Typhlocolitis und Koliksymptomatik. *Vet Med Diss*, Hannover
- Herholz C., R. Miserez, J. Nicolet, J. Frey, M. Popoff, M. Gibert, H. Gerber und R. Straub (1999): Prevalence of beta2-toxigenic Clostridium perfringens in horses with intestinal disorders. *J Clin Microbiol* 73, 358-361
- Hermann M. (1985): Kolitis X beim Pferd - 9 Fälle. *Schweiz Arch Tierheilk* 127, 385-396
- Keir A.A., H. R. Staempfli und J. Crawford (1999): Outbreak of acute colitis on a horse farm associated with tetracycline-contaminated sweet feed. *Can Vet J* 40, 718-720
- Kemper P. (1995): Klinisch-pathologische und histologische Untersuchungen zur Pathologie und Pathogenese der Typhlocolitis beim Pferd. *Vet Med Diss*, Hannover
- Koehler M. (1998): Colitis X beim Pferd - Durchfallerkrankung oder mehr? *Tieraerztl Umschau* 53, 167-168
- Kopf N. (1987): Parasitär bedingte Koliken des Pferdes - Vorkommen, klinische Manifestation sowie Operations- und Sektionsbe-

funde. Pferdeheilkunde 3, 69-82

Kraft W. (1985): Hämorrhagische Enteritiden beim Pferd. Colitis X und Duodenojejunitis. Berl Muench Tierarztl Wochenschr 98, 332-339

Lauk H. D., K. A. von Plocki, U. Jaenich und F. Neuhaus (1987): Colitis X beim hospitalisierten Pferd. Pferdeheilkunde 3, 109-115

M. A. M., J. R. Bolton und R. Cimprich (1975): Differential diagnosis of diarrhoea in horses over six months of age. J S Afr Vet Assoc 46, 73-76

Odenkirchen S. und B. Huskamp (1995): Akute Durchfallerkrankungen bei Pferden unter besonderer Berücksichtigung der Salmonellose und Typhlokolitis. Dtsch Tierarztl Wochenschr 102, 219-258

Prescott J. F., H. R. Staempfli, I. K. Barker, R. Bettoni und K. Delaney (1988): A method for reproducing fatal idiopathic colitis (colitis X) in ponies and isolation of a clostridium as a possible agent. Equine Vet J 20, 417-420

Renninger M. (1998): Retrospektivstudie zur Typhlokolitis beim Pferd. Vet Med Diss, München

Tillotson K., J. L. Traub-Dargatz, C. E Dickinson, R. P. Ellis, P. S. Morley, D. R. Hyatt, R. J. Magnuson, W. T. Riddle, D. Boöte und M. D. Salman (2002): Population-based study of fecal shedding of Clostridium perfringens in broodmares and foals. J Am Vet Med Assoc 220, 342-348

Weese J. S., H. R. Staempfli und J. F. Prescott (2001): A prospective study of the roles of Clostridium difficile and enterotoxigenic Clostridium perfringens in equine diarrhoea. Equine Vet J 33, 403-409

PD Dr. Bettina Wollanke
Klinik für Pferde
Universität München
Veterinärstraße 13
80539 München
b.wollanke@hotmail.com