

Enterolithiasis bei einem fünfjährigen Andalusierwallach

Ingo Keiper

Pferdeklinik Dr. Witzmann und Dr. Walliser, Kirchheim Teck

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden klinische Symptomatik, Diagnosestellung, Therapie und Heilungsverlauf sowie labordiagnostische Befunde bei einem an Enterolithiasis erkrankten Pferd beschrieben. Ein fünfjähriger Andalusierwallach wurde mit mittelgradiger Koliksymptomatik in die Klinik überwiesen. Bei der klinischen Untersuchung waren das erheblich umfangsvermehrte Abdomen und der sistierende Kotabsatz auffällig. Anlässlich der rektalen Untersuchung wurde eine hochgradige Tympanie sowohl des Caecums als auch des Colon ascendens festgestellt. Da das Pferd auf eine konservative Therapie nur kurzfristig ansprach, wurde eine mediane umbilikale Laparotomie durchgeführt. Die Ursache der hochgradigen Tympanie war ein Obturationsileus im Colon transversum. Nach Enterotomie von Caecum und Colon ascendens wurden mit den Ingesta 13 Enterolithen entfernt. Der Heilungsverlauf war komplikationslos, das Pferd wurde zwei Wochen post operationem aus der Klinik entlassen. Für die Ätiologie der Bildung von Enterolithen werden verschiedene Theorien diskutiert. Wahrscheinlich spielen Rassespezifität, Fütterungsmanagement oder bestimmte Milieubedingungen der Bakterienflora im Dickdarm eine Rolle.

Schlüsselwörter: Enterolithiasis, Enterolith, Darmstein, Kolik

Enterolithiasis in a 5 year old Andalusian gelding

A five year old Andalusian gelding showing strong colicky symptoms was presented to the horse clinic. Besides a slightly increased circumference in the paralumbal fossa and a pulse frequency of 52/min the clinical examination revealed an outstandingly extreme meteorism of the colon. As the horse was only temporarily responsive to the initial conservative therapy, the animal was subsequently subjected to a median umbilical laparotomy which revealed the highest possible degree of tympany and obstipation in the caecum and the colon ascendens. In consequence of this an enterotomy was made in the caecum and the ascending colon, a total of 13 bodies was removed from the intestinal lumen and a mechanical ileus was removed from the transverse colon. The subsequent laboratory analysis allowed the bodies to be identified as enteroliths consisting of 80% of magnesium-ammonium phosphate. After two weeks of hospitalization the animal was released back home without any further complications. Several theories on the etiology of enteroliths are being discussed but definite clarification has not yet been obtained. Racial specificity, feed management or specific environmental conditions of the bacterial flora in the animal's colon are likely to play a certain role.

Keywords: enterolithiasis, enterolith, intestine, colic

Einleitung

In der Literatur werden die im Dickdarm anzutreffenden "Fremdkörper" in echte Darmsteine (Enterolithen) und Pflanzenbezoare (Phytobezoare) unterschieden. Die echten Darmsteine sind "steinhart", von großer Dichte und bestehen zu ca. 90% aus Ammoniummagnesiumphosphat. Die Phytobezoare bestehen dagegen aus ca. 50% organischem Material und zu ca. 50% ebenfalls aus Ammoniummagnesiumphosphat (Huskamp et al. 1999).

Enterolithen kommen beim Pferd im mitteleuropäischen Raum kaum vor. Als Ursache partieller oder kompletter Darmverschlüsse werden sie eher selten beobachtet. Huskamp (1982) beschrieb 387 Fälle intestinaler Obstipationen im großen und kleinen Colon, wovon nur 3 durch Enterolithen verursacht waren.

Gehäuft tritt diese Erkrankung in bestimmten Regionen der USA, Spaniens und in den Ursprungsgebieten der Arabischen Pferde auf. Dort wird bei der Untersuchung eines kolikkranken Pferdes die röntgenologische Untersuchung des Abdomens als wichtiges zusätzliches Diagnostikum in den Untersuchungsgang aufgenommen, um eventuell vorhandene Enterolithen bereits präoperativ nachweisen zu können (Yarbrouht

et al. 1994). Die typischen Symptome sind neben allgemeinen Kolikanzeichen hochgradige Tympanie und sistierender Kotabsatz. (Blue und Wittkopp 1981; Peloso et al. 1992).

Im Allgemeinen liegen Enterolithen klinisch inapparent im Lumen des großen Colons. Erst wenn sie in engere Lumina gelangen, können sie einen partiellen oder kompletten Darmverschluss verursachen. (Huskamp et al. 1999).

Fallbericht

Anamnese

Ein 5-jähriger Andalusierwallach wurde in der Pferdeklinik wegen einer bereits seit 24 Stunden bestehenden Kolik vorgestellt. Das Pferd ist nach der Aufzucht in Andalusien 4 Wochen vor Auftreten der Erkrankung nach Deutschland importiert und hier an den jetzigen Besitzer verkauft worden.

Eine am Vortag unter Praxisbedingungen erfolgte Erstbehandlung führte nur zu vorübergehender Besserung. Dabei betrug die Atemfrequenz 20/min, die Pulsfrequenz 40/min und die Körpertemperatur 37,3°C. Mageninhalt konnte bei

der Magensondierung nicht gewonnen werden. Rektal lag eine mittelgradige Aufgasung im Colon ascendens vor, zusätzlich bestand der Verdacht einer sekundären Chymus-eindickung in diesem Darmteil. Die Darmperistaltik war deutlich herabgesetzt, besserte sich aber direkt nach der Therapie mit Metamizol-Natrium (40 mg/kg KM) und Flunixin-Meglumin (1 mg/kg KM).

Klinische und labordiagnostische Untersuchung

In der Klinik zeigte das Pferd mittel - bis hochgradige Koliksymptomatik. Die Körperinnentemperatur betrug 38,0°C, die Pulsfrequenz lag bei 52/min, die Atemfrequenz bei 20/min, die sichtbaren Schleimhäute waren blassrosa, die Kapillarfüllungszeit betrug 2-3 Sekunden. Am Abdomen fiel eine deutliche Umfangsvermehrung beiderseits in der Fossa paralumbalis auf, die Bauchdeckenspannung war erhöht. Darmperistaltik und Kotabsatz fehlten. Mittels Nasenschlundsonde wurde 11 Mageninhalt mit einem pH-Wert von 4,0 gewonnen. Rektal war sowohl im Caecum als auch im Colon ascendens ein massiver Meteorismus feststellbar. Die Blutuntersuchung erbrachte einen Hämatokritwert von 37 Vol%, einen Gesamteiweißgehalt im Serum von 5,0 g/dl und einen pH-Wert von 7,42.

Therapie und Krankheitsverlauf

Im Anschluss an die klinische Untersuchung sowie der Auswertung der Laborbefunde wurde eine konservative Therapie eingeleitet. Diese bestand zunächst in intravenöser Gabe von Butylscopolamin (0,16 mg/kg KM), Metamizol-Natrium (60 mg/kg KM), Flunixin-Meglumin (1,2 mg/kg KM), sowie der Infusion von 0,9%-iger Kochsalzlösung (13 ml/kg KM/h) bei ständiger Überwachung und stündlicher Kontrolle der Blutparameter des Patienten. Eine vorübergehende Besserung des Allgemeinbefindens führte vorerst zur Fortsetzung dieser Therapie.

Drei Stunden später verschlechterte sich das Allgemeinbefinden des Pferdes, die Schmerzsymptome verstärkten sich und eine weitere Gabe von Analgetika brachte keine Besserung. Da außerdem bei der rektalen Untersuchung eine massive Zunahme der Tympanie im Colon ascendens festgestellt wurde, war die Indikation zur Laparotomie gegeben.

Nach Sedation mit Levomethadon (0,05 mg/kg KM) und Xylazin (0,4 mg/kg KM) wurde die Narkose mit Ketamin (3,6 mg/kg KM), Xylazin (0,72 mg/kg KM) und Midazolam (0,01 mg/kg KM) eingeleitet und mit Isofluran in 100% Sauerstoff nach Wirkung aufrechterhalten. Es wurde eine mediane umbilikale Laparotomie durchgeführt.

Sowohl Caecum als auch Colon ascendens waren höchstgradig tympanisiert. Beide Darmteile wurden enterotomiert, abgast und freigespült. Die Enterotomie des Caecums erfolgte drei fingerbreit proximal seiner Apex in Längsrichtung auf einer Länge von 5 cm, die des Colon ascendens in der Beckenflexur antimesenterial in Längsrichtung auf einer Länge von ca. 10 cm. Aus dem Colon ascendens wurden mit den Ingesta 12 Darmsteine entfernt. Ein weiterer faustgroßer Enterolith befand sich, als Verursacher des bestehenden

Obturationsileus, im Colon transversum und wurde in antiperistaltischer Richtung in die Flexura pelvina massiert und durch die Enterotomiewunde entnommen.

Neben der Infusionstherapie erhielt das Pferd postoperativ zusätzlich Procain-Penicillin (16800 IE/kg KM) und Streptomycin (16300 IE/kg KM) i.m. sowie über 12 Stunden Neostigmin zu Beginn stündlich 0,005 mg/kg KM, später 0,0025 mg/kg KM s.c.

Das Allgemeinbefinden des Pferdes war zunächst reduziert mit einem Puls von 52/min, einer Atmung von 16/min, und sistierender Darmperistaltik. Im Laufe der nächsten Stunden besserte sich der Allgemeinzustand des Patienten deutlich. Bis auf einen vorübergehenden Anstieg der Körperinnentemperatur auf über 40°C verlief die Heilung ohne Komplikationen und das Pferd wurde 14 Tage post operationem aus der Klinik entlassen.

Analyse der Enterolithen

Ein aus dem Darmlumen gewonnener Enterolith wurde der pathohistologischen und chemischen Untersuchung zugeführt. Im Zentrum des Enterolithen wurde eine kompakte kristalline Struktur gefunden, die nach außen hin von aufgelockerten Massen aus Haaren und Pflanzenfasern umgeben war. Diese wiederum wurden von konzentrisch angelagerten Schichten eingefasst, die nach infrarotspektrometrischen Untersuchungen zu 80% aus Magnesium-Ammoniumphosphat und zu 20% aus Calciumhydrogenphosphat bestanden. Der im Laborbefund beschriebene Aufbau des Enterolithen war röntgenologisch darstellbar. In keinem der Darmsteine konnte ein metallisches Zentrum festgestellt werden (Abb. 1). Das Gewicht der Steine bewegte sich zwischen 20 und 164

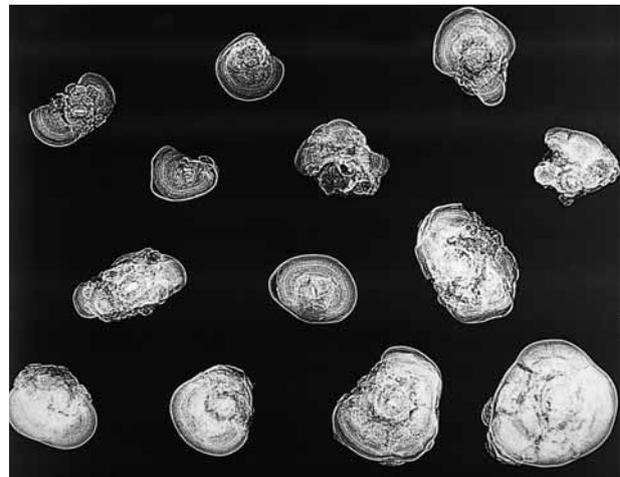


Abb 1 Röntgenaufnahme der aus dem Colon des Pferdes entfernten Darmsteine mit teilweise gut zu erkennenden Zentrum
X-ray of the enteroliths recovered from the colon with in part good visible centre

g, wobei jedoch nur zwei der dreizehn Darmsteine ein Gewicht von 100 g überschritten.

Der Durchmesser des größten Enterolithen betrug an seiner breitesten Stelle 86 mm, an der schmalsten 43 mm. Lloyd et al.(1987) berichten, dass in Einzelfällen Enterolithen mit einem Gewicht bis zu 12 kg gefunden wurden.

Wie im vorliegenden Fall kann die Form der Enterolithen sehr unterschiedlich sein (Abb.2). Nach *Blue und Wittkopp* (1981) findet man bei singulären Steinen überwiegend die Kugelform, während beim Vorliegen multipler Steine wegen des gegenseitigen Abschleifens die Tetraederform vorherrscht. *Joest* (1967) beschreibt neben dieser auch das Auftreten scheiben- und schlüsselartiger, kubischer, polyedrischer, prismatischer und facettierter Formen, die ihre Entstehung mehreren sich berührenden Konkrementen verdanken.

Diskussion

Enterolithen sind Darmsteine, die in der Ampulla coli des Pferdes entstehen und zu Koliken führen, wenn sie eine partielle oder totale Verlegung des Darmlumens entweder am Übergang zum Colon transversum, im Colon transversum selbst oder im Colon descendens verursachen. Wegen geringer Fallzahlen sind in der hiesigen Literatur nur wenige Berichte über Enterolithen zu finden. *Keller* (1957) führt als Grund unter anderen an, dass die Zahl der Pferde in der Landwirtschaft, die Bäckerei- und Müllereipferde, die für die Bildung von Darmsteinen eine besondere Prädisposition besaßen, fast vollständig verschwanden. Im amerikanischen Schrifttum wird die Erkrankung öfter beschrieben, da sie dort, wie zum Beispiel in Kalifornien, gehäuft auftritt.

Die spezifische Pathogenese der Enterolithiasis ist unbekannt. Für ihre Bildung gibt es verschiedene Theorien. *Lloyd et al.* (1987) gehen davon aus, dass die Aufnahme von Phosphor, Magnesium und anderen Mineralien in größeren Mengen mit dem Futter und dem Wasser eine wichtige Rolle spielt, da diese Komponenten die Hauptbestandteile eines Enterolithen darstellen.



Abb 2 Kollektion der im Darmlumen während der Laparotomie gefundenen Enterolithen
Collection of enteroliths found in intestine during laparotomia

Weizen hat aufgrund der hohen Eiweiß-, Phosphor- und Magnesiumkonzentration eine wichtigere Bedeutung bei der Bildung von Enterolithen als andere Getreidesorten (*Lloyd et al.* 1987). Zudem ist nach *Lloyd et al.* (1987) für die Enterolithenbildung zunächst ein zukünftiges Zentrum nötig, welches unter anderem durch Nägel, Metallteile, Pferdehaare, Kleidungsstücke oder Kieselsteine gebildet werden kann. Um dieses lagern sich dann Magnesium-, Ammonium- und Phosphorsalze konzentrisch an. Daneben spielen nach *Hassel et al.* (2001) disponierende Faktoren wie trockene Futtermassen, Darminhalt mit alkalischem pH-Wert, relative

Hypomobilität der rechten dorsalen Längslage des Colons sowie hoher Kationengehalt im Wasser eine wichtige Rolle.

Blue und Wittkopp (1981) vermuten, dass auch Luzerne ein wichtiger Faktor sein kann, da sie reich an Mineralstoffen und Proteinen ist. Dies kann zum Freiwerden von Ammoniumionen im Colon ascendens und einem hypotonen Effekt auf die Dickdarmflora führen. Laut *Lloyd et al.* (1987) ist es unter anderem möglich, dass das Protein des Luzerneheus die Magnesiumabsorption im Dünndarm senkt, was wiederum die Bildung von Steinformationen erleichtert. Der alkalisierende Effekt und der hohe Magnesiumgehalt von Luzerneheu sind nach *Hassel et al.* (2001) nicht allein für die Bildung von Enterolithen verantwortlich, sondern es müssen noch andere Faktoren eine Rolle spielen, wie zum Beispiel ein unbekannter genetischer Faktor, andere Fütterungsprobleme, die Bakterienflora im Dickdarm (so werden Ammoniumionen permanent von Mikroorganismen im Colon produziert), angeborene Defizite, die unzureichende Pufferkapazität im Colon oder der pH-Wert des Wassers.

Gegen eine alleinige Ursache von Luzerneheu für die Bildung von Enterolithen sprechen auch mündliche Informationen aus der Pferdeklunik der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Barcelona. Dort wurden im letzten Jahr vier Pferde mit einer durch Enterolithen verursachten Kolik operiert. Bei einer Anzahl von 40 Kolikoperationen im Jahr 2002 entspricht dies einem Anteil von 10%. Des Weiteren wurde mitgeteilt, dass die Inzidenz enterolithenbedingter Koliken im südlichen Spanien höher sei. Dort werden die Pferde kaum mit Luzerneheu, sondern fast ausschließlich mit Stroh und Hafer gefüttert, während in der Region von Katalonien die Fütterung mit Luzerneheu übliche Praxis ist. Dies widerspricht den zitierten Aussagen von Autoren, die das Luzerneheu als Hauptursache für Darmsteinbildung ansehen.

In der Pferdeklunik in Kirchheim wurden in den Jahren 2000 bis 2002 wegen Kolik 204 Laparotomien durchgeführt. Nur in diesem hier beschriebenen Fall sind Enterolithen als Ileusursache gefunden worden.

Laut *Hassel et al.* (1999) ist die geschlechtliche Prädisposition von Stuten und Wallachen gleich; Hengste sind signifikant weniger gefährdet. Verschiedene Autoren, zum Beispiel *Lloyd et al.* (1987) und *Cohen et al.* (2000), haben ein signifikant höheres Auftreten von Darmsteinen bei arabischen Pferden festgestellt, deren Ursache im verringerten Wasserangebot in Verbindung mit einer extensiven Haltungform liegen könnte. Araber haben laut *Lloyd et al.* (1987) zusätzlich trockenere Darminhalt und damit höhere Mineralstoffkonzentrationen, was eine höhere Darmsteinbildungsrate zur Folge haben kann.

Bei dem hier beschriebenen Fall handelte es sich um ein Pferd, das einen Großteil der oben erwähnten Voraussetzungen für die Bildung von Darmsteinen erfüllt. Im Hinblick auf die Aussagen, dass für die Bildung von Enterolithen ein Zentrum meist anorganischen Materials nötig ist, um das sich die Salze konzentrisch anlagern können (*Lloyd et al.*, 1987), stellt sich die Frage, warum Enterolithen zum Beispiel in Deutschland eine nur untergeordnete Rolle spielen. Liegt dies nur an den oben erwähnten Fütterungsregimen, oder spielt auch die Haltung eine Rolle? Sowohl in den USA, als auch in Spanien

und in den Zuchtgebieten der Araber wachsen die Pferde, schon aufgrund der geographischen Gegebenheiten, in einer deutlich extensiveren Haltungsförm auf, als dies zum Beispiel in Deutschland der Fall ist. Eventuell besteht dadurch die Möglichkeit, dass diese Pferde vermehrt Textilien, Metall oder ähnliches Fremdmaterial als mögliches zukünftiges Zentrum eines Darmsteines aufnehmen können und somit einer größeren Gefahr bezüglich der Darmsteinbildung ausgesetzt sind.

Je nach Lokalisation des Enterolithen können die Kolikanzeichen unterschiedlich stark sein. Die meisten Darmsteine werden im Colon transversum und im Colon descendens gefunden. Die Pferde zeigen meist intermittierende, anfangs milde Koliksymptome, leichte abdominale Schmerzen über einige Tage, später sistierenden Kotabsatz und tympanische Umfangsvermehrungen in der Fossa paralumbalis. Hassel et al. (1999) vertreten die Meinung, dass intermittierende Koliken dann auftreten, wenn der Darmstein sich in der rechten dorsalen Längslage des Colon ascendens oder im Colon transversum befindet. Die Darmperistaltik ist meist reduziert. Dagegen bleiben die Körpertemperatur, Puls, Atmung und der Plasmaproteingehalt im Blut oft normal. Bei der rektalen Untersuchung zeigt sich, wie im vorliegenden Fall beschrieben, häufig eine allgemeine hochgradige Tympanie. Laut Hassel et al. (1999) sind nur ca. 5% der Darmsteine rektal zu palpieren.

Ein wesentliches Hilfsmittel für die Diagnose eines durch Enterolithen verursachten Obturationsileus, ist die röntgenologische Untersuchung des Abdomens. So fanden Yarbrouht et al. (1994), dass bei 77% der an Enterolithiasis erkrankten Pferde zumindest einer der vorhandenen Darmsteine röntgenologisch darstellbar ist. Nach diesem Ergebnis ist die abdominale Radiographie ein nützliches zusätzliches Diagnostikum und eine Entscheidungshilfe, ob weiterhin eine konservative Therapie zum Erfolg führen kann. In Regionen mit gehäuften Auftreten von Darmsteinen ist die röntgenologische Untersuchung eine weitverbreitete Praxis. In der Studie von Yarbrouht et al. (1994) war die abdominale Radiographie vor allem dann effektiv, wenn sich Enterolithen im Colon ascendens befanden.

Lloyd et al. (1987) erwähnten, dass Darmsteine nur äußerst selten bei Pferden unter 4 Jahren gefunden werden. Peloso et al. (1992) stellten fest, dass das Durchschnittsalter der Pferde, die aufgrund eines enterolithenbedingten Darmverschlusses operiert wurden, 10 Jahre beträgt. Gleichzeitig publizierten sie aber den Fall eines Fohlens, welches bereits im Alter von 11 Monaten wegen eines Zitat: "darmsteinbedingten" Obturationsileus operiert wurde. Das Alter des hier beschriebenen Patienten entspricht den meisten in der Literatur erwähnten Zeiträumen, die für die Entstehung klinisch relevanter Enterolithen erforderlich sind.

Laut Hassel et al. (1999) kommt es bei ca. 15% der Patienten mit Darmsteinen zu Komplikationen (septische Peritonitis, Darmruptur). Bei rechtzeitiger chirurgischer Intervention und komplikationsarmen Heilungsverlauf ist die Prognose dieser Erkrankung jedoch gut. Hassel et al. (1999) gehen davon aus, dass unter anderem regelmäßige Gebisskontrollen und Zahnsanierungen, sowie Wasserangebot ad libitum die Gefahr der Bildung von Enterolithen vermindern. Beweise für diese Thesen stehen allerdings bis heute aus

Literatur

- Blue M. G. und R. W. Wittkopp (1981): Clinical and structural features of equine enteroliths. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 179, 79-82
- Cohen N. D., C. A. Vontur und P. C. Rakestraw (2000): Risk factors for enterolithiasis among horses in Texas. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 216, 1787-1794
- Hassel D. M.; D.L. Langer; J.R. Snyder; C. M. Drake; M-L. Goodell und A. Wyle (1999): Evaluation of enterolithiasis in equids: 900 cases (1973-1996). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 214, 233-237
- Hassel D. M.; P. S. Schiffmann und J. R. Snyder (2001): Petrographic and geochemic evaluation of equine enteroliths. *Am. J. Vet. Res.* 62, 350-358
- Huskamp B. (1982): The diagnosis and treatment of acute abdominal conditions in the horse. The various types and frequency as soon at the animal hospital in Hochmoor. *Proc. Eq. Colic. Symp. T.D. Byars, J.N. Moore and N.A. White; Univ. of Georgia, Athens, GA*
- Huskamp B, N. Kopf und W. Scheidemann (1999): in Dietz O. und B. Huskamp, *Handbuch Pferdepraxis*. Ferdinand Enke-Verlag Stuttgart
- Joest E. (1967): *Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere*. Band VI, *Digestionsapparat* 2.T./hrsg. von J. Dobberstein, 398-409
- Keller J. (1957): Ein Beitrag zum Problem der Enterolithiasis beim Pferde. *Vet.Diss.Hannover*
- Lloyd K.; H. F. Hintz; J. D. Wheat und H. F. Schryver (1987): Enteroliths in horses. *Cornell Vet.* 77, 172-186
- Peloso J. G.; R. W. Coatney; J. P. Caron und B. A. Steficek (1992): Obstructive enterolith in an 11-month-old miniature horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 214, 1745-1746
- Yarbrough T. B.; D. L. Langer; J. R. Snyder; I. A. Gardner und T. R. O'Brien (1994): Abdominal radiography for diagnosis of enterolithiasis in horses: 141 cases (1990-1992). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 205, 592-595

Dr. Ingo Keiper
Pferdeklinik in Kirchheim
Nürtinger Str. 200
73230 Kirchheim
ingokeiper@hotmail.com