

Fohlendurchfall - Labordiagnostik

Diarrhoe ist eines der Hauptprobleme beim Fohlen. So entwickeln gemäß verschiedener Studien ca. 70 % aller Fohlen im ersten Lebenshalbjahr Durchfall, die Mortalität ist dabei aber gering.

Der Durchfall kann ein primäres Problem darstellen, er kann aber auch „nur“ ein Symptom eines septischen Geschehens sein. Die Suche nach einer spezifischen Ursache ist leider häufig vergeblich. So kann nach Literaturangaben nur bei 55 % der an Durchfall erkrankten Fohlen die Ätiologie abgeklärt werden. Aber gerade unter Gestütsbedingungen müssen infektiöse Ursachen ausgeschlossen werden.

Nichtinfektiöse Durchfälle der Fohlen

Diarrhoe in der Fohlenrosse:

Trotz des Durchfalls, der meist zwischen dem 5. und 15. Tag post partum auftritt und häufig mit der ersten Rosse der Mutterstute nach dem Abfohlen korreliert, erscheint das betroffene Fohlen meist nicht schwerwiegend erkrankt. Die Fohlen zeigen sich lebhaft und trinken auch normal. Als Ursache für den Durchfall wird angenommen, dass sich in dieser Zeit eine autochthone Mikroflora entwickelt und der Gastrointestinaltrakt reift. Mit der Rosse der Stute hat der Durchfall nichts zu tun, da auch mit der Flasche aufgezogene Fohlen in dieser Phase eine Durchfallepisode durchmachen.

Diätetisch bedingte Durchfälle:

Diese kommen beim Fohlen sehr selten vor. Gelegentlich kommt es bei verwaisten Fohlen dazu, wenn sie wieder Milch aufnehmen können und dann exzessiv trinken. Die Menge überfordert dann die Verdauungskapazität des Dünndarmes, unverdaute Milch gelangt in den Dickdarmbereich. Dort vergärt sie und kann durch die Bildung von kurzkettigen Fettsäuren zu einer osmotisch bedingten Diarrhoe führen.

In diesem Zusammenhang wird auch ein Laktase-Mangel diskutiert, der infolge einer Infektion mit Rotaviren oder nach einer Clostridien Infektion auftreten kann. Durch die der Virusvermehrung in den Enterozyten werden die Zellen, in denen Laktase gebildet wird, zerstört. Als Folge kommt es zu einer Maldigestion und durch die Schleimhautschädigung zu einer Malabsorption.

Darmschädigung infolge einer Asphyxie:

Durch Komplikationen bei der Geburt kann es infolge einer Sauerstoffunterversorgung zu einer Darmschädigung mit Koliksymptomen und Futterintoleranz kommen. Als Folge kann dann ebenfalls wieder ein osmotisch bedingter Durchfall auftreten.

Verschiedene selten auftretende Ursachen:

Hierzu zählen Magengeschwüre (Stress?, Helicobacter?), die Aufnahme von Sand oder anderen unverdaulichen Bestandteilen, wie z.B. Holz oder Haare von der Mutter.

Infektiös bedingte Durchfälle:

Die infektiösen Agentien werden differenziert in viral, bakteriell oder parasitär.

Dabei wird bei einzelnen Erregern wie z.B. Rotaviren, *Clostridium perfringens*, *Salmonellen*, *Lawsonia intracellularis* oder *Rhodococcus equi* postuliert, dass es sich um primär pathogene Erreger handelt.

Über die „Normalflora“ und deren optimale Zusammensetzung ist trotz zahlreicher Untersuchungen relativ wenig bekannt. So kann man Abweichungen von den im Allgemeinen isolierten Keimen häufig nur schwer hinsichtlich ihrer Bedeutung einschätzen. Die Keimflora der an Durchfall leidenden Tiere unterscheidet sich kaum von der aus dem Kot gesunder Fohlen isolierten Flora.

Es werden bei an Durchfall erkrankten Fohlen vermehrt Pseudomonaden, Proteuskeime oder *Aeromonas hydrophila* nachgewiesen. Ob es sich jetzt dabei um eine Ursache für den Durchfall handelt, oder ob sie nur auf eine Dysbakterie hinweisen, deren Ursache woanders (Tränkeaufnahme, Hygiene) liegt, ist nicht sicher geklärt.

Viren als Durchfallerreger:

Die virale Ätiologie dominiert eindeutig die infektiös bedingten Durchfälle beim Fohlen.

Rota Virus:

Dieses Virus ist die häufigste Ursache der viral bedingten Durchfälle beim Fohlen. Klinisch spricht für eine Rotavirus Infektion, dass innerhalb kurzer Zeit mehrere Tiere betroffen sind. Der Schweregrad der klinischen Erscheinungen ist dabei abhängig vom Alter des Fohlens, seinem Immunstatus und der Infektionsdosis.

So treten bei feucht heißer Witterung im Mai/Juni vermehrt Rotavirus bedingte Durchfälle auf. Aber auch Streßsituationen wie eine hohe Fohlenzahl in einem Betrieb führen zu erhöhten Infektionsraten.

Das Virus vermehrt sich intrazellulär, wodurch die Zellen an den Zottenspitzen zugrunde gehen. Hierdurch ist die Darmoberfläche reduziert, was zu einer Malabsorption führt. Gleichzeitig wird durch die zugrunde gegangenen Zellen zu wenig Lactase gebildet, die Verdauung der Milch ist ungenügend. Im Colon kommt es dadurch zu einem osmotisch bedingten Durchfall. Die Klinik äußert sich in Durchfall, Abgeschlagenheit, reduziertem Appetit und teilweise auch mäßiger Temperaturerhöhung.

Die Diagnose kann aus dem Kot mittels eines ELISA oder immunchromatographisch mit einem Schnelltest einfach und sicher gestellt werden.

Coronavirus:

Dieses Virus kann ebenfalls zu Durchfällen führen, besonders gefährdet sind Fohlen mit einer Immunschwäche (angeboren, z.B. SCID beim Araber, oder erworben, durch eine mangelnde IgG Versorgung). Im Gegensatz zum Rotavirus sind bei diesem Virus meist nur Einzeltiere betroffen.

Die Klinik ähnelt der bei einer Rotavirus-Infektion. Die Diagnose kann auch wieder mittels ELISA aus dem Kot sehr zuverlässig und schnell gestellt werden.

Weitere Viren wie Adenoviren oder Parvoviren können sich ebenfalls beim Fohlen ansiedeln und Probleme bereiten, dabei handelt es sich aber immer nur um sporadisch auftretende Einzeltierkrankungen.

Therapiemaßnahmen:

Eine gezielte antivirale Therapie ist nicht möglich. Man kann nur versuchen, den Flüssigkeitsverlust optimal auszugleichen und das betroffene Tier möglichst häufig zur Nahrungsaufnahme zu animieren.

Bakterien als Ursache:

Aerobe Bakterien:

Salmonellen:

Die Quelle für die Salmonellen ist meist die Stute, obwohl bei dieser häufig keine oder nur sehr milde Erkrankungsanzeichen auftreten. Die mit Salmonellen infizierten Fohlen weisen dagegen unterschiedlich stark ausgeprägte klinische Erscheinungen wie Temperatur Erhöhung, Durchfall mit daraus resultierender Austrocknung und Mattigkeit auf. Die Kotkonsistenz variiert von ungeformt bis wässrig blutig. Bei sehr jungen Fohlen (unter 2 Monaten) kommt es neben dem Durchfall auch häufig zu systemischen Erkrankungen mit Anzeichen einer Fohlenlähme (Synovitis, Uveitis, Pneumonie und Meningitis).

Labor:

Im akuten Stadium findet man bei der Erstellung eines Blutbildes häufig erst eine Leukopenie, die dann in eine Leukozytose mit Linksverschiebung und toxischer Granulierung übergeht. Sporadisch treten auch Todesfälle auf.

Diagnostik der Kotkultur:

Neben der direkten Kultur auf Selektivnährböden muss eine spezifische Anreicherung mit Selenit- und/oder Tetrathionat Bouillon erfolgen. Da Salmonellen relativ kalteempfindlich sind, sollte die Kotprobe nicht gefroren zur Untersuchung gelangen. Eventuell kann man den Nachweis durch die Verwendung von Transportmedium (Tupfer in Amies oder Stuart Medium) verbessern. Aus Schleimhautbiopsien ist dabei die Nachweisrate etwas höher als aus dem Kot.

Diagnostik der Blutkultur:

Besonders bei sehr jungen Tieren mit Anzeichen einer Sepsis können Salmonellen in einem speziellen Medium, in das Blut direkt nach der Abnahme eingebracht wird, isoliert werden.

PCR aus dem Kot:

Diese Methode ist sehr sensitiv, wobei allerdings Inhibitoren aus dem Material Kot häufig stören. Nachteil der PCR: Es kann kein Resistenztest angefertigt werden.

Therapie:

Neben dem Flüssigkeitsersatz müssen, wenigstens wenn eine Temperaturerhöhung vorliegt, eventuell auch Antibiotika verabreicht werden. Diese sollten am besten nach einem vorausgegangenen Antibiogramm ausgewählt werden. Da dieses aber in der Regel noch nicht vorliegt, ist die i.v. Gabe von Cephalosporinen der 3. Generation bzw. Aminoglykosiden zu erwägen. Am besten geeignet wären Gyrasehemmer (Enrofloxacin, Marbofloxacin), da allein die Fluochinolone die Ausscheidung sicher verhindern. Dies ist jedoch aufgrund ihrer Nebenwirkungen auf das Knorpel- und Sehnenwachstum obsolet.

Kontraindiziert ist die Gabe von Loperamid oder Atropin, da hierdurch die Verweildauer der Bakterien im Darm nur verlängert wird.

Escherichia coli:

Obwohl diese Keimart bei den Neugeborenen die häufigste Ursache der Fohlenlähme darstellt, ist E.coli beim Fohlen nicht primär Darm pathogen. Weil diese Keimart aber bei an Durchfall erkrankten Fohlen häufig isoliert wird, nimmt man an, dass E.coli für Fohlen unter einem Monat pathogen sein kann. Der Durchfall erscheint profus aber nicht stinkend. Die Differenzierung in primär pathogene E. coli Stämme wie beim Kalb oder Ferkel (K 99 bzw. K 88 Antigen), ist beim Fohlen nicht möglich.

Enterococcus durans (D-Streptokokken):

Diese Keime werden bei vielen Tierarten mit Durchfall wie z.B. Ferkel und Kälber isoliert. Auch bei Fohlen mit Durchfall kann dieser Keim isoliert werden, der durch eine Besiedlung des Dünndarmes zu einer milden bis mäßige ausgeprägten Durchfallproblematik führen kann.

Rhodococcus equi:

Dieser Keim verursacht meist eine Bronchopneumonie, häufig mit septischen Erscheinungen. Durch Besiedlung der lymphatischen Einrichtungen (Lymphknoten, Peyersche Platten) können dann meist nur sehr mild verlaufende gastrointestinale Störungen hinzukommen. Gelegentlich kommt es zu einer ulzerativen Colitis, aber auch da stellt Kot nicht das probate Untersuchungsmaterial für eine Kultur oder die PCR da. (Besser geeignet: Nasentupfer, Lungenspülprobe).

An weiteren eher selten auftretenden Keimen können *Campylobacter*, *Yersinien* oder *Aeromonas hydrophila* isoliert werden. Nach *Campylobacter* und *Yersinien* muss dabei aber gezielt gesucht werden, da diese Keime auf den normal verwendeten Nährböden nicht gut wachsen und häufig von *E.coli* überwuchert werden.

Lawsonia intracellularis:

Die Übertragung erfolgt orofäkal, als Erregerreservoir sind bisher neben Ferkeln auch etliche wild lebende Tiere wie Hamster, Frettchen, Igel und Kaninchen festgestellt worden. Auch Hunde werden inzwischen als mögliches Reservoir vermutet.

Es sind Fohlen nach dem Absetzen betroffen, aber auch bei Jährlingen und älteren Pferden konnte der Erreger schon nachgewiesen werden. Erreger:

Bei *Lawsonia intracellularis* handelt es sich um leicht gebogene gram negative Stäbchenbakterien, die sich obligat intrazellulär befinden. Sie vermehren sich in den Enterozyten der Crypten des Ileums und des Jejunums, dann aber auch im Duodenum, im Caecum und Dickdarm. Die Infektion führt zu einer proliferativen Enteropathie, die Darmschleimhaut erscheint dabei sehr stark verdickt und hyperämisch.



Die Klinik äußert sich in Gewichtsverlust und Abgeschlagenheit, der Appetit ist reduziert, es können auch Koliksymptome und Durchfall auftreten. Als Folge kann es zu Ödembildung kommen. Die klinischen Anzeichen sind von mehreren Faktoren wie Streß, dem Immunsystem aber auch von der Mikroökologie des Darmes abhängig. So führt ähnlich wie beim Ferkel die Fütterung von wenig strukturiertem Futter zu einer Zunahme der Laktobazillen und *Clostridium butyricum*, was anscheinend die Prävalenz von *Lawsonia intracellularis* reduzieren kann.

Labor:

Im Labor fällt die Hypoproteinämie und die Hypalbuminämie auf, was aufgrund des verminderten onkotischen Druckes zu der Ödembildung beiträgt. Es liegt eine milde Leukozytose mit Linksverschiebung und toxischer Granulierung vor. Diagnose:

Der Erreger kann nur mittels PCR nachgewiesen werden, eine kulturelle Anzucht ist nicht möglich. Im Frühstadium der Infektion erhält man aber leider häufig falsch negative Ergebnisse. Man kann auch im Serum die Antikörper bestimmen (ELISA, IFT), da die Serokonversion relativ frühzeitig (ca. 3 Wochen) nach der Infektion auftritt. Als Therapiemaßnahme der Wahl gilt die Verabreichung von Erythromycin (25 mg/kg p.o. 3-4 x tgl.), Azithromycin (10 mg/kg 1x tgl.) oder auch Oxytetracyclin (6.6 mg/kg i.v. 1-2 x tgl.) anschließend Doxzyklin 10 mg/kg 2 x tgl. p.o. für 3 Wochen). Die betroffenen Fohlen sollten isoliert werden, andere Tiere des Hofes, besonders Ferkel mit untersucht werden.

Anaerobe Bakterien:

Clostridium perfringens:

Diese Anaerobier stellen bei vielen Tierarten die in der Dickdarmflora am häufigsten vorkommende Bakterien Spezies dar. Der Keim ist auch in der Umwelt weit verbreitet. Sie können sehr potente Enterotoxine produzieren, die dann für die Erkrankungserscheinungen verantwortlich sind. Bestimmte Serotypen sind beim Fohlen mit massivem Durchfall assoziiert. So ist *Clostridium perfringens* Serotyp C für blutigen Durchfall, Kolikerscheinungen, Kreislaufschock und eine hohe Todesrate (über 80%) verantwortlich. Betroffen sind meist neu geborene Fohlen, die sehr lebhaft erscheinen und auch ausreichend Biestmilch aufgenommen haben.

Andere Serotypen, besonders der Serotyp A, führen zu weniger stark ausgeprägten klinischen Erscheinungen. So kommt es zu blutigen Durchfällen mit Kolikerscheinungen und Fieber, die Mortalität liegt bei etwa 20 %.

Clostridium difficile:

Bei neu geborenen Fohlen bis zum Ende der 1. Lebenswoche kann dieser Keim zu einer Enterocolitis führen. Davon betroffen sind dann

aber sporadisch auch wieder ältere Pferde, vor allem nach einer vorausgegangenen Antibiotika Therapie. Auch bei diesem Keim sind potente Toxine für die klinischen Symptome mit verantwortlich.

Diagnose:

Unter strikt anaeroben Bedingungen können *Cl. perfringens* und *Cl. difficile* angezüchtet und identifiziert werden. Ein Problem für den kulturellen Nachweis stellt dabei der Versand dar.

Da die klinischen Symptome aber hauptsächlich durch die von den Clostridien gebildeten Toxine bedingt sind, ist deren Nachweis aus einer Kotprobe mittels ELISA diagnostisch sinnvoller als die Kultur.

Bei jungen Fohlen mit einer Sepsis kann auch eine Blutkultur sinnvoll sein. Dabei kann wesentlich häufiger *Cl. perfringens* als *Cl. difficile* nachgewiesen werden.

Bacteroides fragilis:

Dieser Anaerobier zählt bei Fohlen zu den pathogenen Anaerobiern, sofern er Enterotoxine bildet. Auch bei Lamas, Kälbern, Ferkeln und beim Menschen führt dieser Keim zu Diarrhoe. Nicht-Enterotoxin-Bildner werden sowohl bei Durchfall als auch bei gesunden Fohlen nachgewiesen.

Therapie:

Metronidazol wirkt spezifisch gegen Anaerobier und Giardien (10-15 mg/kg 2-4 x tgl. p.o. oder 30 mg/kg rektal 3x tgl. für 14 Tage)

Protozoen und Parasiten:

Cryptosporidien:

Die Infektion erfolgt über die Aufnahme von verschmutztem Trinkwasser oder Einstreu. Der Erreger, *Cryptosporidium parvum*, stellt dabei einen echten Zoonose Erreger dar. Im Bürstensaum des Ileums kommt es zur Merogonie und Gamogonie (Kokzidien Entwicklungszyklus). Die Atrophie der Darmzotten kann dann zur Maldigestion / Malabsorption führen. Die klinischen Erscheinungen sind meist sehr milde, es kommen jedoch auch tödlich verlaufende Durchfälle (Dauer 1-8 Tage) vor.

Nach verschiedenen Untersuchungen sind zwischen 0 und 30 % der Fohlen unter 6 Monaten von Cryptosporidien befallen. In der Umwelt sind die Oozysten dann über Monate infektiös.

Diagnose:

Neben der Mikroskopie nach Anreicherung und modifizierter Ziehl-Neelsen Färbung ist auch der serologische Nachweis mittels ELISA oder IFT aus dem Kot möglich.

Therapie:

Eine kausale Therapie ist nicht bekannt. Die Gabe von Halofuginon (100 µg/kg p.o. über 7 Tage) vermag nur die Ausscheidung zu reduzieren. Die wichtigste Maßnahme stellt die Boxenhygiene dar.

Giardien:

Während in unserem Untersuchungsmaterial nur vereinzelt Giardien Oozysten nach Anreicherung mikroskopisch nachgewiesen werden konnten, liegen Berichte aus den USA vor, die eine Prävalenz von 35 % beim Fohlen angeben.

Auch hier handelt es sich um einen Zoonose Erreger. Die Diagnostik kann mikroskopisch nach spezieller Anreicherung (MIFC Verfahren) oder serologisch (ELISA, IFT) erfolgen.

Therapie: Fenbendazol, Metronidazol (5 mg/kg p.o.) dazu wieder Boxenhygiene.

Kokzidien (*Eimeria leuckartii*):

Bis zu 80 % der Fohlen in Mitteleuropa sind davon betroffen. Die Infektion tritt in der zweiten Hälfte der Saugperiode und nach dem Absetzen auf. Die klinischen Erscheinungen sind dabei meist gering. Kokzidien parasitieren im Epithel der Dünndarmzotten des Ileums, nur massiver Befall kann zu einer katarrhalischen Enteritis mit Maldigestion / Malabsorption als Folgeerscheinung führen.

Therapie:

meist nicht erforderlich, wenn nötig können Sulfonamide eingesetzt werden. Auch hier stellt die Boxenhygiene die wichtigste Maßnahme dar.

Strongyloides westeri (Zwergfadenwurm):

Die Infektion erfolgt laktogen oder perkutan. Die Larven III machen eine Körperwanderung durch und schädigen dabei besonders die Lungenbläschen. In der Mukosa des vorderen Dünndarmes erreichen sie dann die Geschlechtsreife und scheiden die typischen dünn-schaligen Eier mit einer U-förmigen Larve aus.

Krankheitsbild: es sind v.a. Saugfohlen unter Gestütsbedingungen betroffen. Zwischen dem 9. und 16. Lebenstag kommt es zum Durchfall mit Mattigkeit und reduziertem Appetit. Die betroffenen Fohlen weisen eine retardierte Entwicklung auf. In dem durch die Larvenwanderung vorgeschädigten Lungenparenchym kann es zu einer bakteriellen Superinfektion kommen.

Diagnostik:

Ab dem 10. Lebenstag kann man in einer frischen Kotprobe mittels Flotation die typischen Eier nachweisen. In einer etwas älteren Kotprobe (Stunden) sollte der Nachweis mittels Auswanderung geführt werden.

Bekämpfung:

In betroffenen Gestüten verhindert die Entwurmung der Stute 2-4 Wochen vor dem Abfohltermin mit Ivermectin oder Moxidectin die laktogene Infektion. Strikte Boxenhygiene vermag dann auch die perkutane Infektion zu verhindern.

Wurde beim Fohlen der positive Nachweis geführt, kann das Fohlen bereits in der ersten Lebenswoche mit Fenbendazol entwurmt werden.