

Aus der Chirurgischen Tierklinik
der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig

**Laparotomie beim Fohlen– dargestellt am Patientengut der
Chirurgischen Tierklinik Leipzig**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doctor medicinae veterinariae (Dr. med. vet.)
durch die Veterinärmedizinische Fakultät
der Universität Leipzig

eingereicht von
Nadine Dudziak
aus Leipzig

Leipzig, 2015

Mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig

Dekan: Prof. Dr. Manfred Coenen

Betreuer: Prof. Dr. Walter Brehm

Gutachter: Prof. Dr. Walter Brehm, Chirurgische Tierklinik, Universität Leipzig

Prof. Dr. Axel Wehrend, Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie und Andrologie,
Justus-Liebig-Universität Gießen

Tag der Verteidigung: 07. Juli 2015

Meinen Eltern und Ehemann

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielstellung	1
2	Literaturübersicht	2
2.1	Diagnostik abdominaler Erkrankungen beim Fohlen	2
2.1.1	Signalement und Anamnese	2
2.1.2	Klinische Untersuchung	3
2.1.3	Laboruntersuchungen	4
2.1.4	Röntgen und Ultraschall	6
2.2	Abdominale Erkrankungen des Fohlens von chirurgischer Relevanz.....	8
2.2.1	Mekoniumobstipation.....	8
2.2.2	Nabelerkrankungen (außer Hernia umbilicalis)	9
2.2.2.1	Urachus persistens/patens.....	9
2.2.2.2	Omphalitis	10
2.2.3	Strangulationsileus	12
2.2.4	Hernien	15
2.2.5	Uroperitoneum.....	19
2.2.6	Obturationsileus.....	21
2.2.7	Enteritis.....	23
2.2.8	Missbildungen	24
2.2.8.1	Atresia coli, Atresia recti, Atresia ani	24
2.2.8.2	Aganglionose	26
2.2.9	Sonstige Erkrankungen.....	27
2.2.9.1	Adhäsionen	27
2.2.9.2	Magenulzera und -entleerungsstörungen.....	28
2.3	Prognose bei laparotomierten Fohlen	28
3	Eigene Untersuchungen.....	35
3.1	Tiere, Material, Methoden.....	35
3.1.1	Signalement	35
3.1.2	Jahreszeit bei Klinikeinweisung	35
3.1.3	Diagnose	36
3.1.4	Chirurgische Therapie	36
3.1.5	Operationskomplikationen	37
3.1.6	Erfolg der chirurgischen Therapie.....	38

Inhaltsverzeichnis

3.1.7	Statistik.....	39
4	Ergebnisse.....	40
4.1	Altersverteilung	40
4.2	Geschlechtsverteilung.....	41
4.3	Rasseverteilung.....	41
4.4	Jahreszeitliches Auftreten.....	41
4.5	Krankheitsverteilung	42
4.5.1	Altersabhängige Krankheitsverteilung	43
4.5.2	Geschlechtsabhängige Krankheitsverteilung.....	45
4.6	Operationstechnik.....	46
4.7	Operationskomplikationen	48
4.7.1	Differenzierung der Komplikationen in keine, leichte und schwerwiegende Komplikationen	50
4.8	Erfolg der chirurgischen Therapie.....	53
4.8.1	Altersabhängiger Therapieerfolg.....	54
4.8.2	Geschlechtsabhängiger Therapieerfolg	55
4.8.3	Krankheitsabhängiger Therapieerfolg	56
4.8.4	Therapieerfolg in Abhängigkeit von der Operationstechnik	57
5	Diskussion	59
5.1	Material und Methoden	59
5.2	Ergebnisse.....	60
5.2.1	Signalement und jahreszeitliches Auftreten	60
5.2.2	Krankheitsverteilung	61
5.2.2.1	Altersabhängige Krankheitsverteilung	63
5.2.2.2	Geschlechtsabhängige Krankheitsverteilung.....	64
5.2.3	Operationstechnik.....	65
5.2.4	Operationskomplikationen	66
5.2.5	Therapieerfolg	67
5.2.5.1	Altersabhängiger Therapieerfolg.....	70
5.2.5.2	Geschlechtsabhängiger Therapieerfolg	71
5.2.5.3	Krankheitsabhängiger Therapieerfolg	71
5.2.5.4	Therapieerfolg in Abhängigkeit von der Operationstechnik	73
6	Zusammenfassung	74
7	Summary.....	76

Inhaltsverzeichnis

8	Literaturverzeichnis	78
9	Danksagung	85

1 Einleitung und Zielstellung

Die chirurgische Behandlung von Fohlen hat in den letzten Jahren aufgrund verbesserter medizinischer Versorgung zugenommen (BRYANT und GAUGHAN 2005). Die geringere Körpergröße der juvenilen Patienten mindert einige Probleme, die bei der chirurgischen Therapie von adulten Pferden auftreten und macht sie somit zu den einfacheren Operationskandidaten (ORSINI 1997). Andererseits entsteht dadurch ein großer diagnostischer Nachteil, da eine rektale Untersuchung nicht durchführbar ist (BERNARD 2004). Die Herausforderung besteht darin, die richtige Entscheidung zwischen konservativer und chirurgischer Therapie zu treffen (COHEN und CHAFFIN 1995a). Dabei kann eine konservativ therapierbare Erkrankung wie Enteritis zu einem Volvulus oder einer Invagination führen und somit ein chirurgisches Eingreifen nötig machen (SOUTHWOOD 2009). Ein langes Hinauszögern der Operation verschlechtert die Prognose (CABLE et al. 1997). Persistierende starke Schmerzen, die nicht auf Analgetika ansprechen, oder ein umfangvermehrtes Abdomen stellen Indikationen zur chirurgischen Intervention dar. Darüber hinaus ist die explorative Laparotomie in manchen Fällen das einzige zielführende Diagnostikum (SOUTHWOOD 2009).

Einige wenige Autoren haben sich im Laufe der letzten Jahre mit der retrospektiven Auswertung von Fällen laparotomierter Fohlen auseinandergesetzt (ADAMS et al. 1988, VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997, SINGER und LIVESEY 1997, SANTSCHI et al. 2000, BARTMANN et al. 2001). Viele von ihnen schließen in ihren Betrachtungen nur gastrointestinale Erkrankungen ein (ADAMS et al. 1988, VATISTAS et al. 1996, SANTSCHI et al. 2000). Krankheiten, wie Uroperitoneum oder Hernien werden in anderen Artikeln nur tangiert (CABLE et al. 1997, SINGER und LIVESEY 1997, BARTMANN et al. 2001). Die Altersgruppen divergieren von Neonaten im Alter von unter zwei Wochen bis zu Vollblütern von unter zwei Jahren. Diese Inhomogenität in der Auswertung verschiedener Krankheitsursachen und Altersklassen zwischen den Literaturquellen erschwert den Vergleich untereinander. Die Entlassungsraten variieren von 59 % (BARTMANN et al. 2001) bis 85 % (SANTSCHI et al. 2000).

Ziel dieser Arbeit ist es, das Signalement, die Jahreszeit bei Klinikeinweisung, die Diagnose, die Operationstechnik, die Operationskomplikationen und den Therapieerfolg von laparotomierten Fohlen im Alter bis zu einem Jahr auszuwerten. Grundlage ist das Patientengut der Chirurgischen Tierklinik der Universität Leipzig in den Jahren 2001 bis 2011. Neben intestinalen Erkrankungen werden auch Uroperitoneum, Nabelerkrankungen und Hernien involviert.

2 Literaturübersicht

2.1 Diagnostik abdominaler Erkrankungen beim Fohlen

2.1.1 Signalement und Anamnese

Eine erste grobe Eingrenzung der Differentialdiagnosen erlaubt das Signalement des Patienten anhand von Alter, Geschlecht und Rasse (COHEN und CHAFFIN 1995a). Tritt die Kolik innerhalb der ersten Lebensstunden auf, ist eine kongenitale Ursache oder eine Mekoniumobstipation in Betracht zu ziehen (BERNARD 2004, AXON 2009). Leidet der Neonat an einer Blasenruptur, so entwickelt er meistens in der ersten Lebenswoche Symptome (BERNARD 2004, BRYANT und GAUGHAN 2005). Der Dünndarmvolvulus entwickelt sich am häufigsten bei Fohlen im Alter zwischen zwei und vier Monaten, während Invaginationen eher im Alter zwischen drei und fünf Wochen auftreten (COHEN und CHAFFIN 1994). Weiterhin kann das Geschlecht des Fohlens einen prädisponierenden Faktor darstellen. So leiden Hengstfohlen aufgrund ihres engeren Beckens häufiger an Mekoniumobstipationen (FREEMAN und SPENCER 1991, COHEN und CHAFFIN 1994), während Stutfohlen (ORSINI 1997) und Vollblüter öfter eine Umbilikalhernie aufweisen (FREEMAN und SPENCER 1991). Kongenitalen Erkrankungen liegt meistens eine Rasseprädisposition zugrunde. Beispiele sind Miniaturpferdfohlen, die des Öfteren Enterolithen entwickeln (BERNARD 2004) und Schimmelfohlen aus gescheckten Elterntieren, die an einer genetisch bedingten Aganglionose leiden können (BLENDINGER et al. 1994).

Im Rahmen der Anamneseerhebung sind der Harnabsatz, der Mekonium-/Kotabsatz, die Fütterung, das Trinkverhalten sowie die Kolostrumaufnahme von großer Bedeutung. Zusätzlich geben die Gestationsdauer, Geburtskomplikationen und der Immunglobulin-G-Status mögliche Hinweise auf Prämaturnität des Fohlens, auf Hypoxie während der Geburt sowie auf traumatisch bedingte Krankheitsursachen (COHEN und CHAFFIN 1995a, BRYANT und GAUGHAN 2005, WEHREND und ENNEN 2010).

Ein weiteres wichtiges Kriterium zur Diagnosefindung sind die Dauer, Intensität und Tendenz der Symptome (COHEN und CHAFFIN 1995a, COHEN und CHAFFIN 1995b). So sind Leerkauen und Zähneknirschen typisch für gastroduodenale Ulzera (ORSINI 1997, BERNARD 2004), während wiederholte Versuche des Kot- oder Harnabsatzes Symptome einer Mekoniumobstipation oder eines Uroperitoneums darstellen (BRYANT und GAUGHAN 2005). Leiden mehrere Tiere eines Stalles an Diarrhoe, ist eine Enteritis wahrscheinlicher als eine chirurgisch zu behandelnde Erkrankung (COHEN und CHAFFIN 1995b). Bestandteil der Anamnese ist es, mögliche Vorbehandlungen in Erfahrung zu bringen. So wird eine durchgeführte Endoparasitenbehandlung als Auslöser einer Askaridenverstopfung diskutiert (COHEN und CHAFFIN 1994, ORSINI 1997).

Die Therapie mit nichtsteroidalen Antiphlogistika stellt eine mögliche Ursache für die Entstehung gastroduodenaler Ulzera dar (COHEN und CHAFFIN 1995a, BRYANT und GAUGHAN 2005).

2.1.2 Klinische Untersuchung

Beim neonatalen Fohlen ist der von WEHREND und ENNEN (2010) beschriebene segmentale Untersuchungsgang der klinischen Allgemeinuntersuchung, wie sie beim adulten Pferd durchgeführt wird, vorzuziehen. Andernfalls können wichtige Befunde wie eine Gaumenspalte übersehen werden. Überdies spielt beim Neonaten die Überprüfung des Reifegrades eine entscheidende Rolle bei der Erstuntersuchung. Anzeichen einer Prämaturität sind unter anderem unterdurchschnittliche Größe und Gewicht, schwacher Saugreflex, kurzes, glänzendes, seidiges Fell, instabile Ohrknorpel und von Schleimhaut überzogene Backenzähne (WEHREND und ENNEN 2010). Die Körpertemperatur des gesunden Fohlens liegt zwischen 37,2 °C und 38,6 °C und gleicht sich im Alter von sechs Monaten der des erwachsenen Pferdes an (COHEN und CHAFFIN 1995a). Fieber tritt bei Sepsis, Endotoxämie und Infektionen auf (BRYANT und GAUGHAN 2005). Bei equinen Neonaten beträgt die Herzfrequenz in der ersten Lebenswoche 70 bis 100 Herzschläge/Minute und sinkt auf 30 bis 60 Herzschläge/Minute bei Fohlen, die älter als ein Monat sind, ab (COHEN und CHAFFIN 1995b, ORSINI 1997). Als Auslöser einer Tachykardie nannten BRYANT und GAUGHAN (2005) Dolenz, Dehydratation, Endotoxämie und Ileus. BERNARD (1992), BERNARD (2004) und AXON (2009) wiesen darauf hin, dass eine chirurgisch zu therapierende Erkrankung häufig mit einer persistierenden, starken Tachykardie (>120 Herzschläge/Minute) einhergeht. Die Atemfrequenz liegt bei Fohlen, die jünger als eine Woche sind, zwischen 20 und 40 Atemzügen/Minute und bei Fohlen, die älter als ein Monat sind, zwischen 12 und 20 Atemzügen/Minute (COHEN und CHAFFIN 1995a, COHEN und CHAFFIN 1995b, ORSINI 1997). Schmerzen oder verschiedene respiratorische Störungen rufen eine Tachypnoe hervor (BRYANT und GAUGHAN 2005). Eine blasse Schleimhautfarbe ist hinweisend für ein Schockgeschehen oder eine Anämie, während gerötete Schleimhäute durch Septikämie und ikterische Schleimhäute durch Hyperbilirubinämie verursacht werden. Um eine Exsikkose nachzuweisen, wird eine Hautfalte am Oberlid gezogen und das Auge auf das Vorliegen eines Enophthalmus überprüft (WEHREND und ENNEN 2010).

Die Adspektion und Palpation des Abdomens beinhalten die Überprüfung des Nabel- und Inguinalbereiches auf Hernien (BERNARD und REIMER 1994, COHEN und CHAFFIN 1995a). Wird bei dem Patienten ein umfangsvermehrtes Abdomen festgestellt, ist durch regelmäßiges Messen des Umfangs eine Zu- oder Abnahme zu dokumentieren. Ursache einer progressiven Umfangvermehrung sind das Aufgasen von Darmteilen oder die Ansammlung von Urin in der

Bauchhöhle (COHEN und CHAFFIN 1995a, COHEN und CHAFFIN 1995b, BRYANT und GAUGHAN 2005). Vereinzelt ist es bei neugeborenen Fohlen möglich, Kolonverstopfungen, intraabdominale Massen und die Blase perkutan zu palpieren. Das Ballotement des Abdomens hilft zwischen Flüssigkeits- und Gasansammlungen zu unterscheiden (COHEN und CHAFFIN 1995b). Die auskultatorische Beurteilung der Darmperistaltik ergibt beim gesunden Fohlen aller zehn bis 20 Sekunden rege und auslaufende Darmgeräusche sowie im rechten dorsalen Quadranten das ileozäkale Einspritzgeräusch (BERNARD und REIMER 1994, BERNARD 2004). Verminderte Darmgeräusche deuten auf einen Darmverschluss hin, während Hypermotilität für eine Enteritis spricht. Durch Perkussion-Auskultation sind tympanische Bereiche lokalisierbar (BERNARD und REIMER 1994, COHEN und CHAFFIN 1995a, BERNARD 2004). Die digitale rektale Exploration gibt über den Beckendurchmesser sowie die Beschaffenheit des tastbaren Kotes Aufschluss (WEHREND und ENNEN 2010).

Im Verlauf der klinischen Untersuchung ist die Sondierung des Magens mittels Nasen-Schlund-Sonde ein bedeutendes diagnostisches Hilfsmittel, um den Füllungsstatus, die Konsistenz und den pH-Wert des Mageninhaltes zu beurteilen. Mengen über 500 ml sind klinisch relevant, 500 ml bis 2000 ml sprechen für eine Magenentleerungsstörung, während ein Volumen über 2000 ml und ein pH-Wert über 6 hinweisend für einen Dünndarmverschluss sind. Der Inhalt des Magens lässt auf die Futterart und eine mögliche Fremdkörperaufnahme schließen (BRYANT und GAUGHAN 2005).

2.1.3 Laboruntersuchungen

Blutuntersuchung

Laboruntersuchungen ergänzen die differentialdiagnostische Abklärung, sind allein aber nicht diagnostisch wertvoll, da bei vielen chirurgischen Erkrankungen die Laborwerte im Normbereich liegen können (BERNARD 1992, COHEN und CHAFFIN 1995c, BRYANT und GAUGHAN 2005). Beim kolikkranken Fohlen empfehlen COHEN und CHAFFIN (1995c) ein rotes und weißes Blutbild anzufertigen, eine Blutgasanalyse durchzuführen und blutchemische Werte sowie Elektrolyte zu bestimmen. Darüber hinaus muss bei Neonaten der Immunglobulin-G-Status überprüft werden (ORSINI 1997). Veränderungen des weißen Blutbildes, wie Leukopenie, Linksverschiebung, toxische neutrophile Granulozyten und Lymphopenie sind Anzeichen einer Sepsis, einer Enteritis oder einer schweren viralen Infektion (COHEN und CHAFFIN 1995b, COHEN und CHAFFIN 1995c, ORSINI 1997, AXON 2009). BRYANT und GAUGHAN (2005) wiesen darauf hin, dass eine Leukopenie durch Endotoxämie sowohl bei Enterokolitis als auch beim

Strangulationsileus auftreten kann. Eine entzündliche Darmerkrankung oder infizierte Nabelstrukturen gehen mit einer Leukozytose einher.

Aufgrund der pathophysiologischen Vorgänge, die bei einer Enteritis ablaufen, sind Elektrolytverluste über den Darm möglich, welche Hyponatriämie, Hypochlorämie und Hypokaliämie bedingen. Bei Patienten, die an einer chirurgisch zu therapierenden Erkrankung leiden, spielen meist Elektrolytverschiebungen, verbunden mit Veränderungen im Säure-Base-Haushalt, eine Rolle (BERNARD 1992). So tritt eine metabolische Azidose häufig bei Tieren mit Darmverschluss oder Enteritis auf (MCCLURE et al. 1995). Typische Elektrolytveränderungen bei einem Uroperitoneum sind Hyperkaliämie, Hyponatriämie und Hypochlorämie (COHEN und CHAFFIN 1995c, BRYANT und GAUGHAN 2005, AXON 2009). Durch die blutchemischen Parameter und Elektrolytabweichungen wird die unterstützende Infusionstherapie bestimmt (COHEN und CHAFFIN 1995c, AXON 2009).

Untersuchung der Peritonealflüssigkeit

Eine Abdominozentese sollte beim kolikkranken Fohlen mit besonderer Vorsicht und unter Ultraschallkontrolle durchgeführt werden, da das Verletzungsrisiko höher als beim adulten Pferd ist (MOORE und WATSON 1993, BERNARD und REIMER 1994, ORSINI 1997, AXON 2009). BERNARD und REIMER (1994) sowie ORSINI (1997) wiesen darauf hin, dass manche Kliniker die Abdominozentese beim Fohlen vermeiden, besonders wenn sonografisch dilatierte Darmschlingen darstellbar sind. Eine klare, gelbe Flüssigkeit mit einem Leukozytenanteil unter 5000/ μ l und einem Proteingehalt unter 2,5 g/l sind als Normalbefunde anzusehen (BRYANT und GAUGHAN 2005). Da Normalbefunde bei einer Enteritis oder im Frühstadium eines mechanischen Darmverschlusses gefunden werden können (COHEN und CHAFFIN 1995c), ist eine intestinale Erkrankung aufgrund normaler Peritonealflüssigkeit nicht auszuschließen (BRYANT und GAUGHAN 2005). Erhöhter Zell- und Proteingehalt sprechen für eine Strangulation des Darmes, während bei einer Peritonitis Bakterien und degenerierte neutrophile Granulozyten zu finden sind (COHEN und CHAFFIN 1995c). Enthält die Peritonealflüssigkeit zusätzlich Futterbestandteile, so liegt eine Darmruptur vor (BERNARD 1992). Bei Patienten mit Uroperitoneum sind große Mengen freier Flüssigkeit mit einer Kreatininkonzentration, die mindestens doppelt so hoch ist wie im Blutserum, pathognomonisch (COHEN und CHAFFIN 1995c, ORSINI 1997, BRYANT und GAUGHAN 2005).

2.1.4 Röntgen und Ultraschall

Röntgen

Die bildgebende Diagnostik spielt beim Fohlen eine besondere Rolle, da sie die rektale Untersuchung ersetzt und aufgrund der geringen Schichtdicken mit einfachen Geräten schnell durchführbar ist (GERHARDS et al. 1990). Nach GERHARDS et al. (1990) ist es möglich in 91 % der Fälle bei Ponys und Fohlen mit akutem Abdomen mittels röntgenologischer Untersuchung die richtige Diagnose zu stellen. Andere Autoren beschreiben den Nutzen dieses Diagnoseverfahrens vorrangig in der Lokalisation und nicht zwangsläufig, um die Ursache einer Obturation oder Strangulation festzustellen (BERNARD 1992, BERNARD und REIMER 1994, ORSINI 1997). Standard ist eine latero-laterale Aufnahme (ORSINI 1997) am stehenden oder in Seitenlage befindlichen Fohlen (BRYANT und GAUGHAN 2005). Zusätzlich ist es möglich, Aufnahmen im ventro-dorsalen oder dorso-ventralen Strahlengang anzufertigen, was allerdings einen hohen Stressfaktor für den Patienten darstellt (FISCHER et al. 1987, ORSINI 1997). Die Beurteilung der Röntgenaufnahme erfolgt hinsichtlich der Erweiterung des Darmes oder Magens durch Gas- oder Flüssigkeitsansammlung, nach der Lage des Darmes und nach exzessiver abdominaler Flüssigkeit oder freier Luft im Abdomen (FISCHER et al. 1987, BRYANT und GAUGHAN 2005). Physiologischerweise sind Dünndarmabschnitte im Röntgenbild schwer zu identifizieren und auszumessen (ORSINI 1997). Ist der Durchmesser des Dünndarmlumens breiter als die Länge des ersten Lumbalwirbelkörpers, liegt ein Darmverschluss vor (FISCHER et al. 1987, BRYANT und GAUGHAN 2005). Im fortgeschrittenen Stadium neigen dilatierte Schlingen zur vertikalen Ausrichtung (BRYANT und GAUGHAN 2005). Enteritispatienten zeigen ebenfalls röntgenologisch aufgegaste Darmschlingen. Allerdings ist die Erweiterung geringradiger und meist liegt gleichzeitig eine Dickdarmaufgasung vor (BERNARD 1992, BERNARD und REIMER 1994, COHEN und CHAFFIN 1995c). Eine röntgenologisch sichtbare Kolonerweiterung kann hinweisend für das Vorliegen eines Dickdarmverschlusses sein (BERNARD 1992, BERNARD und REIMER 1994). Des Weiteren dient die Abdominalradiografie als wichtiges Diagnostikum, um Fremdkörper, Magenentleerungsstörungen und Darmrupturen (Pneumoperitoneum) nachzuweisen (COHEN und CHAFFIN 1995c). Um die Lokalisation und die Art der gastrointestinalen Störung genauer bestimmen zu können, sind Kontrastmittelaufnahmen hilfreich (COHEN und CHAFFIN 1995b, ORSINI 1997). Kontrastmitteleinläufe sind nützlich, um das Rektum, das kleine und das querverlaufende Kolon sowie Anteile des großen Kolons darzustellen (FISCHER und YARBROUGH 1995). Hierdurch werden Verschlüsse des Darmes (COHEN und CHAFFIN 1995b, COHEN und CHAFFIN 1995c, ORSINI 1997), Atresia coli oder Mekoniumverhaltung sichtbar (FISCHER und YARBROUGH 1995). Bei Verdacht einer Blasenruptur ist eine retrograde

Kontrastmittelaufnahme der Blase ein zielführendes Diagnoseverfahren (COHEN und CHAFFIN 1995c, ORSINI 1997, BRYANT und GAUGHAN 2005).

Ultraschall

Die Abdominalsonografie ist ein bedeutendes Hilfsmittel, um die Ursache der Kolik, wie beispielsweise Peritonitis, Invagination, Uroperitoneum, Strangulation, Hernie, Abszess oder Obstipation, zu diagnostizieren und folglich die Entscheidung zwischen konservativer und chirurgischer Therapie zu treffen (COHEN und CHAFFIN 1995b, COHEN und CHAFFIN 1995c, BEHN und BOSTEDT 1997, BEHN und BOSTEDT 2000, NEAL 2003). Die Beurteilung des Darmes erfolgt anhand von Ausdehnung, Inhalt, Motilität und Wanddicke (NEAL 2003, PORTER und RAMIREZ 2005). Flüssigkeitsgefüllte, erweiterte Dünndarmschlingen sind charakteristische sonografische Befunde eines Darmverschlusses oder einer Enteritis (BERNARD und REIMER 1994). Allerdings geht eine Enteritis meist mit einer Hypermotilität des Darmes mit normaler Wanddicke einher, während der Darm bei einem Strangulationsileus atonisch und die stenosenotische Darmwand verdickt ist (REEF 1994, NEAL 2003, MCAULIFFE 2004, PORTER und RAMIREZ 2005). Mekoniumobstipationen erscheinen sonografisch als intraluminale, homogene, hypoechogene Massen des großen oder kleinen Kolons, während Askaridenverstopfungen als echogene, inhomogene Massen im Lumen des Dünndarms zu finden sind (REEF 1994, ORSINI 1997). Eine Dünndarminvagination erscheint im Querschnitt in Form einer Zielscheibe: Zwei konzentrische Ringe entstehen durch die teleskopartig ineinander geschobenen Darmteile und im Zentrum ist das Darmlumen als hypoechogener Kern darstellbar (BERNARD et al. 1989, REEF 1991, REEF 1994, MCAULIFFE 2004, PORTER und RAMIREZ 2005). In den Betrachtungen von BEHN und BOSTEDT (2000) konnte mittels Abdominalsonografie in 96 % der Fälle eine Diagnose beziehungsweise eine Therapieindikation bestimmt werden. Alle Entscheidungen zur Laparotomie erwiesen sich als notwendig.

Als weitere Vorteile dieses Diagnoseverfahrens sind die Beurteilung der Peritonealflüssigkeit nach Menge, Textur und Echogenität sowie die Positionsbestimmung für die ultraschallgestützte Abdominozentese zu nennen. Vermehrte Peritonealflüssigkeit mit erhöhter Echogenität und strangartigen Binnenechos spricht für eine Peritonitis, während viel anechogene Flüssigkeit hinweisend für ein Uroperitoneum ist (REEF 1991, REEF 1994, NEAL 2003, MCAULIFFE 2004, PORTER und RAMIREZ 2005). Nicht immer lässt sich hierbei der Blasendefekt sonografisch darstellen (REEF 1994, PORTER und RAMIREZ 2005). In diesem Fall muss differentialdiagnostisch ein Urachus- oder Ureterdefekt in Betracht gezogen werden (MCAULIFFE 2004). Im gleichen Maße ist die Sonografie bei Nabelerkrankungen, wie persistierender Urachus,

Infektionen und Hernien, diagnostisch wertvoll (REEF 1991, MCAULIFFE 2004, PORTER und RAMIREZ 2005). Als hauptsächliche Einschränkung für eine gute sonografische Untersuchung sind große Gasansammlungen zu nennen (BEHN und BOSTEDT 1997, BEHN und BOSTEDT 2000).

2.2 Abdominale Erkrankungen des Fohlens von chirurgischer Relevanz

2.2.1 Mekoniumobstipation

SOBIRAJ et al. (2000) definieren die Mekoniumobstipation als das Ausbleiben eines spontanen, vollständigen Abgangs des Darmpeches innerhalb der ersten 24 bis 36 Lebensstunden, trotz regelmäßiger Kolostrumaufnahme. In der Literatur wird die laxierende und somit darmmotilitätsanregende Eigenschaft des Kolostrums als wesentlicher Faktor des Mekoniumabganges beschrieben (COHEN und CHAFFIN 1994, SOBIRAJ et al. 2000). Einen krankheitsauslösenden Einfluss scheinen hingegen eine Atonie des kleinen Kolons und eine Eintrocknung des Darmpechs zu haben (SOBIRAJ et al. 2000). Bedingt durch ihr engeres Becken sind Hengstfohlen häufiger betroffen als Stutfohlen (BOTSTEDT 1987, SOBIRAJ et al. 2000, PUSTERLA et al. 2004, RYAN und SANCHEZ 2005).

Zwischen der zwölften und 24. Lebensstunde (RYAN und SANCHEZ 2005) zeigen die Neonaten Symptome in Form von unproduktivem Pressen auf Kot, Schweifschlagen, aufgetriebenem Abdomen, kyphotischer Haltung, Apathie und Inappetenz. Mit zunehmender Dauer kommt es zu Koliksymptomen, wie Wälzen, Rastlosigkeit und Verharren in Rückenlage (COHEN und CHAFFIN 1994, SOBIRAJ et al. 2000, RYAN und SANCHEZ 2005). In der Studie von SOBIRAJ et al. (2000) betrug die durchschnittliche Pulsfrequenz 116 Pulsschläge/Minute und die durchschnittliche Atemfrequenz 49 Atemzüge/Minute. Neben einer Erhöhung dieser Vitalparameter sind bei der digitalen rektalen Exploration feste Kotanteile vor dem Becken tastbar (CRAN 1980, BOTSTEDT 1987, RYAN und SANCHEZ 2005). In unklaren Fällen empfehlen SOBIRAJ et al. (2000) die rektale Sondierung mit einem weichen Gummikatheter oder einen diagnostischen Einlauf. Andere Autoren verweisen auf die sonografische oder röntgenologische Darstellung als weiterführende diagnostische Option (COHEN und CHAFFIN 1994, FISCHER und YARBROUGH 1995, SOBIRAJ et al. 2000, BRYANT und GAUGHAN 2005).

Bei den meisten Mekoniumobstipationen ist die konservative Therapie (HUGHES et al. 1994) mittels Infusionen, Laxantien, Einläufen und Analgetika erfolgreich (BOTSTEDT 1987, PUSTERLA et al. 2004, RYAN und SANCHEZ 2005). Das Therapeutikum erster Wahl sind Einläufe mit 4 %iger Acetylcystein-Lösung (COHEN und CHAFFIN 1994, PUSTERLA et al. 2004, RYAN und SANCHEZ 2005), reiner Kochsalzlösung (MCCLURE et al. 1995, SOBIRAJ et

al. 2000) oder Paraffinöl (CRAN 1980, BOTSTEDT 1987). COHEN und CHAFFIN (1994) warnten vor der Gefahr einer Rektumverletzung oder –perforation durch den häufigen oder zu starken Einsatz von Klistieren. Zusätzlich empfehlen einige Autoren das Paraffinöl per Nasen-Schlund-Sonde einzugeben (CRAN 1980, SOBIRAJ et al. 2000, RYAN und SANCHEZ 2005). Die Infusionstherapie wirkt der Dehydratation, der metabolischen Azidose und/oder Hypoglykämie entgegen (BOTSTEDT 1987). Aus dem Artikel von PUSTERLA et al. (2004) geht hervor, dass bei 41 von 44 Fohlen die Therapie mit Acetylcystein-Einläufen erfolgreich war. Bleibt die konservative Therapie erfolglos, muss das Fohlen laparotomiert werden (MCCLURE et al. 1995, BRYANT und GAUGHAN 2005, RYAN und SANCHEZ 2005). Nach HUGHES et al. (1994) erwies sich bei acht von 24 Fohlen eine Laparotomie als notwendig. ULRICH (2009) ermittelte in ihrer Dissertation einen Anteil von 36,6 % für operativ versorgte Mekoniumobstipationen. In der Veröffentlichung von SOBIRAJ et al. (2000) zeigte sich in 41 % der Fälle die konservative Therapie als erfolgreich, wohingegen bei 59 % der Fälle operiert werden musste. Kein Stehvermögen oder negativer Saugreflex, Verletzungen der Analregion oder des Rektums, positive Sonografiebefunde und die einmalige erfolglose konservative Behandlung stellten in dieser Studie Indikationen zur operativen Versorgung dar. Der chirurgische Zugang erfolgte in Rückenlage unter Allgemeinanästhesie in der Linea alba. Danach wurde das kleine Kolon aufgesucht und extraabdominal vorgelagert. Bei allen Fohlen wurde eine Enterotomie durchgeführt, da dies nach Auffassung der Autoren weniger belastend für das Fohlen sei. Dazu wurde der Darm längs antimesenterial über dem Mekonium eröffnet und dieses entfernt. Danach wurde der Darm zweischichtig fortlaufend mit modifizierter Lembert-Naht verschlossen. Die Bauchhöhle wurde mit steriler isotoner Kochsalzlösung gespült. Anschließend wurde die Linea alba mit Sultan-Diagonalheften vernäht, eine Faszientenspannungsnaht gesetzt und die Haut mit Wolf-Heften verschlossen (SOBIRAJ et al. 2000). Andere Autoren empfehlen zuerst den Versuch, das Mekonium auszumassieren, bevor die Entfernung desselben über eine Enterotomie erfolgt (CRAN 1980, BOTSTEDT 1987, ORSINI 1997, BRYANT und GAUGHAN 2005).

2.2.2 Nabelerkrankungen (außer Hernia umbilicalis)

2.2.2.1 Urachus persistens/patens

Dieses Krankheitsbild betrifft Neonaten direkt post partum oder innerhalb der ersten zwei Lebenswochen, wobei prämaturne Fohlen prädisponiert sind. Die angeborene Urachusfistel entsteht durch die ausbleibende Obliteration intra partum, während sich bei der erworbenen Fistel der verschlossene Urachus wieder öffnet (POKAR 2004, JUNG et al. 2008). Die angeborene Form resultiert aus einer Torsion der Nabelschnur mit folgender Obstruktion und Dilatation des Urachus (RICHARDSON 1985, JUNG et al. 2008). Zudem werden eine erbliche Genese (Spaltmissbildung),

Traumata oder unsachgemäßes Abnabeln ätiologisch diskutiert (LITZKE und SIEBERT 1990, REDDY 2005, JUNG et al. 2008). JUNG et al. (2008) führten überdies Nabelinfektionen und vermehrtes Pressen durch beispielsweise Mekoniumobstipation als Kausalität für den fehlenden Urachusverschluss an.

Symptomatisch tritt umbilikaler Urinabsatz auf, welcher tröpfchenweise oder im Strahl erfolgt. Weiterhin ist ein feuchter Nabelstumpf auffällig (RICHARDSON 1985, REEF 1991, JUNG et al. 2008). Als mögliche Komplikationen treten Nabelinfektion, -abszess, Zystitis, Sepsis, Dermatitis, Uroperitoneum und Peritonitis auf (JUNG et al. 2008, LITZKE und SIEBERT 1990). Eine Ultraschalluntersuchung sichert die Diagnose und grenzt einen entzündlichen Prozess differentialdiagnostisch ab (POKAR 2004, PORTER und RAMIREZ 2005). Sonografisch lässt sich die Urachusfistel als anechogene, schlauchförmige Verlängerung des Blasenscheitels bis zum Hautnabel verfolgen (POKAR 2004, JUNG et al. 2008).

Bei der angeborenen Form tritt meist ein spontaner Urachusverschluss nach wenigen Tagen ein (POKAR 2004). Ein konservativer Therapieversuch ist angezeigt, wenn das Urachuslumen kleiner als 6 mm ist und keine Inflammation der Nabelstrukturen vorliegt. Anderenfalls sind Komplikationen wie Urachusruptur und Uroperitoneum möglich (JUNG et al. 2008). Konservative Therapieoptionen umfassen die Verödung mit Silbernitrat, Phenol, Formalin, Jod oder Metakresol, die Kauterisation oder die Kryochirurgie (POKAR 2004, JUNG et al. 2008). In der Studie von JUNG et al. (2008) lag die Erfolgsrate der konservativen Behandlung bei 40 %. Die Kryotherapie ist der Metakresolverödung vorzuziehen, da die Behandlung erfolgreicher ist und zu weniger Irritation des umliegenden Gewebes führt (LITZKE und SIEBERT 1990, JUNG et al. 2008). Nach ULRICH (2009) wurden 44,4 % der Tiere mit Urachusfistel konservativ und 55,6 % chirurgisch behandelt. Bleibt die konservative Therapie erfolglos, ist eine chirurgische Intervention indiziert (RICHARDSON 1985, REDDY 2005, BHADWAL 2006, JUNG et al. 2008). Unter Allgemeinanästhesie wird der Nabel elliptisch umschnitten und im Anschluss der Nabelstumpf abgedeckt und freipräpariert. Nach Identifikation des Überganges zwischen Urachus und Harnblase wird der Urachus am Blasenapex reseziert und die Blase zweischichtig einstülpend vernäht (RICHARDSON 1985, REDDY 2005). Die Nabelvenen und -arterien werden hinsichtlich inflammatorischer Veränderungen untersucht (RICHARDSON 1985). Zum Schluss wird die Bauchdecke dreischichtig verschlossen (RICHARDSON 1985, REDDY 2005).

2.2.2.2 Omphalitis

Nabelinfektionen betreffen meist Fohlen, die jünger als acht Wochen sind (REEF et al. 1989, BRYANT und GAUGHAN 2005) und resultieren aus mangelnder Nabelhygiene, unsachgemäßem

Abnabeln, unzureichender Kolostrumaufnahme, äußerlicher Kontamination, schlechter Stallhygiene sowie Frühgeburt (EDWARDS und FUBINI 1995, POKAR 2004, BRYANT und GAUGHAN 2005). Am häufigsten liegt eine Omphalourachitis vor. In anderen Fällen handelt es sich nur oder zusätzlich um eine Omphaloarteritis oder -phlebitis (FISCHER 1998, BRYANT und GAUGHAN 2005). Sepsis, Polyarthritits (LAVAN et al. 1997, FISCHER 1998, POKAR 2004, SMITH 2006), Zystitis (REDDY 2005) und intraabdominale Abszesse sind mögliche Folgen einer lokalen oder hämatogenen Keimstreuung (POKAR 2004, REDDY 2005). Das Erregerspektrum umfasst oftmals β -hämolisierende Streptokokken und *Escherichia coli* (REEF et al. 1989, POKAR 2004).

Im Rahmen der klinischen Untersuchung werden Fieber, Lethargie, Nabelschwellung, -erwärmung, -rötung, -ausfluss und -schmerzhaftigkeit auffällig (REEF et al. 1989, EDWARDS und FUBINI 1995, BRYANT und GAUGHAN 2005, REDDY 2005, SMITH 2006). Beschränkt sich die Infektion auf die intraabdominalen Nabelstrukturen, bedarf es einer sonografischen Untersuchung zur Diagnosestellung (REEF 1991, POKAR 2004, BRYANT und GAUGHAN 2005, REDDY 2005). Diese ist folglich immer indiziert bei Fieber, Leukozytose, erhöhtem Fibrinogenwert, anderen Infektionen wie beispielsweise septischer Arthritis und schlechtem Allgemeinbefinden (REEF 1991, POKAR 2004). Vergrößerte Nabelstrukturen, eitriger Inhalt, verdickte Wände oder Gasansammlungen sind sonografische Befunde einer Omphalitis (REEF et al. 1989, POKAR 2004, BRYANT und GAUGHAN 2005, PORTER und RAMIREZ 2005). POKAR (2004) nennt in ihrer Studie folgende Orientierungsmaße zur sonografischen Beurteilung der Nabelstrukturen: Der Querschnitt der gesunden Nabelvene liegt bei $6,1 \pm 2,0$ mm und sollte 10 mm nicht überschreiten. Die Normwerte für den Arterien Durchmesser liegen bei $8,5 \pm 2,1$ mm und sollten nicht mehr als 12 mm betragen. Der Gesamtdurchmesser der beiden Arterien und des dazwischen liegenden Urachus beträgt $17,5 \pm 3,7$ mm und sollte 24 mm nicht übersteigen. Gasansammlungen sind hinweisend für eine Anaerobierinfektion (POKAR 2004, PORTER und RAMIREZ 2005). Zusätzlich ist es möglich zu differenzieren, welche Nabelstrukturen involviert sind und ob bereits Abszesse bestehen (REEF et al. 1989, POKAR 2004, BRYANT und GAUGHAN 2005, PORTER und RAMIREZ 2005). Eine bereits bestehende Allgemeininfektion und die Bestimmung des Immunglobulinstatus sind mittels Blutuntersuchungen nachzuweisen (SMITH 2006).

Eine alleinige Antibiotikatherapie ist nur angezeigt, wenn die Infektion auf die äußeren Nabelstrukturen beschränkt ist, wenn ein Abfluss von infiziertem Material möglich ist und wenn ein septisches Geschehen ausgeschlossen ist (BRYANT und GAUGHAN 2005). Eine bakteriologische Untersuchung des Nabelsekretes ist indiziert. Unterdessen hat sich als Initialtherapie die Applikation einer Kombination aus Penicillin und Aminoglykosiden bewährt (POKAR 2004,

BRYANT und GAUGHAN 2005, SMITH 2006). POKAR (2004) empfahl die Antibiotikagabe über 14 bis 21 Tage. Währenddessen sind die Körpertemperatur, die Entzündungsparameter des Blutes (BRYANT und GAUGHAN 2005) und die sonografische Untersuchung der Nabelstrukturen regelmäßig zu eruieren (POKAR 2004). Chirurgisches Eingreifen ist angezeigt, wenn die konservative Therapie versagt, die Lebervene auf der gesamten Länge vereitert ist und Begleit- oder Anaerobierinfektionen vorliegen (POKAR 2004). Die Nabelresektion findet unter Allgemeinanästhesie in Rückenlage statt. Zusätzlich sollte die Harnblase präoperativ über einen Katheter entleert werden. Der Hautnabel wird elliptisch umschnitten, die Bauchwand wird freipräpariert und eröffnet. Zuerst wird die nach kranial ziehende Nabelvene freipräpariert, im unveränderten Bereich ligiert und reseziert. Dann erfolgt die Ligatur und Resektion der Nabelarterien und des Blasenscheitels. Nun wird die Blase zweischichtig fortlaufend und einstülpend vernäht. Nach Lavage der Bauchhöhle wird die Bauchwand dreischichtig (Linea alba, Subkutis und Haut) verschlossen (SMITH 2006). BRYANT und GAUGHAN (2005) wiesen darauf hin, dass alle Nabelstrukturen im gesunden Bereich zu resezieren sind und eine Kontamination der Bauchhöhle mit infektiösem Material zu vermeiden ist. Schwierigkeiten bereiten Infektionen, die zu intraabdominalen Abszessen geführt haben, besonders wenn diese dicht an die Leber reichen oder diese bereits involvieren. In diesem Fall wird von einigen Autoren die Marsupialisation empfohlen. Dabei wird die Nabelvene durch eine zusätzliche Öffnung in der Bauchdecke gezogen und an dieser festgenäht. So besteht die Möglichkeit eines Abflusses und gleichzeitig können Spülungen vorgenommen werden (EDWARDS und FUBINI 1995, BRYANT und GAUGHAN 2005, REDDY 2005). Sieben bis 14 Tage, nachdem die Infektion abgeklungen ist, heilt die Öffnung sekundär zu (EDWARDS und FUBINI 1995, BRYANT und GAUGHAN 2005). FISCHER (1998) beschrieb in seinem Artikel die laparoskopische Entfernung der Nabelstrukturen.

2.2.3 Strangulationsileus

Bei dieser Form des mechanischen Ileus kommt es zur Einschnürung des Darmrohres und seiner Gefäße von außen (HUSKAMP et al. 2005a). Als mögliche Ursachen kommen der Volvulus, die Invagination oder die Inkarzeration infrage (BRYANT und GAUGHAN 2005).

Dünndarm

Der Dünndarmvolvulus ist die häufigste Indikation zur Laparotomie beim Fohlen und betrifft meistens das distale Jejunum und Ileum (CROWHURST et al. 1975, ORSINI 1997). Auffällig oft sind Fohlen in der Altersgruppe von zwei bis vier Monaten betroffen (CROWHURST et al. 1975, COHEN und CHAFFIN 1994). Zu den möglichen Ursachen zählen die Futterumstellung von Milch zu Raufutter, Parasitenwanderung und die Aufnahme von viel frischem Gras (CROWHURST et al.

1975, COHEN und CHAFFIN 1994, ORSINI 1997). Die Invagination tritt gehäuft bei Fohlen im Alter zwischen drei und fünf Wochen auf, wobei auch ältere Patienten vorstellig werden (COHEN und CHAFFIN 1994). Meistens handelt es sich um jejunojejunale oder jejunozäkale Invaginationen. Bei älteren Fohlen scheinen ileozäkale, zäkozäkale und zäkokolonische Invaginationen im Zusammenhang mit Bandwurminfektionen zu stehen (BRYANT und Gaughan 2005). Die Ätiologie ist unklar. Abrupte Futterumstellung, Ileus, murale oder luminale Veränderungen (COHEN und CHAFFIN 1994) und Entwurmung mit Organophosphaten werden als potentielle auslösende Faktoren diskutiert (GREET 1992, ORSINI 1997).

Die Fohlen zeigen starke, akut einsetzende und progressive Kolikanfälle, in denen sie sich zu Boden werfen, wälzen, schwitzen und teilweise in Rückenlage verharren (CROWHURST 1970, CROWHURST et al. 1975). Im Rahmen der klinischen Untersuchung werden eine Umfangsvermehrung des Abdomens, aufgrund aufgegastrer Darmteile, eine erhöhte Atem-, Herzfrequenz und Körpertemperatur, injizierte Schleimhäute, ein schwacher, schneller Puls und eine verminderte bis sistierende Darmperistaltik auffällig (CROWHURST 1970, CROWHURST et al. 1975, ORSINI 1997, LILLICH et al. 2000). Die akute Form der Invagination ist schwer vom Volvulus zu differenzieren. Bei Invaginationen existieren neben der akuten auch subakute und chronische Formen. Letztere zeigen sich durch Anorexie, gering- bis mittelgradige Schmerzen, Diarrhoe, intermittierende Kolik und Apathie (ORSINI 1997, BRYANT und GAUGHAN 2005). Diagnostisch hinweisend sind die klinische Symptomatik und das fehlende Ansprechen auf Analgetika (CROWHURST et al. 1975). Aufgrund der Gefäßkompression kommt es zur Dehydratation, Elektrolytimbalancen und Endotoxämie (BRYANT und GAUGHAN 2005). Mittels Abdominozentese lässt sich im fortgeschrittenen Krankheitsverlauf eine erhöhte Leukozytenzahl und ein erhöhter Proteingehalt in der Peritonealflüssigkeit messen (COHEN und CHAFFIN 1994, BRYANT und GAUGHAN 2005). Sonografisch sind erweiterte Dünndarmschlingen mit herabgesetzter Motilität und verdickter Wand darstellbar. Invaginationen erscheinen typischerweise im Ultraschall als sogenannte Zielscheibe oder Bullauge (MCAULIFFE 2004, BRYANT und GAUGHAN 2005). Im Röntgenbild sind dilatierte Dünndarmschlingen sichtbar (MOORE und WATSON 1993, COHEN und CHAFFIN 1994).

Mit der initialen Therapie, welche Analgesie und Flüssigkeitssubstitution beinhaltet, wird schon während der Untersuchung begonnen, um den metabolischen Status zu erhalten beziehungsweise frühzeitig zu korrigieren. Wichtig ist die schnelle Entscheidung zur Laparotomie. Dünndarmstrangulationen sind spätestens vier bis acht Stunden nach ihrer Entstehung und Torsionen des großen Kolons von mehr als 270° innerhalb von zwei Stunden operativ zu beheben

(KNOTTENBELT et al. 2007). Der Zugang erfolgt in der Linea alba. Anschließend wird die Strangulation aufgesucht (CROWHURST et al. 1975). Bei Invaginationen und Volvuli wird durch sanfte Manipulation meist eine erfolgreiche Reposition erzielt (CROWHURST et al. 1975, BRYANT und GAUGHAN 2005). Danach ist die Vitalität des Darmes anhand von wiederkehrender Durchblutung und Peristaltik zu beurteilen. (CROWHURST 1970, CROWHURST et al. 1975). Avitale Darmsegmente erscheinen hämorrhagisch verfärbt, ödematös und die Gefäße sind venös gestaut (LILLICH et al. 2000). Hier erfolgt eine Resektion des Segmentes und eine anschließende Anastomose der vitalen Darmenden (CROWHURST 1970, CROWHURST et al. 1975, BRYANT und GAUGHAN 2005). Die Bauchdecke wird routinemäßig in drei Schichten verschlossen: Die Linea alba und das Peritoneum werden mit Einzelheften, die Subkutis mit fortlaufender Naht und die Haut mit Einzelheften verschlossen (CROWHURST et al. 1975).

Dickdarm

Die Dickdarmverlagerung stellt eine seltene Erkrankung des Fohlens dar (BERNARD 2004, HENNESSY und FRASER 2012). Die Ätiologie ist bisher ungeklärt, aber es werden Motilitätsstörungen, hervorgerufen durch Entzündung oder Darmparalyse, diskutiert (HENNESSY und FRASER 2012). In der Veröffentlichung von HENNESSY und FRASER (2012) wurden drei Fohlen im Alter zwischen drei und zehn Wochen aufgrund einer rechtsseitigen Kolonverlagerung laparotomiert. Die Fohlen zeigten bei Einlieferung milde bis moderate Koliksymptome, die sich nicht durch Analgetika lindern ließen. Zusätzlich wiesen die Patienten Tachykardie sowie Distension des Abdomens auf. Sonografisch stellten sich dilatierte Dünndarmschlingen und/oder Wandödeme des Kolons dar. Bei allen drei Tieren erfolgte eine Laparotomie in der Linea alba. Das aufgegaste erweiterte Kolon wurde mittels einer Kanüle dekomprimiert und in seine physiologische Position zurückverlagert. Der angestaute Dünndarminhalt wurde in das Zäkum entleert. Der Verschluss der Bauchwand erfolgte dreischichtig mit jeweils fortlaufenden Nähten. Zunächst konnten alle drei Fohlen aus der Klinik entlassen werden. Allerdings wurde bei einem Fohlen nach sieben Wochen eine Relaparotomie aufgrund einer erneuten Dickdarmverlagerung nötig. 18 Monate nach der zweiten Operation wurde es aufgrund einer erneuten Kolik euthanasiert. Die pathologische Untersuchung ergab Adhäsionen und wiederum eine rechtsseitige Kolonverlagerung. Die anderen beiden Fohlen entwickelten sich normal.

In der Fallbeschreibung von LILLICH et al. (2000) wurde ein 36 Stunden altes Ponyfohlen laparotomiert. Der vorbehandelnde Tierarzt stellte röntgenologisch die Diagnose Mekoniumobstipation. Das Fohlen zeigte bei Klinikeinweisung Tachykardie, Tachypnoe,

generalisiert umfangsvermehrtes Abdomen sowie starke, nicht medikamentös kontrollierbare Koliksymptome. Ein stark gaserweitertes Kolon stellte sich bei weiterführender röntgenologischer Diagnostik dar. Bei der folgenden Laparotomie konnte die Diagnose eines 360° Volvulus des großen Kolons nahe der Zäkumbasis gestellt werden. Die Exploration des betroffenen Kolonabschnittes ergab eine verfärbte, ödematöse Darmwand mit gestauten Venen. Die Besitzer entschieden sich gegen eine Resektion und Anastomose des betroffenen Kolonabschnittes, woraufhin das Fohlen euthanasiert wurde.

2.2.4 Hernien

Hernia umbilicalis

Die Umbilikalhernie stellt mit einer Erkrankungsrate von 0,5 % bis 2 % die am häufigsten auftretende Hernie und die zweithäufigste kongentiale Erkrankung des Fohlens dar. Stutfohlen sind doppelt so oft wie Hengstfohlen betroffen (FREEMAN und SPENCER 1991, ORSINI 1997, WEIGAND et al. 1997, SMITH 2006). Vor allem Vollblüter waren in der Veröffentlichung von FREEMAN und SPENCER (1991) überrepräsentiert. Ein angeborener Nabelbruch resultiert aus einer Bindegewebsschwäche, die infolge einer embryonalen Fehlentwicklung entsteht und vermutlich rezessiv vererbt wird (WEIGAND et al. 1997). Weitere Faktoren, die das Entstehen einer Nabelhernie begünstigen, sind Nabelentzündung, Geburtstraumata, starkes Pressen, manuelles Abnabeln, Ligieren der Nabelschnur und unvollständiger Nabelverschluss (MARKEL et al. 1987, WEIGAND et al. 1997, ENZERINK et al. 2000, SMITH 2006).

Eine digitale Palpation der Nabelgegend wurde von REDDY (2005) als ausreichend für die Diagnostik erachtet. Meist handelt es sich um eine kleine (< 2,5 cm) und reponierbare Hernie (MCAULIFFE 2004). Der Bruchsack enthält Darmschlingen, Fett oder Netzanteile (ORSINI 1997, MCAULIFFE 2004, REDDY 2005, SMITH 2006). Eine Ultraschalluntersuchung erlaubt die Beurteilung der Größe der Bruchpforte, des Bruchinhaltes und das mögliche Vorliegen von entzündlichen Veränderungen. Weiterhin kann bei Inkarzeration der Grad der Darmschädigung anhand von Darmwanddicke und –motilität bewertet werden (REEF 1991, MCAULIFFE 2004).

Bei kleinen Nabelbrüchen (< 5 cm) ist ein spontaner Verschluss möglich. Dennoch ist eine tägliche Kontrolle auf Reponierbarkeit, Größe und Inkarzeration nötig (COHEN und CHAFFIN 1994, REDDY 2005). Handelt es sich um einen reponierbaren Bruch, empfehlen CROWHURST (1970) ein Bruchband anzulegen, um eine Inkarzeration zu verhindern. Große Brüche (> 10 cm), Inkarzeration sowie ältere Patienten (> 12 Monate) stellen eine Indikation zur operativen Versorgung dar (COHEN und CHAFFIN 1994, ORSINI 1997). Dazu wird das Fohlen unter Allgemeinanästhesie in Rückenlage positioniert und das Operationsfeld aseptisch vorbereitet. Haut

und Unterhaut werden elliptisch um den Nabel herum durchtrennt. Anschließend wird der innere Bruchsack bis zur Bruchpforte hin vom äußeren Bruchsack frei präpariert (REDDY 2005). Im weiteren Verlauf kann nach verschiedenen Methoden vorgegangen werden. Für bis zu vier fingergroße Bruchpforten eignet sich die Methode nach Röder: Nach Einstülpen des inneren Bruchsackes wird die Bruchpforte mit langsam resorbierbarem Nahtmaterial mittels U-förmigen Nähten verschlossen. Alternativ wird die Resektion des inneren Bruchsackes beschrieben. Hierbei ist es wichtig Peritoneum und Faszia der gegenüberliegenden Wundränder bei Naht der Bruchpforte aneinander zu bringen (DIETZ 2005). REDDY (2005) beschrieb den Verschluss der Linea alba mittels horizontaler Matratzennaht, der Unterhaut mit einfach fortlaufender Naht und der Haut mit Einzelheften. Bei einer großen Bruchpforte wird ein feinmaschiges synthetisches Netz aufgenäht (REDDY 2005, DIETZ 2005, SMITH 2006).

In Folge einer Inkarzeration des Bruchinhaltes erscheint dieser hart, schmerzhaft mit ödematöser Bruchsackwand und nicht durchführbarer Reponierbarkeit (MARKEL et al. 1987, FREEMAN et al. 1988, REDDY 2005). FREEMAN et. al (1988) berichteten, dass alle sechs Fohlen mit Inkarzerationen Koliken zeigten, sich bei zwei Fohlen die Inkarzeration während des Transportes löste und bei drei Fohlen reponieren ließ. In der Studie von MARKEL et. al (1987) entwickelten nur vier der 13 Fohlen mit inkarzerierten Nabelhernien Koliksymptome. Die Vitalparameter waren bei allen Tieren im Durchschnitt erhöht. Intra operationem wird der inkarzerierte Darm auf Vitalität untersucht und avitale Darmsegmente werden reseziert sowie mittels Anastomose adaptiert (MARKEL et al. 1987).

Hernia inguinalis/scrotalis

Bei der Inguinal- und Skrotalhernie handelt es sich um einen angeborenen Defekt, der wenige Tage nach der Geburt auffällig wird (COHEN und CHAFFIN 1994) und in besonderem Maße Kaltblüter betrifft (CROWHURST 1970). Prolabiert die Darmschlinge in den Canalis inguinalis, ist dies als Inguinalhernie definiert. Passiert die Darmschlinge den Anulus inguinalis superficialis und gelangt in das Skrotum, liegt eine Skrotalhernie vor (WEHREND und ENNEN 2010). Bezeichnet wird dies als indirekte Hernie, die ein- oder beidseitig auftreten kann (COHEN und CHAFFIN 1994). Im Gegensatz dazu spricht man von einem direkten Bruch, wenn der Processus vaginalis rupturiert ist und die Eingeweide subkutan liegen (VELDEN 1988, BRYANT und GAUGHAN 2005). Eine erbliche Komponente, die zu einem erweiterten Leistenring führt, wird als Ursache diskutiert (BIGNOZZI 1973).

Die Hernie zeigt sich als weiche Umfangsvermehrung in der Inguinal- beziehungsweise Skrotalgegend, ist meistens reponierbar und das Fohlen bei gutem Allgemeinbefinden (GAUGHAN

1998, BRYANT und GAUGHAN 2005). Mittels sonografischer Untersuchung lässt sich der Inhalt auf Vitalität und die Integrität der Tunica vaginalis prüfen (GAUGHAN 1998, MCAULIFFE 2004). Inkarzerationen sind selten und äußern sich in abdominalen Dolenzen, Tachykardie, Schwellung, Ödem sowie unmöglicher Reponierbarkeit der Hernie und eventuell vorhandenen Hautexkoriationen (BRYANT und GAUGHAN 2005).

Reponierbare Hernien verschließen sich meistens spontan innerhalb von drei bis sechs Monaten. Eine tägliche Kontrolle und manuelle Reduktion ist angezeigt (COHEN und CHAFFIN 1994, GAUGHAN 1998). Mit Hilfe eines Bruchbandes wird eine permanente Reduktion der Hernie erreicht (ORSINI 1997, BRYANT und GAUGHAN 2005). Eine Operation ist indiziert bei Inkarzeration des Darmes, bei längerem Bestehen der Hernie (3 bis 6 Monate), bei sehr großen beziehungsweise sich vergrößernden Brüchen oder beim Vorliegen einer direkten Hernie (CROWHURST 1970, COHEN und CHAFFIN 1994, ORSINI 1997, GAUGHAN 1998, BRYANT und GAUGHAN 2005). Es existieren folgende Operationstechniken: Inguinaler Zugang mit und ohne Kastration, Laparoskopie mit Kastration oder Laparotomie mit Verschluss des Bauchfellringes (ORSINI 1997, BRYANT und GAUGHAN 2005). KLOHNEN und WILSON (1996) beschrieben die Laparoskopie als akzeptierbare und effektive Alternative zur konventionellen Herniorrhaphie bei Neonaten mit nicht-strangulierten, indirekten und kongenitalen Inguinal- oder Skrotalhernien. Erfolgt keine Kastration, besteht die Gefahr der Hodenatrophie (ORSINI 1997). Bei Strangulationen ist die Vitalität des inkarzerierten Darmsegmentes zu prüfen. Gegebenenfalls ist die Resektion mit anschließender Anastomose indiziert. Danach erfolgt ein Verschluss der Tunica vaginalis und des äußeren Leistenspalts (BRYANT und GAUGHAN 2005).

Bei Patienten mit einer direkten Hernie entspricht die Symptomatik derer mit einer Hernia incarcerata (VELDEN 1988, ORSINI 1997, BRYANT und GAUGHAN 2005). In der Studie von VELDEN et al (1988) wurden direkte Hernien über einen inguinalen Zugang operiert. Es erfolgte eine einseitige Kastration und eine Reposition des Darmes. Anschließend wurde die Tunica vaginalis vom Skrotum befreit, proximal ligiert und reseziert. Der äußere Leistenpalt wurde mit Heften verschlossen, in das subkutane Gewebe eine Drainage eingelegt und die Haut mit Einzelheften vernäht.

Hernia diaphragmatica

Die Zwerchfellhernie ist eine seltene Erkrankung, bei der eine erworbene und angeborene Form zu unterscheiden ist. Stumpfe Traumata, erhöhter Druck auf Abdomen oder Thorax und Rippenfrakturen sind Ätiologien für die erworbene Form (BRYANT und GAUGHAN 2005, KROHN et al. 2012, PALMER 2012, TAPIO et al. 2012). Die kongenitale Form entsteht infolge

einer Hemmungsmisbildung während der Embryogenese (KROHN et al. 2012). Die Patienten sind in Abhängigkeit von der Größe des Defektes jahre- oder lebenslang klinisch unauffällig (KROHN et al. 2012, PALMER 2012). Erst bei der Inkarzeration von Organen entwickeln die Fohlen klinische Anzeichen (KROHN et al. 2012). Deren Manifestation ist abhängig von der Größe des Defektes, dem Umfang der vorgefallenen Organe (TAPIO et al. 2012) sowie dem Grad der Obstruktion (SANTSCHI et al. 1997). Die Symptome umfassen Dyspnoe, Leistungsintoleranz und Kolik bis zum Schockgeschehen (BRYANT und GAUGHAN 2005, KROHN et al. 2012, PALMER 2012, TAPIO et al. 2012). Gedämpfte Atem- und Herzgeräusche sind in einigen Fällen auskultatorisch hörbar (COHEN und CHAFFIN 1994, SANTSCHI et al. 1997). Die Diagnose Hernia diaphragmatica lässt sich meistens anhand von röntgenologischen und/oder sonografischen Untersuchungen stellen (COHEN und CHAFFIN 1994, BRYANT und GAUGHAN 2005, KROHN et al. 2012). Nach SANTSCHI et. al (1997) entwickelte sich bei zwei Pferden eine respiratorische Azidose infolge von Hypoventilation. Ein reduziertes Thoraxvolumen und Schmerzen im Thorax werden als Ursache der Hypoventilation vermutet. Somit könnte eine respiratorische Azidose beim Koliker ein möglicher Indikator für eine Zwerchfellhernie sein. In der Fallbeschreibung von TAPIO et al. (2012) zeigte das Fohlen zunehmende Hypoxie, Hyperkapnie sowie zyanotische Schleimhäute.

Bei kleineren Defekten ohne Organvorfall raten KROHN et al. (2012) zu einem konservativen Behandlungsversuch. Andernfalls ist eine Laparotomie mit Beatmung angezeigt (KROHN et al. 2012, TAPIO et al. 2012). Der Zugang über die Linea alba wird kranial bis zum Xiphoid erweitert (SANTSCHI et al. 1997). Bei der anschließenden Befreiung der eingeklemmten Darmteile aus der Bruchpforte ist manchmal eine Erweiterung derselben nötig (KROHN et al. 2012, SANTSCHI et al. 1997). Das Zwerchfell wird mit einer fortlaufenden Naht, Einzelheften oder bei größeren Defekten durch Aufnähen eines Netzes verschlossen (KROHN et al. 2012, TAPIO et al. 2012). Danach werden die reponierten Organe auf Vitalität untersucht. Bei Inkarzeration ist in manchen Fällen eine Resektion und anschließende Anastomose erforderlich (SANTSCHI et al. 1997, BRYANT und GAUGHAN 2005, KROHN et al. 2012). Zuletzt muss der Unterdruck im Pleuralspalt wieder hergestellt und die Laparotomiewunde verschlossen werden (KROHN et al. 2012, TAPIO et al. 2012). In dem Fallbericht von KROHN et al. (2012) erfolgte der Verschluss der Linea alba in Einzelheften, anschließend folgte eine fortlaufende Faszienentspannungsnaht, eine fortlaufende Subkutannaht und ein Hautverschluss mit Klammern.

2.2.5 Uroperitoneum

In diversen Studien variieren die Erkrankungsraten zwischen 0,5 bis 2,5 % (ROONEY 1971, COHEN und CHAFFIN 1994, KABLACK et al. 2000, REDDY 2005). In älteren Studien waren Hengstfohlen häufiger betroffen (ROONEY 1971, RICHARDSON und KOHN 1983, ADAMS und KOTERBA 1988, COHEN und CHAFFIN 1994), während in einer neueren Untersuchung von KABLACK et al. (2000) keine Geschlechtsprädisposition festgestellt wurde. Ätiologisch kommen angeborene Defekte sowie Traumata und Kompression während der Geburt infrage (FORD und LOKAI 1982, KABLACK et al. 2000, REDDY 2005). Überdies stellen externe Traumata, anstrengende Bewegungen, Urachusinfektionen und nekrotisierende Zystitiden Faktoren dar, die zu einem Uroperitoneum führen können (COHEN und CHAFFIN 1994, KABLACK et al. 2000, BUTTERS 2008). Die dorsale Blasenwand ist eine Prädispositionsstelle für Rupturen (ROONEY 1971, COHEN und CHAFFIN 1994, BRYANT und GAUGHAN 2005). Als weitere Lokalisationen für Defekte sind Urachus, Urether oder Urethra zu nennen (COHEN und CHAFFIN 1994, KABLACK et al. 2000).

Die meisten Fohlen entwickeln sich nach der Geburt normal und werden erst ein bis sieben Tage post partum klinisch auffällig (CROWHURST 1970, RICHARDSON und KOHN 1983, RICHARDSON 1985, ADAMS und KOTERBA 1988, KABLACK et al. 2000, POKAR 2004, REDDY 2005). Die klinischen Symptome beinhalten Anorexie, Apathie, Tachykardie, Tachypnoe und Distension des Bauchumfanges (RICHARDSON und KOHN 1983, RICHARDSON 1985, REDDY 2005, BUTTERS 2008). Der Harnabsatz wird von den Autoren unterschiedlich beschrieben:

- Anurie (RICHARDSON und KOHN 1983, BOTSTEDT 1987, BUTTERS 2008)
- Oligurie (COHEN und CHAFFIN 1994, POKAR 2004)
- Pollakisurie (RICHARDSON und KOHN 1983, COHEN und CHAFFIN 1994, BRYANT und GAUGHAN 2005)
- Strangurie (COHEN und CHAFFIN 1994, BUTTERS 2008)
- Normurie (RICHARDSON und KOHN 1983, RICHARDSON 1985)

Meistens entwickeln sich mit fortschreitender Krankheitsdauer milde Koliksymptome, Dehydratation, Arrhythmien infolge der Hyperkaliämie sowie schwacher Puls und kalte Akren (COHEN und CHAFFIN 1994, BARTMANN und KLUG 1997, POKAR 2004, BRYANT und GAUGHAN 2005, BUTTERS 2008). Bei der Palpation des Abdomens ist es teilweise möglich, eine Wellenbewegung zu erzeugen (CROWHURST 1970, RICHARDSON 1985, BOTSTEDT 1987, REDDY 2005). Aufgrund des zunehmenden Urinvolumens in der Peritonealhöhle wird die

Atmung flacher und angestrengter (ADAMS und KOTERBA 1988, COHEN und CHAFFIN 1994, POKAR 2004, BRYANT und GAUGHAN 2005). In manchen Fällen sind Urethrrupturen bei Stutfohlen mit einem Vulvaödem (POKAR 2004) und bei Hengstfohlen mit einem Präputialödem vergesellschaftet (COHEN und CHAFFIN 1994). Bei subkutanen Urachusdefekten ist es möglich, dass eine fluktuierende Schwellung im Nabelbereich auftritt (LEES et al. 1989, COHEN und CHAFFIN 1994, POKAR 2004). Wenn sich Flüssigkeit hingegen im Processus vaginalis ansammelt, besteht eine Verwechslungsgefahr mit einer Hernia inguinalis/scrotalis (EGGERS 1967, RICHARDSON 1985).

Neben den im Diagnosekapitel beschriebenen Elektrolytabweichungen ist es charakteristisch, dass eine Azidose und Azotämie bei der Blutuntersuchung auffällig werden (RICHARDSON und KOHN 1983, ADAMS und KOTERBA 1988, MOORE und WATSON 1993, KABLACK et al. 2000, CHANEY 2007, BUTTERS 2008). Diese Abweichungen können beim bereits infundierten Fohlen fehlen (MCAULIFFE 2004, POKAR 2004). Sonografisch lässt sich eine kollabierte Blase darstellen, allerdings ist der Blasendefekt nicht in jedem Fall sichtbar (POKAR 2004, PORTER und RAMIREZ 2005). Folglich schließt die Darstellung einer flüssigkeitsgefüllten Blase das Vorliegen eines Uroperitoneums nicht aus (COHEN und CHAFFIN 1994, BARTMANN und KLUG 1997, BEHN und BOSTEDT 2000). In diesem Fall muss differentialdiagnostisch ein Urachus- oder Ureterdefekt in Betracht gezogen werden (MCAULIFFE 2004). In der Studie von BEHN und BOSTEDT (2000) war in zehn von zwölf Fällen die Blase beim Vorliegen eines Uroperitoneums nicht darstellbar. Bei dem Verdacht einer Ureterruptur empfehlen BRYANT und GAUGHAN (2005) eine Pyelografie.

In der Literatur wird berichtet, dass kleinere Defekte beim katheterisierten Fohlen spontan konservativ heilen können (COHEN und CHAFFIN 1994, KABLACK et al. 2000, BRYANT und GAUGHAN 2005). Oberste Priorität hat die Stabilisierung des Säure-Basen-Haushaltes, der Ausgleich von Elektrolytimbalanzen sowie die Rehydrierung (RICHARDSON und KOHN 1983, KABLACK et al. 2000, POKAR 2004, REDDY 2005). Präoperativ ist die Drainage des Abdomens notwendig (RICHARDSON und KOHN 1983, KABLACK et al. 2000, POKAR 2004), um den Druck auf das Zwerchfell und die Lunge zu senken (COHEN und CHAFFIN 1994). Das Fohlen wird katheterisiert und unter Allgemeinanästhesie in der Medianen beziehungsweise beim Hengstfohlen in der Paramedianen laparotomiert (RICHARDSON 1985). Der Nabel wird freipräpariert und die Nabelreste werden reseziert (MCCLURE et al. 1995, BRYANT und GAUGHAN 2005, BUTTERS 2008). Nach Ablassen des Restharns ist die Harnblase vorzuverlagern und der Defekt zu lokalisieren (CROWHURST 1970, BUTTERS 2008). Im

Anschluss an das Debridement der Wundränder wird die Blase zweischichtig, nichtperforierend mit resorbierbarem Nahtmaterial mittels Cushing- oder Lembert-Naht verschlossen (RICHARDSON 1985, BRYANT und GAUGHAN 2005, BUTTERS 2008). Danach erfolgt eine Dichtigkeitsprüfung mittels Instillation von Methylenblau oder isotoner Kochsalzlösung über den Harnblasenkatheter (RICHARDSON und KOHN 1983, RICHARDSON 1985, BUTTERS 2008). Retroperitoneal akkumulierter Urin legt den Verdacht eines Ureterdefektes nahe. Dieser wird vernäht, wobei einige Autoren das temporäre Einsetzen eines Ureterstents empfehlen (RICHARDSON 1985, BRYANT und GAUGHAN 2005). Lässt sich der Defekt nicht schließen, ist eine einseitige Nephrektomie indiziert (BRYANT und GAUGHAN 2005). Anschließend erfolgen eine Lavage der Bauchhöhle und der Bauchdeckenverschluss (BUTTERS 2008). CROWHURST (1970) beschrieb den Wundverschluss dreischichtig: Linea alba inklusive Peritoneum, Subkutis und Haut wurden jeweils mit Einzelheften vernäht. Nach LEES et al. (1989) wurde die Haut und Bauchwandmuskulatur jeweils mit Einzelheften und die Subkutis fortlaufend vernäht. Über einen Harnblasenkatheter, der für ein bis drei Tage postoperativ belassen wird, erfolgt eine Druckreduktion auf die Harnblasennaht (RICHARDSON 1985, ADAMS und KOTERBA 1988, BRYANT und GAUGHAN 2005). In dem Fallbericht von EDWARDS et al. (1995) wurde die laparoskopische Versorgung eines Blasendefektes beschrieben.

2.2.6 Obturationsileus

Diese Form des mechanischen Ileus ist gekennzeichnet durch eine einfache Verlegung des Darmrohres von innen (HUSKAMP et al. 2005a).

Konglobate, Enterolithen, Bezoare und Fremdkörper

HUSKAMP et al. (2005b) definieren den Begriff Konglobat als Gebilde aus mangelhaft zerkauten und verdauten, verfilzten Pflanzenresten. In der englischen Literatur wird analog der Begriff Bezoar verwendet. Diese können aus pflanzlichem Material (Phytobezoar) oder Haaren (Trichobezoar) bestehen (YVORCHUKSTJEAN et al. 1993, ORSINI 1997). Enterolithen sind steinhart, haben eine glatte Oberfläche und bestehen überwiegend aus anorganischem Material (HUSKAMP et al. 2005b). Überdies entstehen Verlegungen des kleinen Kolons durch die Anschoppung von Ingesta, Fremdmaterial oder Mekonium (ORSINI 1997, NIKAHVAL et al. 2009). Miniaturpferd- und Ponyfohlen scheinen für Enterolithenbildung und Obstipatio coli minoris prädisponiert zu sein (COHEN und CHAFFIN 1994, ORSINI 1997). Im Herbst, wenn das Gras langstielig und die Wasseraufnahme reduziert ist, steigt die Morbidität (MCCLURE et al. 1992). Verhaltensstörungen oder Nährstoffdefizite werden als mögliche Ursache von Allotriophagie beschrieben (YVORCHUKSTJEAN et al. 1993). SCHMITT et al. (1999) beschrieben den Fremdkörperileus als

seltene Erkrankung, die meist Jungtiere betrifft. Bei den betrachteten Fällen kam es im Colon transversum, Colon descendens und Rektum zur Verlegung des Darmlumens.

Die Symptomatik ist charakterisiert durch milde bis moderate, meist progressive Koliken (MCCLURE et al. 1992, COHEN und CHAFFIN 1994, SCHMITT et al. 1999). Der Kotabsatz sistiert (SCHMITT et al. 1999, NIKAHVAL et al. 2009), das Abdomen treibt auf und die zunehmende Dolenz ist immer schlechter analgetisch zu kontrollieren (MCCLURE et al. 1992, DEGHANI und BIGHAM 2007, NIKAHVAL et al. 2009).

Dilatierte, flüssigkeits- oder/und gasgefüllte Darmschlingen sind sonografisch oder röntgenologisch darstellbar (MCCLURE et al. 1992, YVORCHUKSTJEAN et al. 1993, HOSPES 2005). Enterolithen oder Bezoare sind teilweise, wenn sie nicht durch die umliegenden Gasansammlungen überdeckt werden, sonografisch als echogene bis hyperechogene, schattenwerfende, intraluminale Massen sichtbar (MCAULIFFE 2004).

Die Initialtherapie umfasst die parenterale Applikation von Analgetika und Infusionen (DEGHANI und BIGHAM 2007, NIKAHVAL et al. 2009). Zusätzlich sind die orale Eingabe (SCHMITT et al. 1999) oder, wenn die Obturation im kleinen Kolon lokalisiert ist, die rektale Verabreichung von Laxantien angezeigt (MCCLURE et al. 1992, ORSINI 1997, NIKAHVAL et al. 2009). Bleibt die konservative Therapie erfolglos, ist eine Laparotomie indiziert (SCHMITT et al. 1999, HOSPES 2005, NIKAHVAL et al. 2009). In den vorliegenden Studien wurde bei Enterolithen oder Fremdkörpern immer eine Enterotomie durchgeführt (MCCLURE et al. 1992, SCHMITT et al. 1999, DEGHANI und BIGHAM 2007, NIKAHVAL et al. 2009, HOSPES 2005). VATISTAS et al. (1996) berichteten, dass bei elf Fohlen die Verstopfung des kleinen Kolons in der Operation durch externe Massage behoben wurde, und bei zehn Fohlen eine Enterotomie nötig war. Sind die Darmwände bereits geschädigt, muss der Darm reseziert werden (SCHMITT et al. 1999).

Askaridenverstopfungen

Askarideninfektionen (*Parascaris equorum*) häufen sich im Herbst (SOUTHWOOD et al. 1998, CRIBB et al. 2006). Obstipationen, Peritonitiden, Invaginationen und Darmrupturen werden als mögliche Komplikationen beschrieben. Die Obstipation ist Resultat eines massenhaften, synchronen Absterbens von Würmern und tritt folglich einige Tage nach der Endoparasitenbehandlung auf (ORSINI 1997, SOUTHWOOD et al. 1998, TATZ et al. 2012). Eine paralytische Wirkung der Antiparasitika auf den Darm wird als weiterer prädisponierender Faktor diskutiert (SOUTHWOOD et al. 1998, CRIBB et al. 2006).

Symptome einer bestehenden Askarideninfektion sind Durchfall, Gewichtsverlust, Husten und Nasenausfluss (COHEN und CHAFFIN 1994, CRIBB et al. 2006, TATZ et al. 2012). Bei einer wurmbedingten Obstipation zeigen die Fohlen progressive Koliksymptome, welche nicht responsiv auf Analgetika sind, ein aufgetriebenes Abdomen und in einigen Fällen Reflux (SOUTHWOOD et al. 1998).

Handelt es sich um eine Askarideninfektion, so lassen sich mittels Flotationsverfahren die Wurmeier im Kot nachweisen (COHEN und CHAFFIN 1994, SOUTHWOOD et al. 1998). Die adulten Würmer sind teilweise im Kot oder Reflux zu finden (ORSINI 1997, SOUTHWOOD et al. 1998). Dies ist allerdings aufgrund der hohen Prävalenz dieser Parasiten bei Fohlen kein Indiz für eine Askaridenverstopfung (SOUTHWOOD et al. 1998). Die Diagnose einer verminösen Obstipation ist nur durch die sonografische Darstellung von Wurmmassen im Dünndarm eindeutig zu stellen (COHEN und CHAFFIN 1994, ORSINI 1997). Im Gegensatz dazu war in den Fallbeschreibungen von TATZ et al. (2012) und CRIBB et al. (2006) die sonografische Darstellung von Wurmmassen nicht oder nur sehr selten möglich. Jedoch waren dilatierte amotile Dünndarmschlingen sichtbar. Oft ist die endgültige Diagnosefindung erst in der Operation oder Obduktion möglich (SOUTHWOOD et al. 1998).

Die konservative Therapie entspricht der oben angeführten Behandlung bei den Obturationen anderer Ursachen. Ist der Darm bereits rupturiert oder hat sich ein Abszess gebildet, ist die Euthanasie anzuraten (SOUTHWOOD et al. 1998). In der Studie von TATZ et al. (2012) wurden 15 Pferde aufgrund von Askaridenverstopfung des Dünndarms operiert. Bei acht Pferden konnte der Dünndarminhalt in das Zäkum ausmassiert werden. Dazu wurde 1 % Natrium-carboxy-methyl-cellulose als Schmiermittel verwendet. Diese Technik wurde bei zwei der acht Pferde in Kombination mit Typhlotomie angewendet. Eine Dünndarmenterotomie war bei drei und eine Enterotomie der Beckenflexur bei zwei Patienten nötig, um die Wurmmassen zu entfernen. Bei zwei Tieren wurde das verstopfte Darmsegment reseziert und mittels Anastomose verbunden.

2.2.7 Enteritis

Diarrhoe und Enteritis kommen sehr häufig beim Fohlen vor, wobei sie auch unabhängig voneinander auftreten können (COHEN und CHAFFIN 1995d). Es wird eine infektiöse Genese durch Rotaviren, Clostridien, Salmonellen, Escherichia coli oder Parasiten (COHEN und CHAFFIN 1995d, SLOVIS 2003, MAGDESIAN 2005) von einer nicht-infektiösen Genese, während der Fohlenrosse, Ernährungsumstellung oder aufgrund einer mechanischen Enterokolitis durch Allotriophagie, unterschieden (MAGDESIAN 2005). Sonografisch lassen sich bei einer Enteritis meist flüssigkeitsgefüllte hypermotile Darmteile darstellen. Zusätzlich sind in manchen Fällen

verdickte Darmwände sichtbar. Liegt bereits ein Ileus vor, ist die Motilität hingegen herabgesetzt (MCAULIFFE 2004). Die Enteritis oder der funktionelle Ileus stellen keine Indikationen zur Laparotomie dar. Diese wird nur zu diagnostischen Zwecken durchgeführt, um ein chirurgisches Problem auszuschließen. Eine Dekompression des Darmes verbessert die Perfusion und kann Linderung verschaffen. Der Dünndarminhalt wird vorsichtig in das Zäkum ausmassiert und das Zäkum entgast. Ist das Zäkum aufgrund von Flüssigkeit dilatiert, wird es über eine Inzision in Apexnähe mittels Sonde entleert. Das Kolon wird über eine Enterotomie in der Beckenflexur dekomprimiert. Vom Darminhalt wird eine bakteriologische Kultur angelegt, um infektiöse Ursachen nachzuweisen (MCCLURE et al. 1995).

Die **nekrotisierende Enterokolitis** ist eine seltene, aber schwerwiegende Erkrankung des Neonaten (ORSINI 1997). Prämaturität des Fohlens, intestinale Hypoxie und Ischämie sowie die Invasion gasproduzierender Bakterien sind Komponenten des multifaktoriellen Krankheitsgeschehens (COHEN und CHAFFIN 1995d, ORSINI 1997, MAGDESIAN 2005). Die Symptome umfassen Kolik, Diarrhoe, Reflux, schwer gestörtes Allgemeinbefinden, aufgetriebenes schmerzhaftes Abdomen, Melaena und Sepsis (COHEN und CHAFFIN 1995d, ESER et al. 2002, NAVAS DE SOLIS et al. 2012). Die Diagnose wird anhand der Anamnese, der Klinik sowie dem radiologischen oder sonografischen Nachweis von intramuralem Gas in der Darmwand (Pneumatosis intestinalis) gestellt (COHEN und CHAFFIN 1995d, ORSINI 1997, ESER et al. 2002, MAGDESIAN 2005, NAVAS DE SOLIS et al. 2012). Im frühen Krankheitsstadium sind meist nur stark aufgegaste Kolonteile radiologisch sichtbar (ESER et al. 2002). Freies Gas in der Bauchhöhle hingegen weist auf eine bereits bestehende Darmruptur hin (ORSINI 1997). Die vorerst konservative Therapie beinhaltet Infusion, parenterale Ernährung, Antibiose gegen anaerobe Bakterien und Prokinetika bei bestehendem Ileus (COHEN und CHAFFIN 1995d, ORSINI 1997, ESER et al. 2002, SLOVIS 2003, MAGDESIAN 2005). Bei der chirurgischen Therapie werden die betroffenen Darmteile reseziert (ORSINI 1997). Außerdem ist eine Laparotomie bei einer zu befürchtenden Perforation erforderlich (COHEN und CHAFFIN 1995d).

2.2.8 Missbildungen

2.2.8.1 Atresia coli, Atresia recti, Atresia ani

Atresien sind kongenitale, hereditäre und selten vorkommende Defekte des Kolons, Rektums oder Afters beim Fohlen (BENAMOU et al. 1995), wobei das distale große und das proximale kleine Kolon die häufigsten Lokalisationen darstellen (MCCLURE et al. 1995). Einige Autoren vermuten, dass es während der Embryogenese zum Verlust der Blutgefäßversorgung kommt, woraus eine ischämische Nekrose des entsprechenden Darmsegmentes resultiert. Als Kausalität dieser Ischämie

werden eine Invagination oder ein Volvulus des Darmes diskutiert (BENAMOU et al. 1995, RYAN und SANCHEZ 2005). Atresien treten oft im Zusammenhang mit anderen Missbildungen auf (YOUNG et al. 1992, COHEN und CHAFFIN 1994, BENAMOU et al. 1995, MCCLURE et al. 1995, ORSINI 1997). Diese Anomalie wird von BENAMOU et al. (1995) sowie RYAN und SANCHEZ (2005) in vier Typen eingeteilt:

- **Typ 1 - membranöse Atresie:** Eine Membran persistiert zwischen zwei Darmsegmenten.
- **Typ 2 – Strangatresie:** Es existieren zwei blind endende Darmteile, die mit Binde-, Muskelgewebe und/oder Mesenterium verbunden sind.
- **Typ 3a – blind endende Atresie:** Es liegen zwei unverbundene Darmteile und eine Lücke im Mesenterium vor.
- **Typ 3b –** Präsentiert sich wie Typ 3a aber der distale Darmstumpf ist aufgewickelt.
- **Typ 4 –** Es sind mehrere Atresien an verschiedenen Darmabschnitten zu finden.

Die klinische Symptomatik entwickelt sich innerhalb der ersten 24 Lebensstunden (YOUNG et al. 1992) und umfasst Tenesmus, Tachykardie, Tachypnoe, Apathie, Anorexie und Dehydratation (BENAMOU et al. 1995, RYAN und SANCHEZ 2005). Die Defäkation bleibt aus und wiederholte Einläufe sind unproduktiv (YOUNG et al. 1992, COHEN und CHAFFIN 1994, BENAMOU et al. 1995, BRYANT und GAUGHAN 2005, RYAN und SANCHEZ 2005).

Die Atresia ani ist bei der klinischen Untersuchung durch Adspektion der Analregion zu diagnostizieren und geht teilweise mit einer rektovaginalen (Stutfohlen) beziehungsweise rektourethralen (Hengstfohlen) Fistel einher (BENAMOU et al. 1995). Mit Hilfe der Röntgendiagnostik nach retrograder Kontrastmitteleingabe lassen sich distal gelegene Atresien sichtbar machen (YOUNG et al. 1992, FISCHER und YARBROUGH 1995, BRYANT und GAUGHAN 2005). Die orale Kontrastmitteleingabe ermöglicht es, proximale Lokalisationen (BRYANT und GAUGHAN 2005) und Fisteln zu finden (BENAMOU et al. 1995). Als weiterführende Untersuchungsmethoden sind die Endoskopie oder die Probelaparotomie zu nennen (CROWHURST et al. 1975, YOUNG et al. 1992, BENAMOU et al. 1995). BENAMOU et al. (1995) bezeichneten Laboruntersuchungen bei diesem Krankheitsbild als unspezifisch. Manche Patienten zeigten in dieser Veröffentlichung eine Hämokonzentration und Neutrophilie mit Linksverschiebung, bedingt durch Inflammation sowie Endotoxämie.

Einige Autoren beschrieben, dass bei der membranösen Atresia ani die persistierende Membran unter Lokalanästhesie mit einer Kreuzinzision eröffnet werden kann (CROWHURST et al. 1975, BENAMOU et al. 1995). Liegt ein anderer Typ der analen Atresie vor, wird unter

Allgemeinanästhesie eine Hautinzision von der Schweifbasis zum Ischiasbogen, unter Schonung des Sphincter ani, gesetzt. Danach wird das blinde Ende des Rektums freipräpariert, eröffnet und nach kaudal verlagert (BENAMOU et al. 1995). Zuletzt wird die Schleimhaut mit der äußeren Haut vernäht (ORSINI 1997). Ist zusätzlich eine Fistel vorhanden, erfolgt eine horizontale Präparation, um die rektale von der vaginalen beziehungsweise urethralen Schleimhaut zu separieren. Anschließend wird die Schleimhaut mittels Lembert-Naht verschlossen (BENAMOU et al. 1995). Bei den anderen Atresieformen sollte versucht werden, die blinden Darmenden durch eine Anastomose zu verbinden (MCCLURE et al. 1995). Der angestaute Darminhalt im proximalen Segment wird über eine Enterotomie entleert und der erweiterbare Anteil reseziert (ESTES und LYALL 1979, MCCLURE et al. 1995, BENAMOU et al. 1995). Weisen die zu verbindenden Darmsegmente verschieden große Lumina auf, empfehlen die Autoren eine End-zu-Seit-Anastomose oder eine schräge Resektion des Darmsegmentes mit kleinerem Lumen sowie anschließende Anastomose (ESTES und LYALL 1979, BENAMOU et al. 1995). YOUNG et al. (1992) wiesen darauf hin, dass die Atresia coli oft inoperabel ist und Versuche, eine Anastomose herzustellen, häufig scheitern.

2.2.8.2 Aganglionose

Dieses Krankheitsbild betrifft am häufigsten Fohlen mit dem „Lethal-white-foal“-Syndrom. (RYAN und SANCHEZ 2005). Die Fohlen stammen aus gescheckten Rassen, wie American Paint Horse, Pintos, Appaloosas, mit der sogenannten „Overo“-Scheckung (BLENDINGER et al. 1994). Phänotypisch sind die Fohlen weiß mit blauer Iris. Ihnen fehlen die Ganglien im Plexus myentericus, sodass keine koordinierte Darmperistaltik stattfindet (HULTGREN 1982, VONDERFECHT et al. 1983, MCCABE et al. 1990, BLENDINGER et al. 1994, DEEG und KOEPPPEL 1994). Als Ursache wird eine Mutation am Endothelin-B Rezeptor Gen beschrieben (PARRY 2005, RYAN und SANCHEZ 2005). Aufgrund dessen ist während der Embryogenese die Entwicklung und Auswanderung von Vorläuferzellen der Melanozyten und Ganglien aus der Neuralleiste gestört (BLENDINGER et al. 1994, LIGHTBODY 2002, PARRY 2005). Die Fohlen entwickeln progressive Koliksymptome innerhalb der ersten zwölf Lebensstunden, setzen kein Mekonium ab und versterben im Durchschnitt nach 46 Stunden (HULTGREN 1982, VONDERFECHT et al. 1983, JULIAN 1994, PARRY 2005). Die Diagnose wird histopathologisch post mortem gestellt: Es fehlen die Ganglien des Plexus myentericus im Endabschnitt des Ileums, im Zäkum und im gesamten Kolon (HULTGREN 1982, MCCABE et al. 1990, BLENDINGER et al. 1994). Die Euthanasie der Fohlen wird angeraten, da es keine Therapie gibt (DEEG und KOEPPPEL 1994). Ein Gentest ist in unklaren Fällen durchzuführen, da nicht jedes Schimmelfohlen betroffen ist (LIGHTBODY 2002, RYAN und SANCHEZ 2005).

2.2.9 Sonstige Erkrankungen

2.2.9.1 Adhäsionen

Eine Komplikation nach abdominaler Chirurgie, besonders nach Dünndarmstrangulationen, stellen peritoneale Adhäsionen dar (SULLINS et al. 2004). Fohlen sind anfälliger (BRYANT und GAUGHAN 2005) und häufiger betroffen als adulte Pferde (LUNDIN et al. 1989, MCCLURE et al. 1995, SOUTHWOOD 2009). Ursachen sind Serosaverletzungen (MCCLURE et al. 1995, BRYANT und GAUGHAN 2005), Gewebsanoxie, Infektionen und Fremdkörper (MCCLURE et al. 1995). LUNDIN et al. (1989) erläuterten in ihrem Artikel, dass Ischämie und Distension des Darmes Serosaverletzungen hervorrufen und daraufhin Adhäsionen entstehen. Adhäsionen führen unter Umständen zum Darmverschluss, woraufhin die Fohlen akute bis chronische Koliksymptomatik entwickeln. SOUTHWOOD (2009) berichtete darüber hinaus von subklinischen Fällen und von Patienten mit milder, intermittierender Schmerzsymptomatik.

Um Adhäsionen zu vermeiden, ist eine frühzeitige, operative Intervention nötig (SOUTHWOOD 2009). Intra operationem ist die Manipulation am Darm so atraumatisch wie möglich durchzuführen. Durch Abspülen der Handschuhe mit steriler Kochsalzlösung wird vermieden, dass Fremdmaterial, wie das Puder von den Handschuhen, in die Bauchhöhle gelangt. Auch der Einsatz von Tupfern ist auf ein Minimum zu beschränken. Zusätzlich wird die Lavage der Enterotomie- oder Anastomosestelle empfohlen (MCCLURE et al. 1995). Weitere prophylaktische Maßnahmen intraoperativ sind: die Lavage der Bauchhöhle (BRYANT und GAUGHAN 2005), steriles Arbeiten (BRYANT und GAUGHAN 2005, SOUTHWOOD 2009) und Feuchthalten des Darmes (BRYANT und GAUGHAN 2005, MCCLURE et al. 1995, SOUTHWOOD 2009). Darüber hinaus zählen zur Prophylaxe: die perioperative Antibiose und antiinflammatorische Medikation, die intraabdominale Applikation von Natrium-Carboxymethylcellulose, das Auflegen von hyaluronsäurehaltigen Membranen auf die Anastomose, die intravenöse Dimethylsulfoxid-Gabe, die Omentektomie (BRYANT und GAUGHAN 2005, SOUTHWOOD 2009) oder die subkutane Heparin-Therapie (BRYANT und GAUGHAN 2005). In der Untersuchung von SULLINS et al. (2004) entwickelten Fohlen, die mit Flunixin/Meglumin, Gentamicin und Penicillin (Gruppe 1) oder Dimethylsulfoxid (Gruppe 3) behandelt wurden, keine Adhäsionen im Vergleich zu denen, die Heparin (Gruppe 2) oder Natrium-Carboxymethylcellulose (Gruppe 4) erhielten.

Fohlen, die akute schwere Koliken aufgrund von Adhäsionen entwickeln, benötigen eine zweite Laparotomie oder müssen euthanasiert werden (BRYANT und GAUGHAN 2005). BOURÈ et al. (2002) beschrieben die laparoskopische Adhäsiolektomie als eine effektive Methode, um im frühen Stadium experimentell induzierte Adhäsionen zu lösen. LANDSDOWNE et al. (2004) fanden

heraus, dass die laparoskopische Adhäsiolese noch effektiver ist, wenn 0,5 %iges Eisen-III-Hyaluronat- Gel abdominal appliziert wurde.

2.2.9.2 Magenulzera und -entleerungsstörungen

Magenulzera treten bei Fohlen mit einer Häufigkeit von 25 bis 57 % auf (RYAN und SANCHEZ 2005). Besonders oft stehen sie im Zusammenhang mit Stresssituationen, wie Klinikaufenthalt, Transport, Futterumstellung oder mit der Applikation von nichtsteroidalen Antiphlogistika, wie Phenylbutazon (BECHT und BYARS 1986, ORSINI und DONAWICK 1986, COHEN und CHAFFIN 1994, ORSINI 1997, RYAN und SANCHEZ 2005, BARR 2006). Magenentleerungsstörungen, Strikturen oder Peritonitiden, aufgrund von perforierten Ulzera, sind mögliche Folgen gastroduodenaler Ulzera (BECHT und BYARS 1986, COHEN und CHAFFIN 1994, ORSINI 1997, COLEMAN et al. 2009, ZEDLER et al. 2009). Die Symptomatik umfasst Koliken, Bruxismus, Pytalismus, Inappetenz, Fieber, Reflux und Diarrhoe (BECHT und BYARS 1986, ORSINI 1997, COLEMAN et al. 2009). Allerdings existieren ebenso milde Verlaufsformen mit asymptomatischen Patienten (BECHT und BYARS 1986, COHEN und CHAFFIN 1994). Bildgebende Verfahren, wie Gastroskopie als Mittel der Wahl, Sonografie und Röntgen sind bei der Diagnosestellung unabdingbar (COLEMAN et al. 2009). Um Magenentleerungsstörungen zu diagnostizieren, sind Kontrastmittelaufnahmen hilfreich (ORSINI und DONAWICK 1986, ORSINI 1997, RYAN und SANCHEZ 2005, COLEMAN et al. 2009).

Die antiulzerative Therapie beinhaltet: Protonenpumpenblocker, wie Omeprazol, H₂-Rezeptor-Blocker, wie Cimetidin oder Ranitidin und unterstützend Sucralfat (BECHT und BYARS 1986, ORSINI 1997, RYAN und SANCHEZ 2005). Indikationen zur chirurgischen Therapie sind: Versagen der konservativen Therapie (ZEDLER et al. 2009), gastroduodenale Obstruktion und perforierte Ulzera (CAMPBELL-THOMPSON et al. 1986, ORSINI 1997). In dem Artikel von PROBST et al. (1983) wurde der erfolgreiche Verschluss eines perforierten Ulkus beschrieben. Liegt bereits eine Magenentleerungsstörung vor, können je nach Lokalisation verschiedene chirurgische Therapieoptionen durchgeführt werden: die Pyloroplastik, Bypass-Techniken, wie Esophagogastrostomie, Gastroduodenostomie, Gastrojejunostomie, Jejunajejunostomie und Duodenojejunostomie, und die partielle Gastrektomie mit Gastroduodenostomie (CAMPBELL-THOMPSON et al. 1986, ORSINI und DONAWICK 1986, ORSINI 1997, COLEMAN et al. 2009, ZEDLER et al. 2009).

2.3 Prognose bei laparotomierten Fohlen

Bei sehr jungen Fohlen ist die Abdominalchirurgie oft mit hohen Mortalitätsraten verbunden (BRYANT und GAUGHAN 2005). So zeigten die Untersuchungen von JOHNSTON et al. (1995),

dass die meisten perioperativen Todesfälle bei Fohlen, die jünger als eine Woche sind, gefolgt von Tieren, die jünger als ein Monat sind, auftraten. Dieser Artikel beschränkt sich allerdings nicht nur auf abdominale Eingriffe. Besonders Fohlen, die gleichzeitig an einer anderen Erkrankung - wie Sepsis, Gelenkinfektionen oder neurologischen Störungen - leiden, haben schlechte Überlebenschancen (BRYANT und GAUGHAN 2005). Dies stellten auch KABLACK et al. (2000) bei Fohlen nach Operation aufgrund eines Uroperitoneums fest. 100 % der Patienten mit negativem Sepsis-Score überlebten im Vergleich zu 57 % der Patienten mit positivem Sepsis-Score. Der Sepsis-Score ist ein von BREWER und KOTERBA (1988) entwickeltes Punkte-System, um die Wahrscheinlichkeit eines septischen Krankheitsgeschehens beim Fohlen anhand von Anamnese, Klinik und Laborwerten einzustufen. Um einen positiven Sepsis-Score handelt es sich bei Werten ab zwölf, da diese Tiere höchst verdächtig septisch sind.

ADAMS et al. (1988) betrachteten 20 Fohlen im Alter von unter zwei Wochen, welche aufgrund von gastrointestinalen Erkrankungen laparotomiert wurden. Von diesen 20 Fohlen wurden neun Fohlen (45 %) aufgrund eines funktionellen Darmverschlusses, fünf Fohlen (25 %) aufgrund von Obstruktion des kleinen Kolons, drei Fohlen (15 %) aufgrund einer Torsion des großen Kolons, zwei Fohlen (10%) aufgrund von Dünndarmverlagerung über den Blinddarmkopf und ein Fohlen (5 %) aufgrund von perforierten Magenukzera laparotomiert. Die Kurzzeitüberlebensrate wurde als das Verhältnis zwischen den entlassenen und operierten Fohlen definiert und betrug 65 % (13 von 20 Tieren). Die Langzeitüberlebensrate entsprach dem Verhältnis zwischen den Patienten, die sechs Monate nach der Operation lebten und den operierten Tieren und lag bei 35 % (7 von 20 Fohlen). Eine Kurzzeitüberlebensrate von 77 % und eine Langzeitüberlebensrate von 41 % ergaben sich bezogen auf die 17 Neonaten, bei denen die Operation abgeschlossen wurde. In sechs von zehn Fällen war die Ursache des postoperativen Todes eine Sepsis.

In der Studie von VATISTAS et al. (1996) wurden 67 Fohlen im Alter von weniger als 150 Tagen aufgrund einer gastrointestinalen Kolikursache laparotomiert. Die Kurzzeitüberlebensrate wurde definiert als der Patientenanteil, der aus der Klinik entlassen werden konnte. Die Langzeitverfolgung war für 36 Tiere möglich. Die Langzeitüberlebensrate beschreibt den Fohlenanteil, der mindestens zwei Jahre nach Operation noch lebte und bezieht sich auf die 51 Patienten, bei denen die Laparotomie abgeschlossen wurde. Die Kurzzeitüberlebensrate betrug 63 % (42 Fohlen) und die Langzeitüberlebensrate lag bei 57 % (29 Fohlen). Fohlen, die jünger als 14 Tage waren, hatten eine schlechtere Kurzzeit- (25 %) und Langzeitüberlebensrate (10 %) als ältere Fohlen, die zwischen 15 und 149 Tagen alt waren. Bei den älteren Tieren lagen die Kurzzeitüberlebensrate bei 72 % und die Langzeitüberlebensrate bei 45,8 %. Eine schlechte

Langzeitüberlebensrate von nur 19 % hatten Fohlen mit Darmstrangulationen. Im Vergleich dazu überlebten 69 % der Patienten mit nicht-strangulierendem Darmverschluss. Die Obstipation stellte die häufigste Krankheitsursache dar. Adhäsionen wurden bei acht (17 %) der Fohlen festgestellt, die sich nach der Allgemeinanästhesie erholt hatten, aber anschließend aufgrund wiederkehrender Kolik euthanasiert wurden. Keinen Einfluss auf das Überleben hatten das Jahr der Klinikeinweisung und die Kolikdauer bis zur Operation.

In dem Artikel von CABLE et al. (1997) wurden 119 Fohlen, die jünger als ein Jahr waren und laparotomiert wurden, untersucht. Fohlen mit einer Nabelresektion oder Herniorrhaphie ohne Inkarzeration wurden nicht in die Studie eingeschlossen. In dieser Studie wurde die Kurzzeitüberlebensrate als der Fohlenanteil definiert, welcher aus der Klinik entlassen werden konnte und bezieht sich auf alle 119 Fohlen. Der Patientenanteil, der mindestens sechs Monate nach Laparotomie, bezogen auf alle zu Ende operierten Fohlen, noch lebte, wurde als Langzeitüberlebensrate definiert. Insgesamt lag die Kurzzeitüberlebensrate bei 61 % und die Langzeitüberlebensrate betrug 45 %. Neonaten (jünger als 3 Monate) hatten eine bessere Kurzzeitüberlebensrate von 72 % als ältere Fohlen (3 bis 12 Monate alt) von 52 %. Fohlen mit strangulierenden Darmverschlüssen hatten schlechtere Überlebenschancen als Fohlen mit nicht-strangulierenden Darmverschlüssen. Erforderte die Strangulation eine Darmresektion, verschlechterte sich die Überlebensrate zusätzlich. 57 Fohlen wurden erneut laparotomiert oder obduziert. Dadurch konnte nachgewiesen werden, dass 33 % der Fohlen postoperativ Adhäsionen entwickelten, von denen 16 % klinisch relevant wurden. Interessanterweise entwickelte keines der Fohlen, welche aufgrund eines Uroperitoneums laparotomiert wurden, Adhäsionen. Der häufigste Grund für die explorative Laparotomie war die Dünndarmstrangulation, gefolgt von Enteritis und Uroperitoneum. Neonaten erkrankten am häufigsten an Uroperitoneum und Mekoniumobstipation, während ältere Fohlen, die zwischen drei bis zwölf Monate alt waren, überwiegend an Enteritiden und Invaginationen litten. Die Lokalisation der Erkrankung hatte in dieser Studie keinen Einfluss auf die Langzeitüberlebensrate, während eine lange Krankheitsdauer bis zur Vorstellung die Kurzzeitüberlebensrate senkte.

SINGER und LIVESEY (1997) werteten 102 Fälle von laparotomierten Pferden, die jünger als 25 Monate waren, aus. Die Kurzzeitüberlebensrate wurde definiert als der Fohlenanteil, der weniger als oder genau 60 Tage nach Entlassung überlebte, bezogen auf die 73 Fohlen, bei denen die Operation abgeschlossen wurde. Die Langzeitüberlebensrate bezieht sich auf dieselben Kriterien wie die Kurzzeitüberlebensrate, nur dass ein Zeitraum von mehr als 60 Tagen festgesetzt wurde. Sie betrug 55 % (40 Fohlen), während die Kurzzeitüberlebensrate bei 71 % (52 Fohlen) lag.

62 Patienten (85 %) konnten aus der Klinik entlassen werden. Die Langzeitüberlebensraten lagen für Dünndarmläsionen bei 34 % und für Dickdarmläsionen bei 65 %. Pferde mit strangulierendem Darmverschluss hatten eine geringere Erholungsrate von der Operation als Tiere mit nicht-strangulierendem Darmverschluss oder mit Erkrankungen des Genital-/Harntraktes. In dieser Studie hatte das Alter der Tiere keinen Einfluss auf die Krankheitsursache, -lokalisation, Adhäsionsentstehung, Überlebensrate sowie die Art des chirurgischen Eingriffs. Bei den Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie gab es keinen Unterschied zwischen den Überlebensraten von Pferden mit strangulierenden und nicht-strangulierenden Darmverschlüssen. Von den 69 Fohlen, für die eine Nachverfolgung möglich war, verstarben sieben (10 %) aufgrund postoperativer Adhäsionen.

SANTSCHI et al. (2000) analysierten die Überlebens- und Rennerfolge von 206 Vollblütern, die im Alter von weniger als zwei Jahren einer Kolikoperation unterzogen wurden. Die Kurzzeitüberlebensrate wurde festgesetzt als der Fohlenanteil, der aus der Klinik entlassen werden konnte und bezog sich auf alle 206 Vollblüter. Sie betrug 85 % (175 Fohlen) und erhöht sich mit steigendem Alter der Fohlen. 111 der entlassenen 175 Pferde (63 %) konnten mindestens bei einem Rennen starten. Dies wurde als Langzeitüberlebensrate definiert. Fohlen mit nicht-strangulierenden Darmverschlüssen und Enteritiden hatten eine bessere Kurzzeitüberlebensrate als Fohlen mit strangulierenden Darmverschlüssen und gastroduodenalen Ulzera. In der Studie wird ein deutlicher Zusammenhang zwischen Alter der Fohlen und Kolikursache auffällig. So erkrankten Absetzer (6 bis 11,9 Monate) und Jährlinge (12 bis 23,9 Monate) häufig an nicht-strangulierenden Obstruktionen, während Neonaten (bis 15 Tage) und saugende Fohlen (16 Tage bis 5,9 Monate) gehäuft an Enteritiden litten. Mit 30 % waren saugende Fohlen am häufigsten von gastroduodenalen Ulzera betroffen. Fohlen, die das Rennalter erreichten, waren auf der Rennbahn genauso leistungsstark wie nicht operierte Rennpferde. 8 % der Tiere, die die Operation gut überstanden, entwickelten klinisch relevante Adhäsionen, wobei besonders saugende Fohlen betroffen waren.

BARTMANN et al. (2001) untersuchten in ihrer Studie 83 Fohlen, die bis zu sechs Monate alt waren und aufgrund von Koliksymptomen laparotomiert wurden. Bezogen auf alle 83 laparotomierten Tiere konnten insgesamt 59 % (49 Fohlen) der Fohlen aus der Klinik entlassen werden. Die Überlebensrate betrug 79 % (49 Fohlen) und ist definiert als der Patientenanteil, der nach abgeschlossener Operation (62 Fohlen) entlassen werden konnte. 41 Fohlen litten an einem Dünndarmileus, 25 Fohlen hatten Veränderungen des Dickdarmes, bei acht Fohlen wurde ein Uroperitoneum diagnostiziert und bei den restlichen neun Fohlen ergaben sich andere Kolikursachen, wie perforierende Magenulzera, Peritonitis oder Ovar torsion. Bis auf ein Fohlen

konnten alle Tiere mit Uroperitoneum entlassen werden. Eine ungünstigere Prognose hatten hingegen Fohlen mit Dünndarmstrangulationen. Hier lag die Überlebensrate bei nur 46 %. Im Gegensatz dazu hatten Patienten mit Veränderungen des Dickdarmes eine Überlebensrate von 80 %.

SOBIRAJ et al. (2000) stellten in ihrem Artikel eine Erfolgsrate von mehr als 88 % für operativ behobene **Mekoniumobstipationen** fest. In der Dissertation von ULRICH (2009) konnten 63,4 % der Patienten mit konservativ oder chirurgisch behandelter Mekoniumobstipation entlassen werden.

BRYANT und GAUGHAN (2005) und SMITH (2006) schätzten die Prognose bei Fohlen mit **infizierten Nabelstrukturen** als gut ein, wenn eine operative Versorgung erfolgt. In den Untersuchungen von REEF et al. (1989) gab es keinen Unterschied in den Überlebensraten von Fohlen, die medikamentös oder chirurgisch behandelt wurden. Besteht allerdings gleichzeitig eine Sepsis oder hat sich die Infektion bereits bis zur Leber ausgebreitet, verschlechtert sich die Prognose (BRYANT und GAUGHAN 2005). Nach ULRICH (2009) konnten alle 15 Tiere mit Omphalitis und 61,1 % der Tiere mit Urachusfistel nach konservativer und/ oder chirurgischer Therapie entlassen werden.

Im Vergleich zu anderen Kolikursachen haben Fohlen mit einem **Strangulationsileus** die ungünstigste Prognose (VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997, SANTSCHI et al. 2000). Besonders wenn eine Resektion erforderlich ist, verschlechtert sich die Prognose (CABLE et al. 1997). Die Kurzzeit- beziehungsweise Langzeitüberlebensraten aus der Literatur für Patienten, die aufgrund eines strangulierenden Darmverschlusses laparotomiert wurden, stellt Tabelle 01 dar. In dem Artikel von GREET (1992) konnten zwölf von 16 Fohlen mit Invagination erfolgreich therapiert werden.

Tabelle 01: Überlebensraten nach Operation des Strangulationsileus

Überlebensrate	Quelle
19 % (Kurzzeit)	VATISTAS et al. (1996)
33 % (Langzeit)	SINGER und LIVESEY (1997)
43 % (Langzeit)	CABLE et al. (1997)
63 % (Kurzzeit)	SANTSCHI et al. (2000)
46 % (Kurzzeit)	BARTMANN et al. (2001)

Nach MARKEL et al. (1987) entwickelten nur 13 von 112 Fohlen mit **Umbilikalhernie** eine Hernia incarcerata. Alle 13 Tiere konnten nach erfolgreicher Operation entlassen werden. Auch

FREEMAN et al. (1988) kamen zu dem Fazit, dass Komplikationen wie Abszesse, enterokutane Fisteln und Darminkarzerationen bei Umbilikalhernien selten (8,8 %) vorkommen. In den Untersuchungen von VELDEN (1988) wurden nur sieben der 14 operierten, neugeborenen Hengste mit direkter **Inguinalhernie** aus der Klinik entlassen. In der Studie von SANTACHI et al. (1997) konnten nach erfolgreicher Operation der **Zwerchfellhernie** inklusive Dünndarmresektion alle drei jungen Pferde auf der Rennbahn eingesetzt werden. ROMERO und RODGERSON (2010) stellten fest, dass von sechs operierten Fohlen mit Zwerchfellhernie nur ein Fohlen aus der Klinik entlassen werden konnte.

Bei unkompliziertem Blasendefekt klassifizierten CROWHURST (1970) und RICHARDSON und KOHN (1983) die Prognose als gut. RICHARDSON und KOHN (1983) beschrieben in ihrem Artikel eine erfolgreiche chirurgische Versorgung des **Uroperitoneums** in elf von 18 Fällen. BARTMANN et al. (2001) nannten überdies eine Entlassungsrate von 87,5 %. Der Erfolg ist schlechter, wenn der Defekt außerhalb der Blase lokalisiert ist (RICHARDSON und KOHN 1983). Nach ADAMS und KOTERBA (1988) zeigte sich, dass nur neun von 18 Fohlen ein halbes Jahr nach Entlassung noch lebten. In der Dissertation von ULRICH (2009) lag die Mortalitätsrate bei 66,7 %. In der Arbeit von KABLACK et al. (2000) stand eine erhöhte Mortalitätsrate im signifikanten Zusammenhang mit positivem Sepsis-Score und hohem Peritoneal-Serum-Verhältnis der Kreatininkonzentration. Bei septischen Fohlen wurde eine Ischämie und Nekrose der Blasenwand als Auslöser des Uroperitoneums vermutet.

TATZ et al. (2012) betrachteten in ihrer Studie 15 Pferde, die aufgrund **askaridenbedingter Dünndarmobstipationen** laparotomiert werden mussten. Die Kurzzeitüberlebensrate betrug 80 % (12 Pferde) und wurde definiert als der Patientenanteil, der aus der Klinik entlassen werden konnte, bezogen auf alle 15 operierten Tiere. Die Langzeitüberlebensrate wurde auf der Grundlage von zehn verfolgten Fällen berechnet. Sie wurde für den Überlebenszeitraum von mindestens einem Jahr nach Operation festgesetzt und betrug 60 % (6 Pferde). Dabei hatten Pferde, die eine Enterotomie oder Resektion des Dünndarmes benötigten, schlechtere Überlebenschancen. Das Alter der Pferde lag zwischen drei Monaten und fünf Jahren, wobei ältere Tiere bessere Überlebenschancen hatten. CRIBB et al. (2006) untersuchten 25 junge Pferde, die bis auf eines jünger als zwölf Monate waren und aufgrund askaridenbedingter Dünndarmobstipation eingeliefert wurden. Die Kurzzeitüberlebensrate wurde definiert als das Verhältnis zwischen entlassenen und operierten Fohlen und betrug 64 %. Die Langzeitüberlebensrate entsprach dem Verhältnis zwischen der Patientenzahl, die länger als ein Jahr nach Operation noch lebte und den operierten Fohlen. Sie lag bei 27 %. Allerdings sind in dieser Betrachtung neun Fälle mit einbezogen, in denen die Fohlen

zusätzlich an einem Volvulus oder einer Invagination litten. In den von VATISTAS et al. (1996) beschriebenen zehn Fällen, in denen Fohlen einer Enterotomie der Beckenflexur aufgrund von **Verstopfungen des großen Kolons** unterzogen wurden, überlebten sechs Fohlen durchschnittlich fünf Jahre nach der Operation. In derselben Arbeit konnten 17 von 23 Fohlen nach erfolgreicher Operation einer **Verstopfung des kleinen Kolons** aus der Klinik entlassen werden.

EAST et al. (1998) kamen in ihrem Artikel auf eine Überlebensrate von 46 % (25 von 54 Fohlen) bei intensivmedizinischer konservativer Versorgung von Fohlen mit **Enterokolitis**, verursacht durch Clostridium perfringens. Handelt es sich um eine **nekrotisierende Enterokolitis** ist die Prognose als schlecht bis infaust zu beurteilen (COHEN und CHAFFIN 1995d, ORSINI 1997, ESER et al. 2002).

Die **Atresia** hat eine zweifelhafte Prognose (BENAMOU et al. 1995). In der Studie von YOUNG et al. (1992) mussten alle fünf Fohlen mit Atresia coli euthanasiert werden, da die Defekte bei vier Fohlen inoperabel waren und die Anastomose bei einem Fohlen undicht war. In den retrospektiven Betrachtungen von ESTES und LYALL (1979) überlebte nur ein von vier Fohlen mit Atresia coli.

Eine Therapie der **Aganglionose** ist beim Fohlen nicht möglich (BLENDINGER et al. 1994, PARRY 2005, RYAN und SANCHEZ 2005). Somit geht diese Erkrankung immer mit einer infausten Prognose einher (DEEG und KOEPPPEL 1994).

Die operative Therapie von Stenosen aufgrund von **Ulzera** wird in älteren Veröffentlichungen mit einer Überlebensrate von 36 bis 46 % bei Gastroenterostomie als ungünstig prognostiziert (CAMPBELL-THOMPSON et al. 1986, ORSINI und DONAWICK 1986). Aktuellere Studien zeigen eine bessere Langzeitüberlebensrate (> 2 Jahre) von 69 % (ZEDLER et al. 2009). In den Untersuchungen von COLEMAN et al. (2009) überlebten 100 % der Fohlen bis zur Entlassung und 50 % bis zum Erreichen des Rennalters. Liegt die Obstruktion im Duodenum, ist die Überlebenschance schlechter im Vergleich zur Pylorusstenose (ORSINI und DONAWICK 1986, ZEDLER et al. 2009).

3 Eigene Untersuchungen

3.1 Tiere, Material, Methoden

Im Zeitraum von 2001 bis 2011 wurden aus dem Patientengut der Chirurgischen Tierklinik der Veterinärmedizinischen Fakultät Leipzig die Krankenakten von Fohlen, welche bis zu einem Jahr alt waren und laparotomiert wurden, untersucht. Mit eingeschlossen wurden sowohl intestinale als auch extraintestinale Krankheitsursachen. Betrachtet wurden das Signalement, die Jahreszeit bei Klinikeinweisung, die Diagnose, die chirurgische Therapie, die Operationskomplikationen und der Erfolg der chirurgischen Therapie.

3.1.1 Signalement

Bei der Klinikeinweisung wurden das Alter, das Geschlecht und die Rasse der Patienten dokumentiert. Das Alter wurde als der Zeitraum in Tagen definiert, der zwischen dem Geburtsdatum und dem Einweisungsdatum in die Chirurgische Tierklinik lag. Infolge dessen ergab sich die Einteilung der Altersgruppen in:

- Neonaten: 0 bis 14 Tage alt
- saugende Fohlen: 15 Tage bis 182 Tage alt
- Absetzer: 183 Tage bis 365 Tage alt

Eine Geschlechtseinteilung in Stuten und Hengste wurde vorgenommen.

Die Rasseeinteilung erfolgte in die Untergruppen:

- Vollblüter
- Warmblüter
- Kaltblüter
- Ponys

3.1.2 Jahreszeit bei Klinikeinweisung

Anhand des Aufnahmedatums wurde das jahreszeitliche Verteilungsmuster untersucht. Die Festsetzung der Jahreszeiten entspricht der meteorologischen Einteilung:

- Frühjahr: 1. März bis 31. Mai
- Sommer: 1. Juni bis 31. August
- Herbst: 1. September bis 30. November
- Winter: 1. Dezember bis 28./ 29. Februar

3.1.3 Diagnose

Anhand der Befunde der klinischen Untersuchung, der Ergebnisse der labormedizinischen Blutuntersuchungen, der bildgebenden Verfahren wie Sonografie und Röntgen wurden zunächst Verdachtsdiagnosen formuliert. Die endgültigen Diagnosen wurden während der Operation gestellt und wie folgt gruppiert:

- Mekoniumobstipation
- Nabelerkrankung (persistierender Urachus, Omphalitis)
- Dünndarmileus (Invaginatio intestini, Volvulus, Paralytischer Ileus, Striktur)
- Hernia umbilicalis
- Uroperitoneum
- Konglobate
- Kolonverlagerung
- Hernia inguinalis/scrotalis
- Enteritis
- Missbildung (Atresia coli, Aganglionose, Meckelsches Divertikel)

Es wurde der Fragestellung nachgegangen, inwieweit die Erkrankungen alters- oder geschlechtsabhängig auftreten.

3.1.4 Chirurgische Therapie

Operationstechnik

Es erfolgte eine Einteilung der operativen Maßnahmen in folgende Gruppen:

- Resektion: Bei der Resektion werden Anteile des Darmes, Nabels oder Netzes operativ entfernt. Indikationen für Darmresektionen waren Inkarzerationen, Invaginationen und Strikturen. Nabelresektionen wurden bei Urachusfistel oder –ruptur, Omphalitis oder Rupturen im Bereich des Blasenscheitels vorgenommen.
- Enterotomie: Bei der Enterotomie wird der Darm eröffnet und der Inhalt entleert. Diese Technik fand bei der Entfernung von Mekonium, Konglobaten oder angestautem Darminhalt Anwendung.
- Zystorrhaphie: Bei der Zystorrhaphie wird die Ruptur im Bereich des Blasenkörpers nach Umschneidung des Wundrandes vernäht.

- **Reposition:** Bei der Reposition werden anatomische Lageanomalien korrigiert. Dies umfasst das Zurückverlagern von Bruchinhalt bei Hernien, das manuelle Lösen von Invaginationen und Volvuli sowie das Zurückbringen des Kolons in die korrekte anatomische Lage bei Dislokationen. In diesen Fällen ist der Darm lebensfähig und keine Resektion erforderlich.
- **Kastration:** Bei der Kastration werden ein oder beide Hoden entfernt. Sie kam bei der Operation von Inguinal- oder Skrotalhernien immer im Zusammenhang mit einer Reposition zum Einsatz.
- **Einfache Manipulation:** Bei einfachen Manipulationen werden Darmabschnitte vorverlagert, der Darminhalt nach aboral ausgestrichen und gegebenenfalls aufgegaste Darmteile mit einer Kanüle dekomprimiert. Diese Technik fand Anwendung bei Enteritiden oder paralytischem Ileus.
- **Zerteilen/Ausmassieren:** Die innere Darmverlegung wird manuell zerkleinert und weiter aboral massiert beziehungsweise via naturalis entfernt. Diese Technik wurde bei Mekoniumobstipationen oder Konglobaten angewendet.
- **Euthanasie oder Exitus in Narkose:** Nach Eröffnung der Bauchhöhle wurde die Prognose für das Überleben des Fohlens als ungünstig bis infaust eingestuft oder es verstarb während der Operation. In einigen Fällen war es der Wunsch des Besitzers, das Tier zu euthanasieren oder der Besitzer erteilte keine Resektionserlaubnis.

3.1.5 Operationskomplikationen

Die Komplikationen, die infolge der Laparotomie und Allgemeinanästhesie auftraten, wurden in folgende Gruppen untergliedert:

- postoperativer Ileus
- Wundheilungsstörung (Wundinfektion, Narbenbruch)
- Thrombophlebitis
- Tod in Narkose
- Diarrhoe

- Uroperitoneum
- Adhäsion
- septische Arthritis
- Darmnekrose
- rezidivierende Hernie
- rezidivierendes Konglobat
- Sonstige (Dekubitustellen, Bronchopneumonie, Meningitis)

Darüber hinaus erfolgte eine Einteilung in schwerwiegende und leichte Komplikationen. Diese Eingruppierung geht aus Tabelle 02 hervor. Handelte es sich um eine Kombination aus zwei der aufgeführten Komplikationen oder machte die Komplikation eine Relaparotomie nötig, wurde der Fall als schwerwiegende Komplikation eingestuft.

Tabelle 02: Einteilung in schwerwiegende und leichte Komplikationen

schwerwiegende Komplikationen	leichte Komplikationen
• postoperativer Ileus • Tod in Narkose • Uroperitoneum • Adhäsion • septische Arthritis • Darmnekrose • rezidivierende Hernie • rezidivierendes Konglobat • Sonstige (Dekubitustellen, Bronchopneumonie, Meningitis)	• Wundheilungsstörung (Wundinfektion, Narbenbruch) • Thrombophlebitis • Diarrhoe

Zudem wurde der Frage nachgegangen, ob ein Zusammenhang zwischen der Grunderkrankung und dem Grad der Komplikation besteht. Außerdem wurde der Therapieerfolg in Abhängigkeit von dem Komplikationsgrad beschrieben.

3.1.6 Erfolg der chirurgischen Therapie

Der Behandlungserfolg wurde in folgende Gruppen unterteilt:

- Entlassung: Das Fohlen konnte aus der Klinik entlassen werden.
- intraoperativer Exitus: Während der Operation verstarb das Fohlen.

- intraoperative Euthanasie: Das Fohlen wurde während der Laparotomie aufgrund der schlechten Prognose euthanasiert.
- postoperativer Tod: Die Operation wurde abgeschlossen und das Fohlen erwachte aus der Narkose. Während des Klinikaufenthaltes verstarb das Fohlen oder musste euthanasiert werden.

Die **Entlassungsrate** wurde definiert als der Fohlenanteil, der aus der Klinik entlassen werden konnte und bezieht sich auf das insgesamt betrachtete Patientengut. In der Literatur wurde die Entlassungsrate oft als Kurzzeitüberlebensrate bezeichnet.

Die **Überlebensrate für Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie** wurde definiert als der Fohlenanteil, der aus der Klinik entlassen werden konnte und bezieht sich auf alle zu Ende operierten Fohlen. Sie ist umso höher, je weniger Tiere postoperativ zu Tode kamen.

Die **Erholungsrate von der Operation** wurde definiert als der Patientenanteil, bei denen der operative Eingriff zu Ende geführt wurde, bezogen auf das insgesamt betrachtete Patientengut. Sie ist umso höher, je weniger Tiere intraoperativ zu Tode kamen.

Der Therapieerfolg wurde in Abhängigkeit vom Alter, Geschlecht, Krankheit und Operationstechnik ausgewertet. Zugleich wurde geprüft, ob es einen signifikanten Unterschied in den Entlassungsraten zwischen Fohlen mit zwei Erkrankungen, zwei Operationen oder zwei Operationstechniken im Vergleich zu den Patienten mit nur einer Erkrankung, einer Operation oder einer Operationstechnik gibt.

3.1.7 Statistik

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mittels IBM SPSS Statistics (Version 22; IBM Corp.; Armonk, New York, USA). Es wurden deskriptive Statistiken berechnet und Balkendiagramme erzeugt. Weiterhin wurden Kreuztabellen erstellt und die Abhängigkeit der betrachteten Merkmale mittels Fishers Exaktem Test beziehungsweise Chi-Quadrat-Test überprüft. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests mit $p < 0,05$ festgelegt.

4 Ergebnisse

Insgesamt erfüllten 98 Fohlen die Einschlusskriterien für diese Arbeit. Alle Patienten waren im Alter von bis zu einem Jahr und wurden in den Jahren 2001 bis 2011 laparotomiert. Da die Fallzahlen zu gering waren, konnten keine statistischen Signifikanzen berechnet werden. Auch der Versuch, die Erkrankungen und Operationstechniken in größere Gruppen zusammenzufassen, führte zu keinen signifikanten Ergebnissen. Die Resultate stellen somit Tendenzen dar. Lediglich die Fragestellung, ob es signifikante Unterschiede in den Entlassungsraten zwischen Patienten mit jeweils einer oder zwei Erkrankungen, Operationstechniken oder Operationen gibt, konnte beantwortet werden.

4.1 Altersverteilung

Das Alter der Fohlen lag zwischen weniger als einem Tag und 350 Tagen. Das Durchschnittsalter betrug 47 Tage. Die Altersgruppeneinteilung erfolgte wie in Kapitel 3.1.1 beschrieben. Bei 58 Fohlen (59,2 %) handelte es sich um Neonaten. Mit 32 Patienten (32,7 %) waren saugende Fohlen vertreten. Den geringsten Anteil mit nur acht Tieren (8,2 %) bildeten die Absetzer. Die Altersverteilung wird in Abbildung 01 graphisch veranschaulicht.

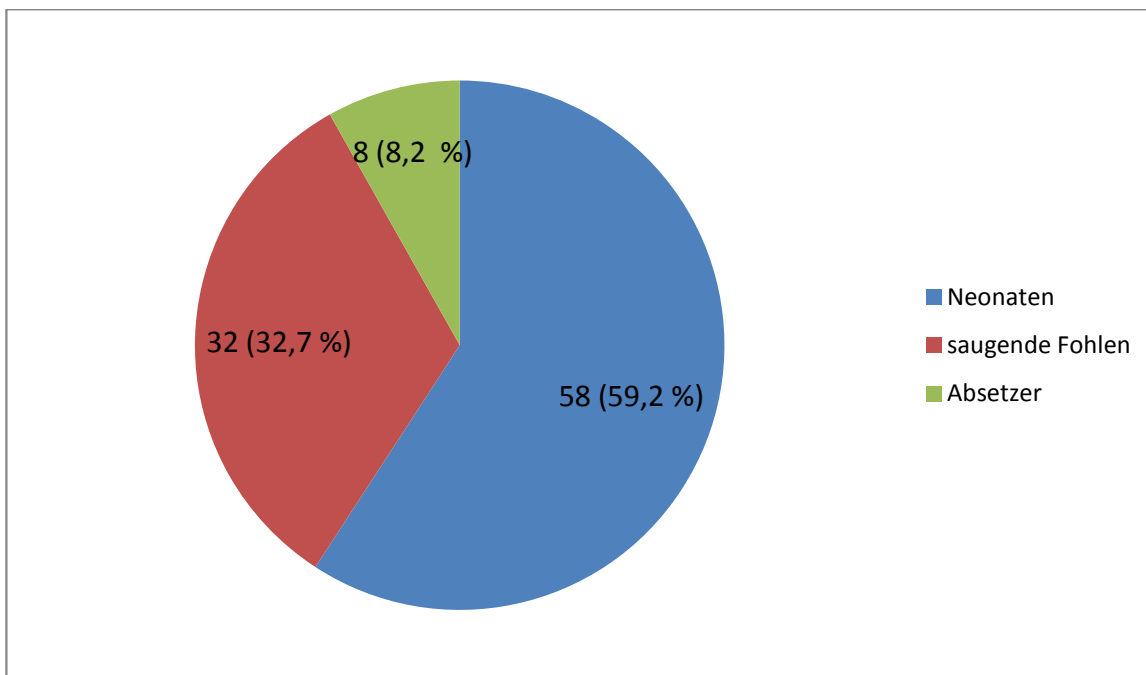


Abbildung 01: Altersverteilung der 98 laparotomierten Fohlen [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

4.2 Geschlechtsverteilung

Von den 98 Fohlen waren 68 Hengste und 30 Stuten. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 69,4 % männlichen und 30,6 % weiblichen Patienten.

4.3 Rasseverteilung

Die Rasseverteilung ist in Abbildung 02 graphisch dargestellt. 69 der laparotomierten Fohlen (70,4 %) waren Warmblüter. Bei 14 Patienten (14,3 %) handelte es sich um Ponys und bei elf Fohlen (11,2 %) um Vollblüter. Kaltblüter waren mit nur vier Tieren (4,1 %) am wenigsten vertreten.

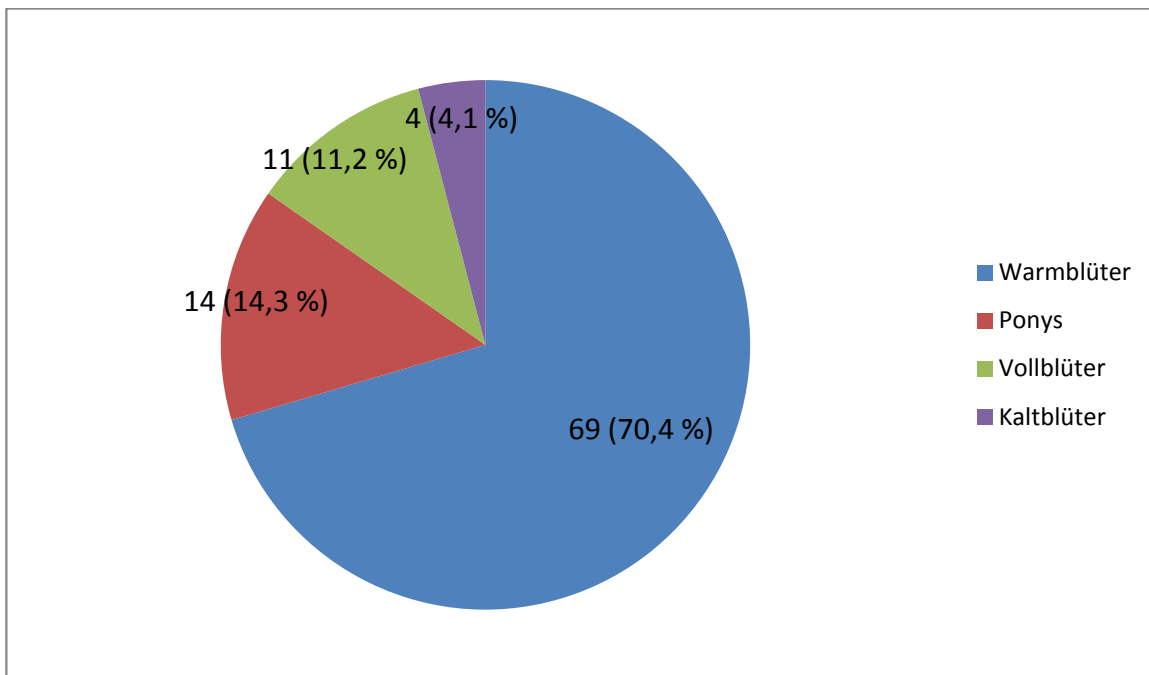


Abbildung 02: Rasseverteilung der 98 laparotomierten Fohlen [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

4.4 Jahreszeitliches Auftreten

Mit 61 Fohlen (62,2 %) wurden im Frühjahr die meisten Patienten in die Chirurgische Tierklinik eingewiesen. Im Sommer waren es 19 (19,4 %) und im Herbst sechs Tiere (6,1 %), die laparotomiert werden mussten. Bei zwölf Fohlen (12,2 %) erfolgte die chirurgische Behandlung im Winter. Die Abbildung 03 stellt dieses jahreszeitliche Verteilungsmuster dar.

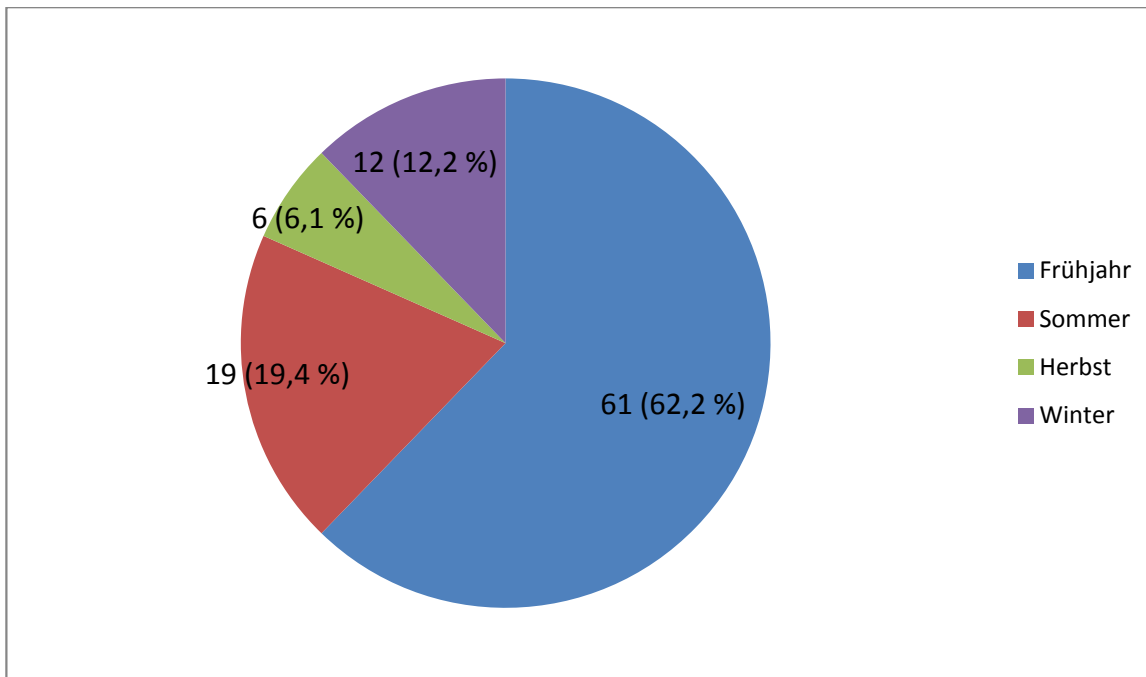


Abbildung 03: Einweisung der Fohlen zur Laparotomie in jahreszeitlicher Abhängigkeit [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

4.5 Krankheitsverteilung

Am häufigsten trat die Mekoniumobstipation mit 19 Erkrankungsfällen (19,4 %) auf.

Die 17 Tiere (17,3 %) mit Nabelerkrankungen (außer Hernia umbilicalis) gliedern sich in sieben Fohlen mit persistierendem Urachus, in vier Tiere mit Omphalitis und in sechs Patienten mit den Diagnosen persistierender Urachus und Omphalitis.

Die dritthäufigste Diagnose stellte der Dünndarmileus mit 15 Fällen (15,3 %) dar. Davon handelte es sich bei acht Patienten um einen Volvulus, bei fünf Tieren um eine Invagination und bei jeweils einem Patienten um eine Strikture beziehungsweise um einen paralytischen Ileus.

Neun Fohlen (9,2 %) litten an einer Hernia umbilicalis, von denen sechs Patienten eine Inkarzeration des Darmes aufwiesen.

Die Diagnose Uroperitoneum konnte in acht Fällen (8,2 %) gestellt werden.

Bei den Erkrankungen des Kolons handelte es sich bei acht Tieren (8,2 %) um Konglobate und bei fünf Fohlen (5,1 %) um Kolonverlagerungen.

Von den vier Tieren (4,1 %), die an einer Hernia inguinalis/scrotalis erkrankten, handelte es sich bei zwei Fohlen um eine direkte und bei zwei Fohlen um eine indirekte Hernie.

Des Weiteren zählten zu den weniger häufig vertretenen Krankheiten die Enteritis (4 Fohlen; 4,1 %) und die Missbildungen (3 Fohlen; 3,1 %). Bei den Missbildungen handelte es sich in zwei Fällen um eine Atresia coli und in einem Fall um eine Aganglionose.

Sechs Fohlen (6,1 %) litten jeweils an zwei verschiedenen Krankheiten. Zwei Patienten erkrankten an einer Kolonverlagerung, wovon eines zusätzlich an einer Nabelentzündung und das andere an einer Urachusfistel litt. Ein weiteres Fohlen erkrankte an einer Urachusfistel und einem Uroperitoneum. Zudem erkrankte ein Fohlen an einer Omphalitis und einer Mekoniumobstipation und ein anderes an einer Mekoniumobstipation und einer Invagination. Bei einem Tier wurde die Diagnose Volvulus um ein Meckelsches Divertikel gestellt.

Die Verteilung der einzelnen Erkrankungsformen ist in Abbildung 04 dargestellt.

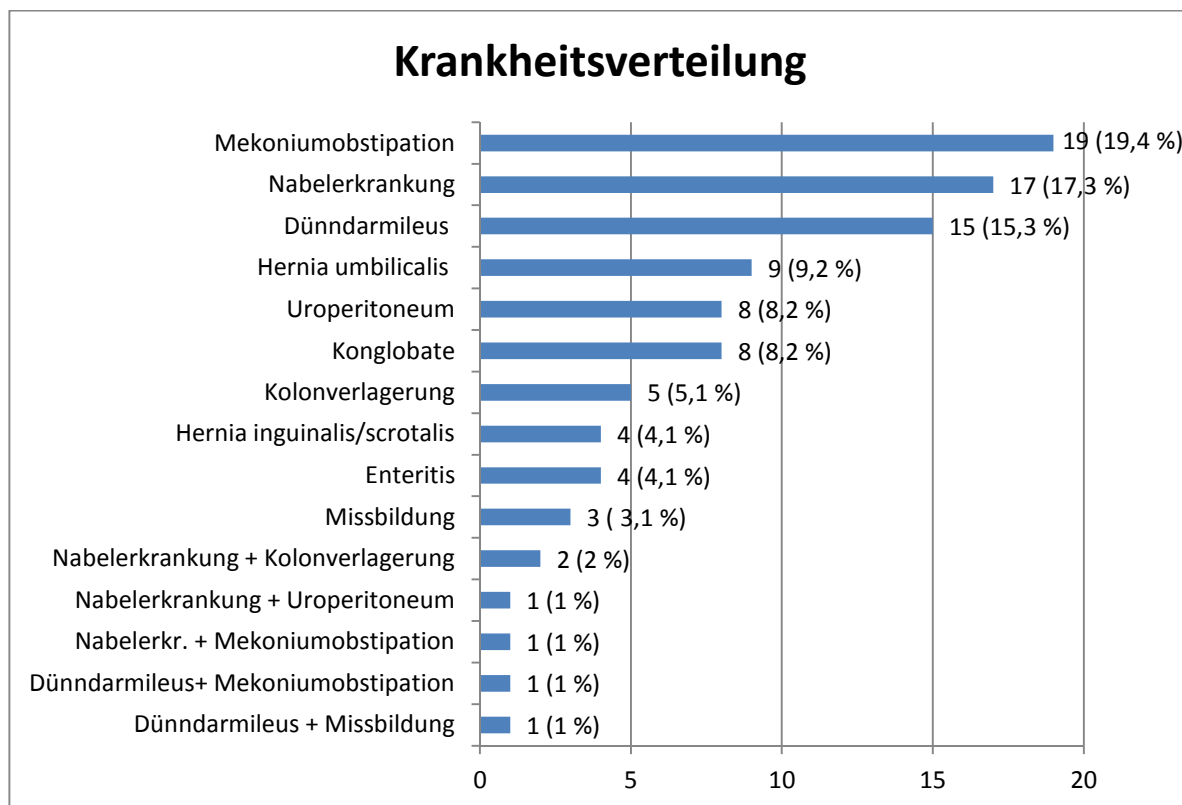


Abbildung 04: Krankheitsverteilung von 98 Fohlen [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

4.5.1 Altersabhängige Krankheitsverteilung

Alle 19 Patienten mit Mekoniumobstipation zählten zur Altersgruppe der Neonaten (100 %).

Bei den 17 Fohlen mit Nabelerkrankungen (außer Hernia umbilicalis) waren 13 Neonaten (76,5 %) und vier saugende Fohlen (23,5 %) vertreten.

Ergebnisse

Mit 13 Fällen war der überwiegende Anteil der Tiere mit Dünndarmileus im Alter der saugenden Fohlen (86,7 %). Die anderen zwei Patienten waren Neonaten (13,3 %).

Zwei Drittel der Fohlen mit Nabelbruch wurden als Absetzer vorstellig (6 Tiere; 66,7 %). Die restlichen Fälle wurden im Alter der Neonaten (2 Tiere; 22,2 %) oder der saugenden Fohlen (1 Tier; 11,1 %) operiert. Alle diese drei jungen Patienten wiesen eine Inkarzeration auf.

Alle acht Fohlen, die an einem Uroperitoneum litten, waren Neonaten (100 %).

Konglobate entwickelten überwiegend saugende Fohlen (7 Fohlen; 87,5 %) und nur 1 Absetzer (12,5 %).

Die fünf Erkrankungsfälle der Kolonverlagerung teilten sich in drei Neonaten (60 %) und zwei saugende Fohlen (40 %) auf.

Von den jeweils vier Fohlen mit Hernia inguinalis/scrotalis und Enteritis waren die eine Hälfte im Alter der Neonaten und die andere Hälfte im Alter der saugenden Fohlen.

Die drei Fohlen (100 %) mit Missbildungen wurden im Neonatenalter vorstellig.

Bei den Patienten mit zwei Erkrankungen waren die Fohlen mit Nabelerkrankung und Uroperitoneum, Nabelerkrankung und Mekoniumobstipation sowie Dünndarmileus und Mekoniumobstipation im Neonatenalter. Von den beiden Tieren mit Nabelerkrankung und Kolonverlagerung wurde eines in der Altersgruppe der Neonaten und eines in der Altersgruppe der saugenden Fohlen laparotomiert. Das Fohlen, welches an einem Dünndarmileus und einer Missbildung litt, war im Absetzalter.

Diese altersabhängige Krankheitsverteilung wird in Abbildung 05 veranschaulicht.

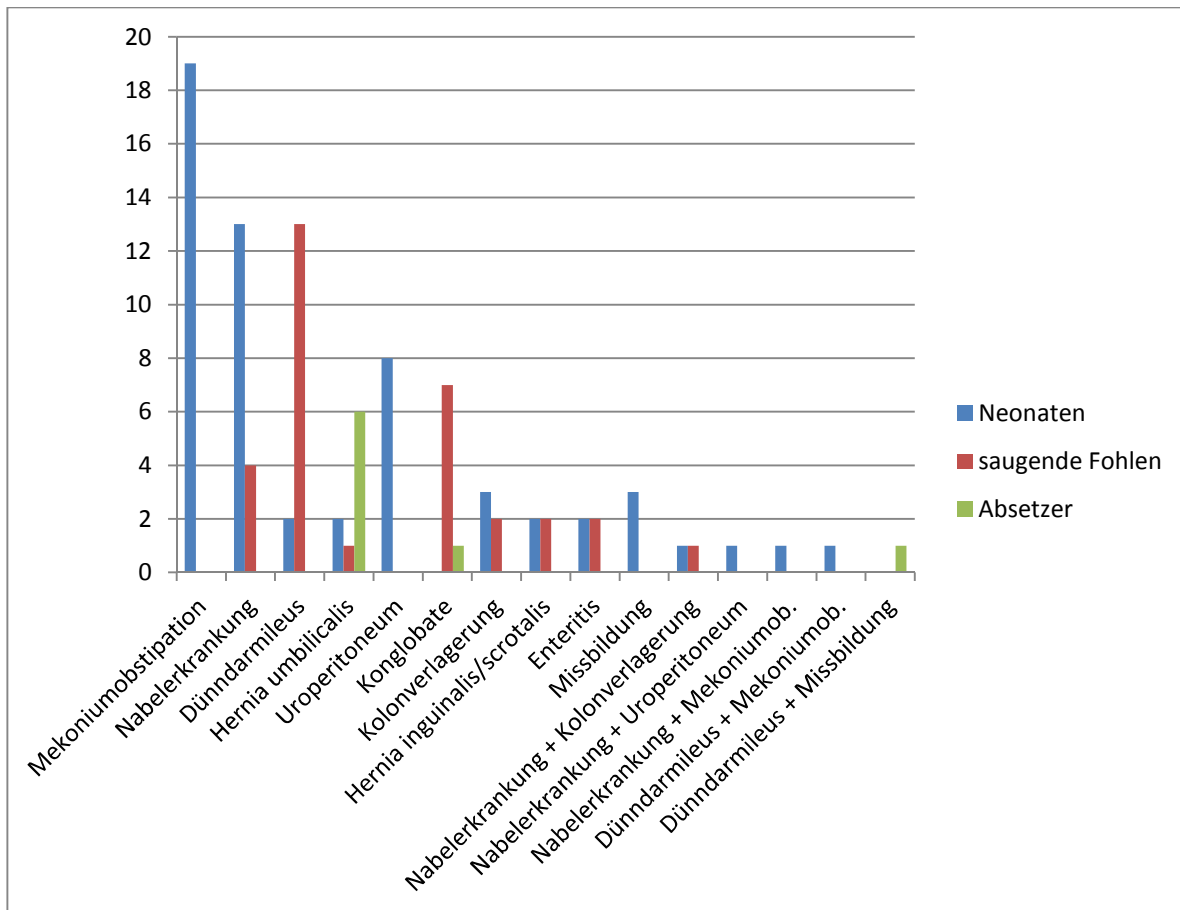


Abbildung 05: Erkrankungen in Bezug zum Alter der Fohlen [absolute Anzahl]

4.5.2 Geschlechtsabhängige Krankheitsverteilung

Bei der Bewertung der Geschlechtsverteilung muss der in Kapitel 4.3 beschriebene Gesamtüberschuss an männlichen Patienten (69,4 %) beachtet werden.

Bei den Erkrankungsfällen mit Mekoniumobstipation waren mit 84,2 % die Hengste (16 Fälle) gegenüber den Stuten (3 Fälle; 15,8 %) deutlich überrepräsentiert.

An einer Nabelerkrankung litten zehn männliche (58,8 %) und sieben weibliche Fohlen (41,2 %).

Acht Hengste (53,5 %) und sieben Stuten (46,7 %) mussten aufgrund eines Dünndarmileus laparotomiert werden.

Sechs Hengste (66,7 %) und drei Stuten (33,3 %) erkrankten an einer Nabelhernie. Diese Geschlechtsverteilung entspricht etwa der des insgesamt betrachteten Patientengutes.

An einem Uroperitoneum litten sieben männliche (87,5 %) und ein weibliches Fohlen (12,5 %).

Konglobate entwickelten fünf Hengste (62,5 %) und drei Stuten (37,5 %).

Ergebnisse

Bei den Patienten mit Kolonverlagerung handelte es sich in zwei Fällen um Hengste (40 %) und drei Fällen um Stuten (60 %).

Alle vier Fohlen (100 %) mit Inguinal-/Skrotalhernie waren charakteristischerweise Hengste.

An Enteritis erkrankten drei Hengste (75 %) und eine Stute (25 %).

Die drei Patienten (100 %) mit Missbildungen waren männlich.

Bei den zwei Fohlen mit Nabelerkrankung und Kolonverlagerung handelte es sich um Hengste. Das Tier mit Nabelerkrankung und Uroperitoneum und auch das Fohlen mit Dünndarmileus und Missbildung war weiblich. Bei den Patienten mit Dünndarmileus und Mekoniumobstipation sowie Nabelerkrankung und Mekoniumobstipation handelte es sich um Hengste.

Tabelle 03 stellt die geschlechtsabhängige Krankheitsverteilung dar.

Tabelle 03: Erkrankungen in Abhängigkeit vom Geschlecht [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

Erkrankung	Hengste		Stuten	
Mekoniumobstipation	16	(84,2 %)	3	(15,8 %)
Nabelerkrankung	10	(58,8 %)	7	(41,2 %)
Dünndarmileus	8	(53,3 %)	7	(46,7 %)
Hernia umbilicalis	6	(66,7 %)	3	(33,3 %)
Uroperitoneum	7	(87,5 %)	1	(12,5 %)
Konglobate	5	(62,5 %)	3	(37,5 %)
Kolonverlagerung	2	(40,0 %)	3	(60,0 %)
Hernia inguinalis/scrotalis	4	(100,0 %)	0	(0,0 %)
Enteritis	3	(75,0 %)	1	(25,0 %)
Missbildung	3	(100,0 %)	0	(0,0 %)
Nabelerkrankung + Kolonverlagerung	2	(100,0 %)	0	(0,0 %)
Nabelerkrankung + Uroperitoneum	0	(0,0 %)	1	(100,0 %)
Nabelerkrankung + Mekoniumobstipation	1	(100,0 %)	0	(0,0 %)
Dünndarmileus + Mekoniumobstipation	1	(100,0 %)	0	(0,0 %)
Dünndarmileus + Missbildung	0	(0,0 %)	1	(100,0 %)

4.6 Operationstechnik

Die **Resektion** wurde insgesamt 24 mal (24,5 %) durchgeführt. Dabei handelte es sich um 20 Nabelresektionen, die aufgrund von Omphalitis, Urachusfistel oder Urachusruptur durchgeführt wurden. Bei einem Fohlen mit Urachusfistel war neben der Nabelresektion eine Marsupialisation nötig. Bei einem weiteren Fohlen umfasste der chirurgische Eingriff eine

Sprunggelenksarthroskopie und eine Nabelresektion. In vier Fällen musste Darm reseziert werden. Die Ursachen waren eine inkarzerierte Nabelhernie, eine Darmstriktur mit Omentektomie sowie zwei Invaginationen.

Das **Zerteilen/Ausmassieren** von Darminhalt fand bei 20 Patienten (20,4 %) Anwendung. In 13 Fällen waren es Mekoniumobstipationen und in sieben Fällen waren es Konglobate, die diese Operationstechnik nötig machten.

Bei 17 Fohlen (17,3 %) wurde **intraoperativ** die Entscheidung zur **Euthanasie** getroffen oder die Tiere **verstarben** während der Laparotomie. Drei Tiere litten an einem Uroperitoneum und zwei Patienten an einer Hernia umbilicalis incarcerata. Eines dieser Fohlen mit Nabelhernie musste intraoperativ euthanasiert werden, da der Besitzer keine Resektionserlaubnis erteilte. Ein Fohlen mit Kolonverlagerung verstarb während des Eingriffes und acht Tiere mit Dünndarmileus überlebten die Operation nicht. Davon hatten sieben Tiere einen Volvulus und ein Patient eine Invagination. Alle drei Fohlen mit Missbildungen mussten intraoperativ euthanasiert werden.

Die **Reposition** in die physiologische anatomische Lage wurde bei elf Fohlen (11,2 %) durchgeführt. In fünf Fällen wurde eine Hernia umbilicalis zurückverlagert. Die Kolonverlagerung machte bei vier Patienten und der Dünndarmileus (Invagination oder Volvulus) bei zwei Tieren eine manuelle Reposition nötig.

Die **Enterotomie** wurde als alleinige Operationsmethode bei fünf Fohlen (5,1 %) mit Mekoniumobstipation durchgeführt.

Die **einfache Manipulation** (5,1 %) fand bei vier Patienten mit Enteritis und einem Fohlen mit paralytischem Ileus Anwendung.

Bei 16 Fohlen kamen zwei Operationstechniken zum Einsatz:

Bei vier Patienten (4,1 %) mit Hernia inguinalis/scrotalis erfolgte neben der **Reposition** der Hernie immer eine **Kastration**. In drei Fällen (3,1 %) von Harnblasenruptur im Bereich des Blasenkörpers wurden eine **Nabelresektion** und eine **Zystorrhaphie** durchgeführt. Bei drei Fohlen (3,1 %) kamen die Techniken der **Resektion** und **Reposition** zum Einsatz. Bei zwei dieser Patienten mussten sowohl eine Nabelresektion aufgrund von Omphalitis oder Urachusfistel als auch eine Reposition des dislozierten Kolons vorgenommen werden. Der dritte Patient litt an einer zweimaligen Invagination, wovon eine manuell repositioniert werden konnte und die andere reseziert werden musste. Bei zwei Patienten (2 %) mit einer Mekoniumobstipation erfolgte neben der **Enterotomie** zur Mekoniumentfernung auch eine **Resektion**. Dabei handelte es sich in einem

Fall um eine Nabelresektion aufgrund einer Omphalitis und in dem zweiten Fall wurde zusätzlich eine Omentektomie durchgeführt. Bei drei Fohlen wurde das Zäkum **enterotomiert**, um den prästenotisch angestauten Darminhalt zu entleeren. Bei zwei dieser Patienten (2 %) wurden primär eine **Reposition**, einmal aufgrund eines Volvulus und im zweiten Fall aufgrund einer inkarzerierten Nabelhernie, durchgeführt. Bei dem dritten Patienten war neben der Enterotomie das **Zerteilen und Ausmassieren** (1 %) eines Konglobates die zielführende Operationstechnik. Bei einem Patienten (1 %) mit Mekoniumobstipation und Invagination wurde das Mekonium **zerteilt und ausmassiert** und die Invagination gelöst (**Reposition**).

Die Abbildung 06 stellt die Verteilung der Operationstechniken dar.

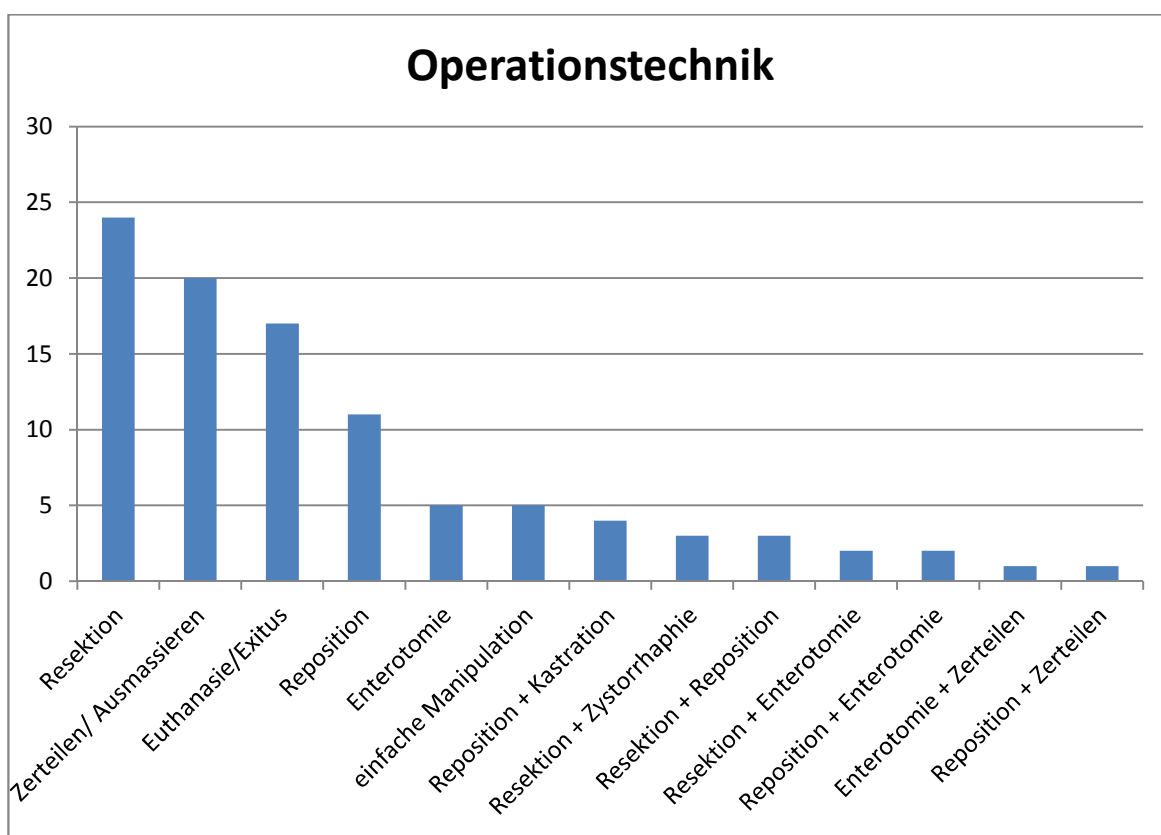


Abbildung 06: Operationstechniken, die zur Anwendung kamen [absolute Anzahl]

4.7 Operationskomplikationen

Chirurgisch therapierte Komplikationen

Insgesamt traten bei 28 Fohlen (28,6 %) Komplikationen auf, die bei neun Patienten (9,2 %) eine Relaparotomie erforderten.

Bei zwei Fohlen konnte durch die zweite Laparotomie ein postoperativer Ileus diagnostiziert werden. Die Vorerkrankungen waren einmal eine direkte Inguinalhernie und einmal eine Striktur im

Jejunum, wobei das Fohlen zusätzlich an einer Bronchopneumonie litt. Beide Fohlen überlebten nicht.

Zwei Patienten mit den Primärerkrankungen Uroperitoneum oder Mekoniumobstipation mussten aufgrund einer Harnblasenruptur relaparotomiert werden und konnten aus der Klinik entlassen werden.

Ein Fohlen mit Urachusfistel und Omphalitis musste infolge von Adhäsionen relaparotomiert werden. Aufgrund der schlechten Prognose wurde es intraoperativ euthanasiert.

Ein Patient mit Mekoniumobstipation entwickelte postoperativ eine Thrombophlebitis und einen Narbenbruch mit Netzvorfall. Nach dem wiederholten operativen Wundverschluss konnte das Fohlen entlassen werden.

Ein Fohlen mit beidseitiger Skrotalhernie entwickelte nach inguinaler Laparotomie ein Rezidiv der Hernie. Im Anschluss an die Relaparotomie konnte es entlassen werden.

Ein Tier litt nach der Erstoperation wiederholt an einem Konglobat. Es konnte erfolgreich operativ behandelt und entlassen werden.

Bei einem Fohlen mit inkarzeriertem Nabelbruch erfolgte bei der Erstoperation keine Darmresektion. Es musste aufgrund einer Darmnekrose erneut operiert und der Darm reseziert werden. Danach konnte es entlassen werden.

Somit konnten insgesamt sechs der relaparotomierten Fohlen entlassen werden, während drei Patienten den wiederholten operativen Eingriff nicht überlebten. Dies entspricht einer Entlassungsrate von 66,7 %. Im Vergleich dazu lag die Entlassungsrate für Tiere mit einer Laparotomie bei 71,9 % (64 von 89 Fohlen). Es konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p = 0,465$).

Konservativ therapierte Komplikationen

Bei den anderen 19 Patienten mit Komplikationen war keine erneute Laparotomie nötig. Vier Tiere litten an Wundheilungsstörungen, drei Patienten an Diarrhoe und zwei Fohlen an einer Thrombophlebitis. Diese Fälle konnten gut konservativ therapiert und die Fohlen entlassen werden.

Ein Patient wurde aufgrund einer Mekoniumobstipation und Invagination laparotomiert und entwickelte postoperativ eine septische Polyarthrit. Das Fohlen musste euthanasiert werden.

Ergebnisse

Ein Patient erkrankte postoperativ an einer septischen Arthritis und Dekubitusstellen und ein anderes Fohlen litt nach der Operation an Diarrhoe und septischer Arthritis. In diesen beiden Fällen war die konservative Therapie erfolgreich und die Tiere konnten entlassen werden.

Weiterhin erkrankte ein Fohlen nach der Operation einer Kolonverlagerung an Thrombophlebitis, entwickelte eine Meningitis und verstarb.

Ein Patient, der aufgrund einer Enteritis operiert wurde, entwickelte einen postoperativen Ileus und musste euthanasiert werden.

Zu den intraoperativen Komplikationen zählen fünf Patienten, die während der Narkose verstarben. Diese Fohlen litten an Uroperitoneum (2 Fälle), Hernia umbilicalis incarcerata, Kolonverlagerung und Volvulus.

Die Abbildung 07 stellt die Verteilung der Komplikationen dar.

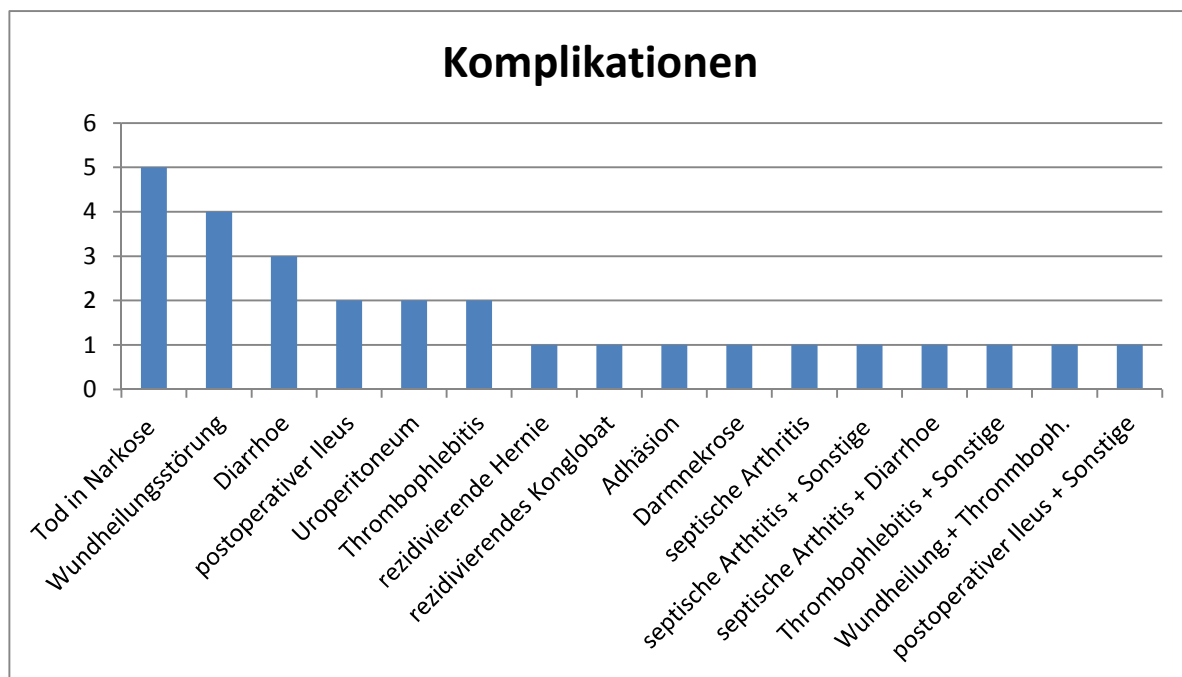


Abbildung 07: Komplikationen [absolute Anzahl]

4.7.1 Differenzierung der Komplikationen in keine, leichte und schwerwiegende Komplikationen

Die Einteilung nach dem Schweregrad der Komplikation erfolgte wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben. In 19 Fällen (19,4 %) handelte es sich um schwerwiegende und in neun Fällen (9,2 %) um leichte Komplikationen. Im Gegensatz dazu entwickelten 70 Fohlen (71,4 %) keine Komplikationen. Dies veranschaulicht Abbildung 08.

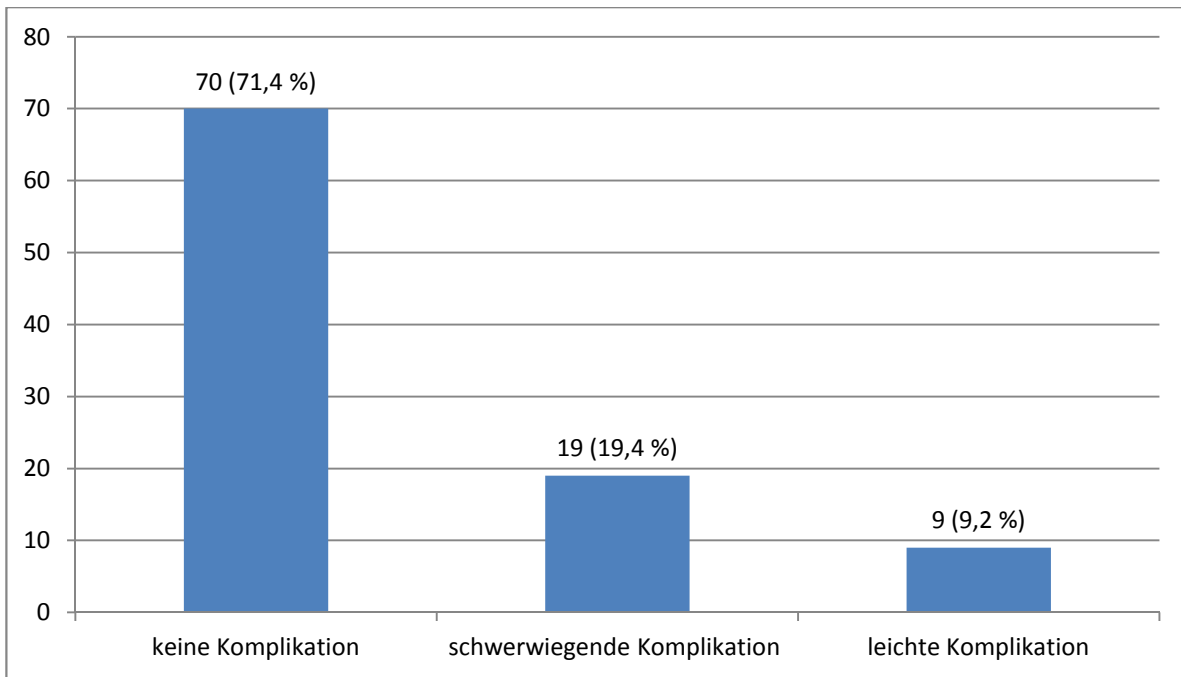


Abbildung 08: Das Auftreten von keinen, leichten und schwerwiegenden Komplikationen [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

Komplikationsgrad in Bezug zur Grunderkrankung

Die Fohlen, die an einer Mekoniumobstipation litten, entwickelten in 15 Fällen (79 %) keine, in zwei Fällen (10,5 %) schwerwiegende und in zwei Fällen (10,5 %) leichte Komplikationen.

Von den 17 Patienten mit Nabelerkrankungen hatten 15 Tiere (88,2 %) keine Komplikationen. Jeweils ein Fohlen litt an einer schwerwiegenden (5,9 %) und ein Fohlen an einer leichten Komplikation (5,9 %).

Die 15 Tiere, die aufgrund eines Dünndarmileus operiert wurden, entwickelten in zwölf Fällen (80 %) keine, in zwei Fällen (13,3 %) schwerwiegende und in einem Fall (6,7 %) leichte Komplikationen.

Die Fohlen mit Nabelbruch litten in zwei Fällen (22,2 %) an schwerwiegenden und in einem Fall (11,1 %) an leichten Komplikationen.

Von den acht Patienten mit Uroperitoneum hatten vier Fohlen (50 %) keine und vier Fohlen (50 %) schwerwiegende Komplikationen.

50 % der Patienten mit Konglobaten entwickelten keine Komplikationen, während jeweils zwei Tiere (25 %) schwerwiegende und zwei Tiere (25 %) leichte Komplikationen zeigten.

Ergebnisse

Die Fohlen mit Kolonverlagerung litten in zwei Fällen (40 %) an schwerwiegenden, in zwei Fällen (40 %) an keinen und in einem Fall (20 %) an leichten Komplikationen.

Die vier Tiere mit Hernia inguinalis/scrotalis hatten in zwei Fällen (50 %) keine und in zwei Fällen (50%) schwerwiegende Komplikationen.

Drei Patienten (75 %), die aufgrund von Enteritis laparotomiert wurden, zeigten keine Komplikationen, während ein Tier (25 %) schwerwiegende Komplikationen entwickelte.

Alle Fohlen mit Missbildungen wurden intraoperativ euthanasiert und zählen somit zu den Patienten ohne Komplikationen.

Ein Patient mit Nabelerkrankung und Kolonverlagerung entwickelte keine Komplikationen, während das zweite Fohlen mit leichten Komplikationen zu kämpfen hatte. Das Fohlen mit Uroperitoneum und Nabelerkrankung sowie der Patient mit Mekoniumobstipation und Nabelerkrankung waren komplikationslos, während das Tier mit Mekoniumobstipation und Dünndarmileus schwerwiegende Komplikationen entwickelte.

Abbildung 09 stellt die Erkrankungen im Zusammenhang mit dem Komplikationsgrad dar.

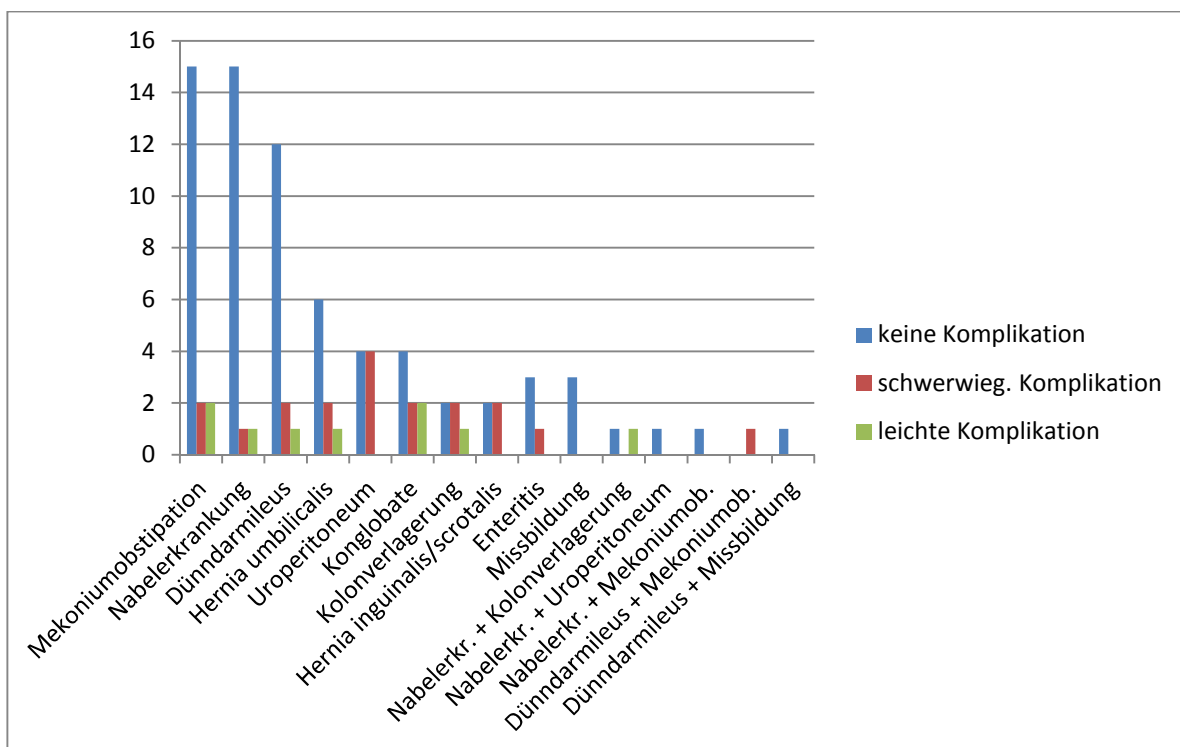


Abbildung 09: Erkrankungen im Zusammenhang mit dem Komplikationsgrad [absolute Anzahl]

Somit kann insgesamt festgestellt werden, dass mindestens jedes zweite Fohlen mit den Vorerkrankungen Uroperitoneum, Konglobat, Kolonverlagerung oder Hernia inguinalis/scrotalis von Komplikationen betroffen war.

Komplikationsgrad in Bezug zum Therapieerfolg

Von den 19 Patienten, deren Komplikation als schwerwiegend eingestuft wurde, konnten sieben Tiere (36,8 %) entlassen werden, fünf (26,3 %) verstarben intraoperativ und sieben (36,8 %) überlebten postoperativ nicht.

Alle neun Fohlen mit leichten Komplikationen konnten entlassen werden.

Bei den Patienten ohne Komplikationen konnten 54 (77,1 %) entlassen werden und vier (5,7 %) kamen postoperativ zu Tode. Da die zwölf Fohlen (17,1 %), bei denen intraoperativ die Entscheidung zur Euthanasie getroffen wurde, keine Komplikationen entwickeln konnten, sind diese Tiere in der Tabelle nicht aufgeführt. Den Komplikationsgrad in Bezug zum Therapieerfolg veranschaulicht Tabelle 04.

Tabelle 04: Komplikationsgrad im Zusammenhang zum Therapieerfolg [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

	insgesamt	Entlassung	intraoperativer Exitus	postoperativer Tod
keine Komplikation	70	54 (77,1 %)	0 (0 %)	4 (5,7 %)
schwerwiegende Komplikation	19	7 (36,8 %)	5 (26,3 %)	7 (36,8 %)
leichte Komplikation	9	9 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

4.8 Erfolg der chirurgischen Therapie

Die Entlassungsrate beträgt 71,4 % und errechnet sich aus den 70 von 98 Fohlen, die aus der Klinik entlassen werden konnten. Zwölf Patienten (12,2 %) mussten intraoperativ euthanasiert werden und fünf Tiere (5,1 %) verstarben während der Operation. Weitere elf Fohlen (11,2 %) verstarben postoperativ oder mussten euthanasiert werden. Diesen Operations- und Behandlungsausgang veranschaulicht Abbildung 10. Daraus resultiert eine Überlebensrate für Patienten mit abgeschlossener Laparotomie von 86,4 % (70 von 81 Fohlen). Die Erholungsrate von der Operation liegt bei 82,7 % (81 von 98 Tieren).

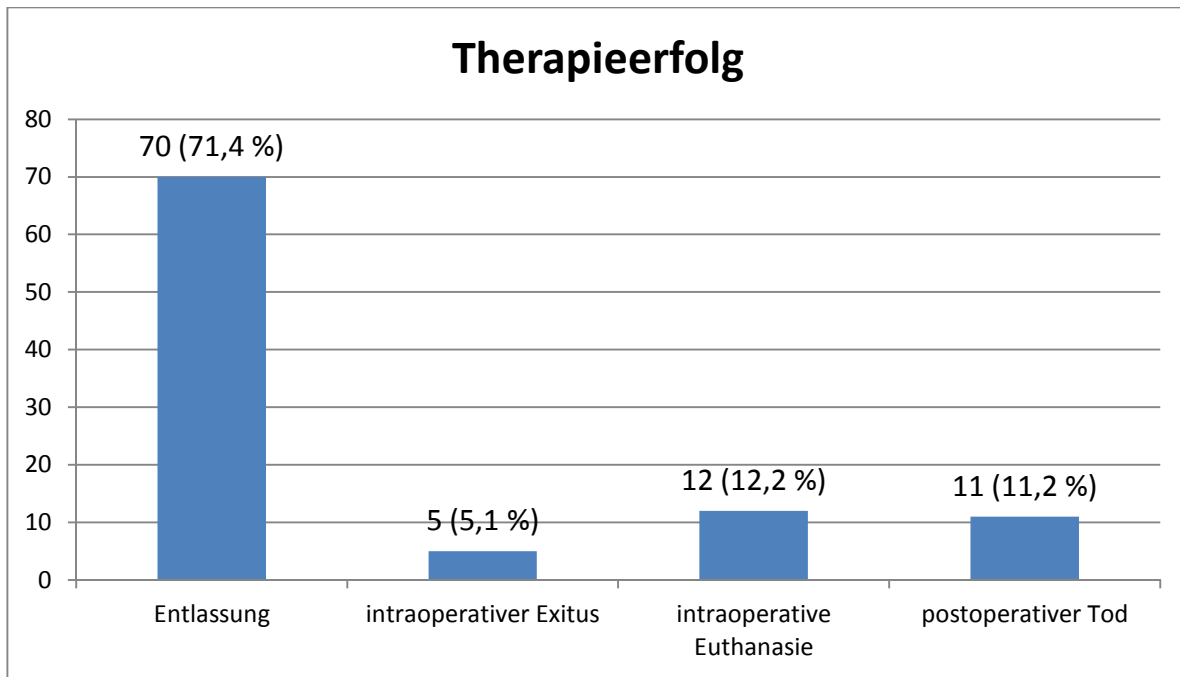


Abbildung 10: Therapieerfolg von 98 laparotomierten Fohlen [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

4.8.1 Altersabhängiger Therapieerfolg

Von den 58 Neonaten konnten 43 Tiere (74,1 %) entlassen werden. Vier Patienten (6,9 %) verstarben intraoperativ und fünf Fohlen (8,6 %) mussten während der Operation euthanasiert werden. Weiterhin überlebten sechs Neonaten (10,3 %) postoperativ nicht.

In der Altersgruppe der saugenden Fohlen konnten 20 Patienten (62,5 %) entlassen werden. Von den sieben Tieren, die intraoperativ ums Leben kamen, verstarb ein Fohlen (3,1 %) und sechs Patienten (18,8 %) mussten euthanasiert werden. Fünf saugende Fohlen (15,6 %) kamen postoperativ zu Tode.

Von den acht Absetzern konnten sieben (87,5 %) entlassen werden, während ein Fohlen (12,5 %) postoperativ nicht überlebte.

Diesen Zusammenhang zwischen der Altersgruppe und dem Therapieerfolg stellt Abbildung 11 dar.

Ergebnisse

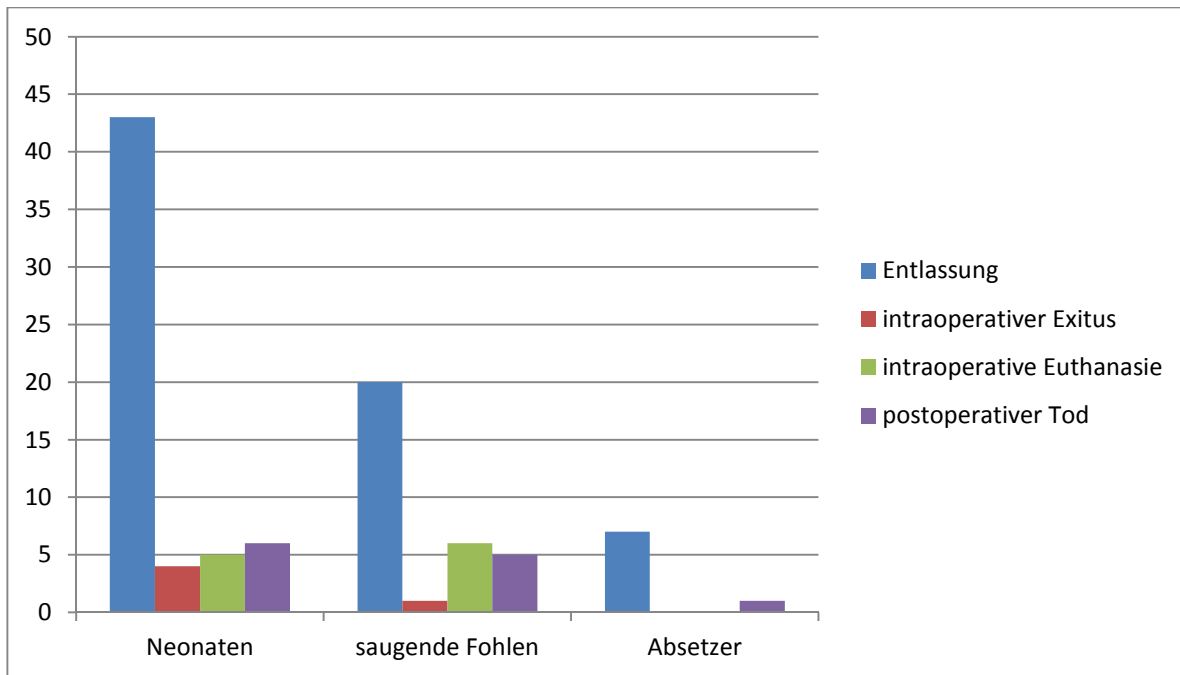


Abbildung 11: Altersabhängiger Therapieerfolg [absolute Anzahl]

4.8.2 Geschlechtsabhängiger Therapieerfolg

Die Entlassungsrate der Hengste beträgt 70,6 % (48 von 68 Tieren) und die der Stuten 73,3 % (22 von 30 Fohlen). Sie ist somit geschlechtsunabhängig.

Unter den Hengsten verstarben vier Tiere (5,9 %) während der Operation, sieben (10,3 %) mussten intraoperativ euthanasiert werden und neun Patienten (13,2 %) überlebten postoperativ nicht.

Bei den weiblichen Fohlen starb ein Tier intraoperativ (3,3 %), fünf (16,7 %) wurden während der Operation euthanasiert und zwei (6,7 %) kamen postoperativ ums Leben. In Tabelle 05 ist das Geschlecht der Patienten bezogen auf den Therapieerfolg aufgelistet.

Tabelle 05: Geschlechtsabhängiger Therapieerfolg [absolute Anzahl und prozentualer Anteil (%)]

	insgesamt	Entlassung	intraoperativer Exitus	intraoperative Euthanasie	postoperativer Tod
Hengste	68	48 (70,6 %)	4 (5,9 %)	7 (10,3 %)	9 (13,2 %)
Stuten	30	22 (73,3 %)	1 (3,3 %)	5 (16,7 %)	2 (6,7 %)

4.8.3 Krankheitsabhängiger Therapieerfolg

94,7 % der Patienten mit Mekoniumobstipation konnten entlassen werden. Nur ein Fohlen (5,3 %) überlebte postoperativ nicht.

Von den 17 Tieren mit Nabelerkrankungen konnten 15 (88,2 %) entlassen werden. Die anderen zwei Fohlen (11,8 %) kamen postoperativ zu Tode.

Eine schlechtere Entlassungsrate von nur 26,7 % (4 Fohlen) hatten die Patienten mit Dünndarmileus. Bei sechs Tieren (40 %) wurde intraoperativ die Entscheidung zur Euthanasie getroffen. Ein weiteres Fohlen (6,7 %) verstarb intraoperativ. Die anderen vier Patienten (26,7 %) mussten postoperativ euthanasiert werden oder verstarben.

Die Entlassungsrate bei den Tieren mit Hernia umbilicalis betrug 77,8 % (7 Fohlen). Jeweils ein Patient (11,1 %) wurde intraoperativ euthanasiert oder verstarb. In beiden Fällen handelte es sich um inkarzerierte Hernien.

Fünf Fohlen (62,5 %) mit Uroperitoneum konnten entlassen werden. Zwei Tiere (25 %) verstarben intraoperativ und ein Patient (12,5 %) wurde während der Operation euthanasiert.

Alle acht Fohlen (100 %) mit Konglobaten konnten entlassen werden.

Von den fünf Tieren mit Kolonverlagerung konnten drei (60 %) entlassen werden, während ein Fohlen (20 %) intraoperativ verstarb und ein weiteres (20 %) postoperativ nicht überlebte.

Bei den je vier Tieren mit der Erkrankung Hernia inguinalis/scrotalis beziehungsweise Enteritis ist der Therapieerfolg identisch. Drei Fohlen (75 %) wurden entlassen, wohingegen ein Patient (25 %) postoperativ ums Leben kam.

Alle drei Fohlen (100 %) mit Missbildungen wurden intraoperativ euthanasiert. Bei den zwei Tieren mit Atresia coli handelte es sich um den Atresie-Typ 4. Die Defekte waren somit inoperabel.

Beide Patienten mit Nabelerkrankung und Kolonverlagerung konnten entlassen werden. Die beiden Fohlen, die neben der Nabelerkrankung zusätzlich noch an einem Uroperitoneum oder an einer Mekoniumobstipation litten, konnten entlassen werden. Der Patient mit Mekoniumobstipation und Dünndarmileus wurde postoperativ euthanasiert. Das Fohlen, das an einem Dünndarmileus und einer Missbildung litt, wurde intraoperativ euthanasiert.

Abbildung 12 veranschaulicht den krankheitsabhängigen Therapieerfolg.

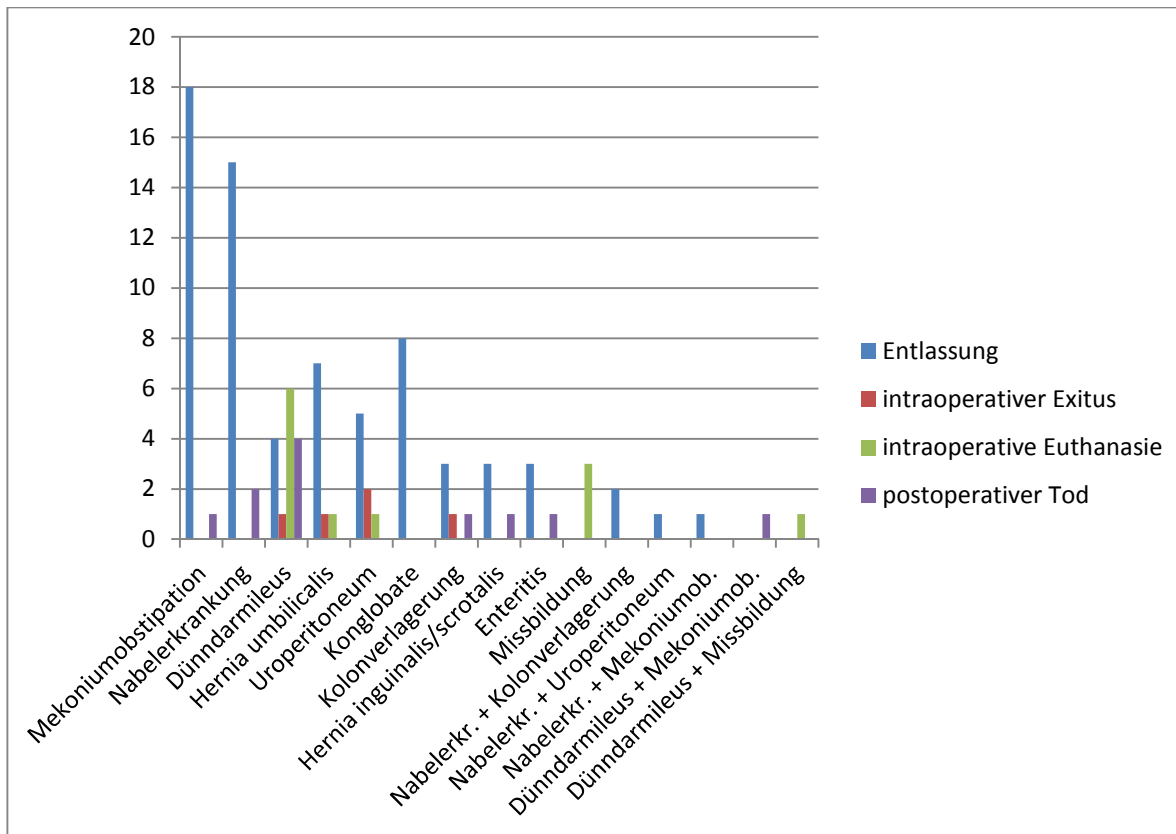


Abbildung 12: Krankheitsabhängiger Therapieerfolg [absolute Anzahl]

Die Entlassungsrate für Fohlen mit zwei Erkrankungen beträgt 66,7 % (4 von 6 Tieren) und entspricht damit annähernd der Entlassungsrate von 71,7 % (66 von 92 Fohlen) für Patienten mit einer Erkrankung. Es ließ sich kein signifikanter Unterschied feststellen ($p = 1,000$).

4.8.4 Therapieerfolg in Abhängigkeit von der Operationstechnik

Von den 24 Patienten, bei denen eine **Resektion** nötig war, konnten 20 Tiere (83,3 %) entlassen werden, während vier Fohlen (16,7 %) postoperativ verstarben oder euthanasiert werden mussten. Dabei handelte es sich in zwei Fällen um eine Nabelresektion und in zwei Fällen um eine Darmresektion.

Alle 20 Fohlen (100 %), bei denen während der Operation Mekonium oder Konglobate **zerteilt und/oder ausmassiert** wurden, konnten aus der Klinik entlassen werden.

Von den 17 Tieren, die **intraoperativ nicht überlebten**, verstarben fünf Fohlen (29,4 %) intraoperativ und zwölf Patienten (70,6 %) wurden während der Operation euthanasiert.

Neun (81,8 %) der elf Fohlen, bei denen eine **Reposition** durchgeführt wurde, konnten entlassen werden. Die zwei anderen Patienten (18,2 %) überlebten postoperativ nicht.

Bei den Patienten mit **Enterotomie oder einfacher Manipulation** ist der Therapieerfolg gleich. Vier Tiere (80 %) konnten entlassen werden, während jeweils ein Patient (20 %) postoperativ verstarb oder euthanasiert werden musste.

Drei Fohlen (75 %), bei denen eine **Reposition und eine Kastration** zum Einsatz kamen, konnten entlassen werden, während ein Tier (25 %) postoperativ euthanasiert wurde. Alle drei Tiere (100 %) mit einer **Nabelresektion und Zystorrhaphie** wurden entlassen. Von den drei Fohlen, bei denen eine **Resektion und Reposition** intraoperativ zur Anwendung kamen, konnten zwei Tiere (66,7 %) entlassen werden. Ein Patient (33,3 %) wurde postoperativ euthanasiert. Bei diesem Patienten wurde der Darm reseziert. Die jeweils zwei Tiere (100 %), bei denen eine **Resektion und Enterotomie** oder eine **Enterotomie und Reposition** während der Operation durchgeführt wurde, konnten entlassen werden. Das Fohlen mit den Operationstechniken der **Enterotomie und des Zerteilens** konnte entlassen werden. Der Patient, bei dem eine **Reposition und ein Zerteilen** durchgeführt wurde, überlebte postoperativ nicht.

Abbildung 13 stellt den Therapieerfolg in Abhängigkeit von der Operationstechnik dar.

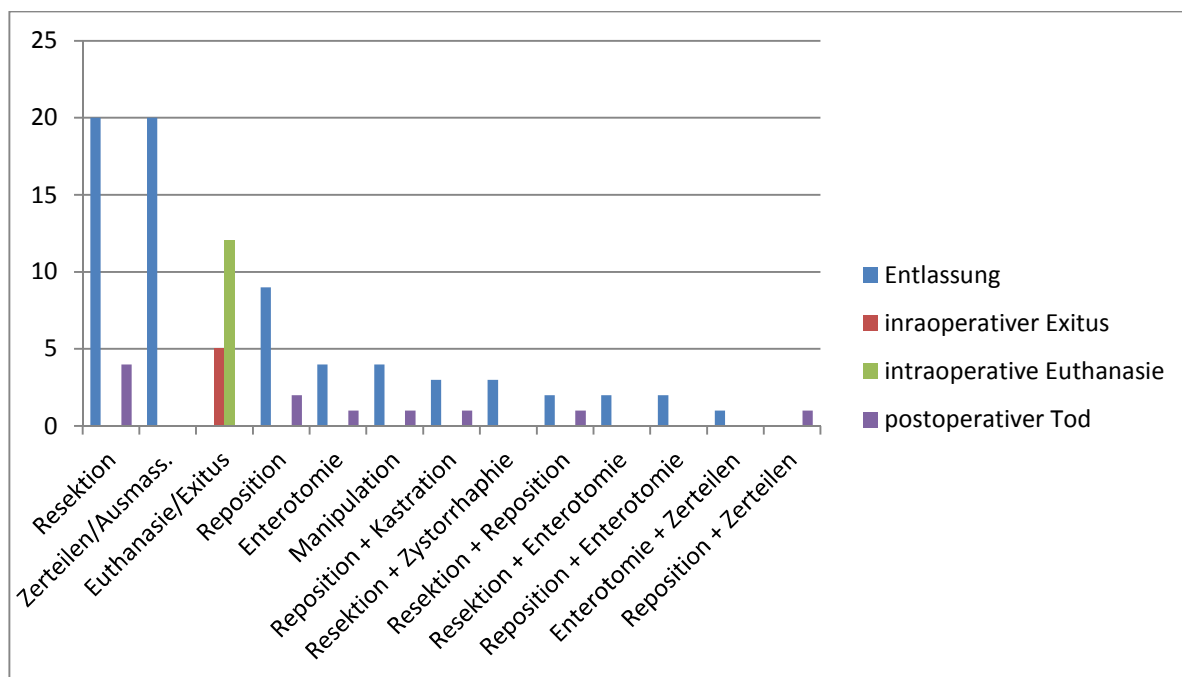


Abbildung 13: Therapieerfolg in Abhängigkeit von der Operationstechnik [absolute Anzahl]

Für Fohlen mit einer Operationstechnik ergibt sich eine Entlassungsrate von 87,7 % (57 von 65 Fohlen). Die Entlassungsrate für Patienten mit zwei Operationstechniken beträgt 81,3 % (13 von 16 Fohlen). Somit lässt sich kein signifikanter Unterschied in den Entlassungsraten feststellen ($p = 0,447$). Die operative Maßnahme „Euthanasie/ Exitus“ (17 Fohlen) wurde nicht berücksichtigt.

5 Diskussion

5.1 Material und Methoden

Es handelt sich - wie in Anlehnung an vergleichbare Literaturstudien (ADAMS et al. 1988, VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997, SINGER und LIVESEY 1997, SANTACHI et al. 2000, BARTMANN et al. 2001) - um ein retrospektives Studiendesign. Als Vorteile der retrospektiven Analyse sind die schnelle, kostengünstige und ethisch unbedenkliche Durchführung zu nennen. Nachteile sind, dass sich keine Beweise, sondern nur Hypothesen aufstellen lassen, dass die Ergebnisse wenig zur Patientenverbesserung beitragen und, dass die Unterlagen häufig unvollständig sind. Die Auswahlkriterien der Auswertung orientieren sich an der Literatur.

Die Altersgrenze wurde auf ein Jahr festgesetzt und entspricht der Eingrenzung von CABLE et al. (1997). Einige Autoren betrachteten jüngere Fohlen (ADAMS et al. 1988, VATISTAS et al. 1996, BARTMANN et al. 2001), während andere Autoren Jungtiere bis zu einem Alter von zwei Jahren (SANTACHI et al. 2000) oder 25 Monaten untersuchten (SINGER und LIVESEY 1997).

Die Einteilung der Altersgruppen erfolgte unter der Annahme, dass sowohl die Krankheitsursachen als auch der Therapieerfolg altersabhängig sind. Sie ist nach der von SANTACHI et al. (2000) präferierten Klassifikation vorgenommen worden.

Neben der Analyse der Rasse- und Geschlechtsverteilung, die auch in der herangezogenen Literatur erfolgte, wurde in dieser Arbeit darüber hinaus das jahreszeitliche Auftreten von chirurgisch zu therapierenden Erkrankungen ausgewertet.

In der vorliegenden Studie wurden alle laparotomierten Fohlen betrachtet, die im Zeitraum von 2001 bis 2011 eingewiesen wurden. Sie schließt neben gastrointestinalen Erkrankungen auch Uroperitoneum, Hernien und Nabelerkrankungen mit ein. Damit erweitert sich der Umfang, im Gegensatz zur bisher vorliegenden Literatur, auf alle Erkrankungen beim Fohlen, die eine Laparotomie nötig machen.

Die Symptomatik und Diagnostik wurde in die Auswertung nicht einbezogen, da der Schwerpunkt auf die chirurgische Therapie und den Therapieerfolg gesetzt wurde. Darüber hinaus spielt die Untersuchung der Operationstechnik und der Operationskomplikationen eine wichtige Rolle. Die Analyse der Komplikationen beschränkt sich auf die intraoperativen Todesfälle und den postoperativen Zeitraum bis zur Entlassung. Eine Langzeitverfolgung und somit Bewertung der Adhäsionsentwicklung war nur begrenzt auf den Klinikaufenthalt möglich.

In der Literatur erfolgte eine Beurteilung der Prognose anhand der Kurzzeit- und Langzeitüberlebensrate, wobei hier die Definitionen der Überlebensraten von Studie zu Studie variierten und somit den Vergleich erschweren. Die vorliegende Arbeit begrenzt sich auf die Entlassungsrate und die Überlebensrate der Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie, da eine Langzeitverfolgung der Patienten nicht durchgeführt wurde. Damit wurden die gleichen prognostischen Kriterien wie in den Veröffentlichungen von ADAMS et al. (1988) und BARTMANN et al. (2001) herangezogen. Zudem wurde die Erholungsrate von der Operation berechnet. Dies geschah in Anlehnung an die Artikel von VATISTAS et al. (1996) und SINGER und LIVESEY (1997).

Die statistische Auswertung erfolgte überwiegend rein deskriptiv. Statistische Tests waren nicht anwendbar, da aufgrund der Untergruppierungen die Fallzahlen in den Gruppen zu gering waren.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Signalement und jahreszeitliches Auftreten

Bei Betrachtung der Rasseverteilung fällt eine Diskrepanz zwischen der aus dem deutschsprachigen Raum stammenden und der aus dem englischsprachigen Raum stammenden Literatur auf. In dieser Arbeit und in der Studie von BARTMANN et al. (2001) überwogen Warmblüter. In den Publikationen aus dem englischsprachigen Raum hingegen stellten Vollblüter die am häufigsten vertretene Rasse unter den laparotomierten Fohlen dar (ADAMS et al. 1988, SINGER und LIVESEY 1997, CABLE et al. 1997). Eine Ausnahme bildet die Untersuchung von VATISTAS et al. (1996), hier dominierten amerikanische Miniaturpferde. Dies lässt sich mit dem generell verschiedenen regionalen Vorkommen der einzelnen Rassen begründen.

Die Einteilung der Altersgruppen wurde in der Literatur sehr verschieden vorgenommen und macht einen Vergleich schwer möglich. In dieser Arbeit war der große Anteil an jungen Patienten, wie Neonaten (59,2 %) und saugenden Fohlen (32,7 %), auffällig. Nach CABLE et al. (1997) war der Anteil zwischen Neonaten (bis 3 Monate alt; 45 %) und älteren Tieren (3 bis 12 Monate alt; 55 %) fast ausgeglichen. Allerdings wurde hierbei die Altersgruppe der Neonaten sehr weit, bis zu drei Monate, gefasst. SINGER und LIVESEY (1997) kamen in ihrer Studie ebenfalls zu dem Ergebnis, dass die Verteilung der Altersgruppen, bis auf einen geringeren Anteil an saugenden Fohlen (13,7 %), fast ausgewogen ist (25,5 % Neonaten; 32,3 % Absetzer; 27,4 % Jährlinge). Jedoch ist dabei die andersartige Altersgruppierung zu beachten (Neonaten bis 1 Monat alt; saugende Fohlen > 1 bis 5 Monate alt; Absetzer > 5 bis 12 Monate alt; Jährlinge > 12 bis 25 Monate alt). In dem Artikel von SANTACHI et al. (2000) dominierten Jährlinge (12 Monate bis 2 Jahre alt), gefolgt von saugenden Fohlen. Der große Anteil an Neonaten resultiert aus der großen Anzahl von

Mekoniumobstipationen, die typischerweise wenige Stunden post natum klinisch relevant werden. Zusätzlich führt der Einschluss von extraintestinalen Erkrankungen, wie Uroperitoneum und Nabelerkrankungen, die ebenfalls überwiegend in den ersten beiden Lebenswochen auftreten, zu dem dominierenden Neonatenanteil im eigenen Patientengut.

Die Geschlechtsverteilung ist mit 69,4 % Hengsten und 30,6 % Stuten sehr unausgeglichen. Zu einem ähnlichem Ergebnis kamen ADAMS et al. (1988) mit einem Anteil an männlichen Patienten von 75 %. In anderen Studien war die Geschlechtsverteilung weitgehend ausgeglichen (VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997, SINGER und LIVESEY 1997, SANTACHI et al. 2000, BARTMANN et al. 2001). Ein gewisser Anteil des Hengstüberschusses lässt sich mit der hohen Anzahl an Mekoniumobstipationen erklären, für die eine Geschlechtsprädisposition bekannt ist.

Die jahreszeitliche Abhängigkeit der Klinikeinweisung wurde bisher in keiner Publikation untersucht. Auffällig ist, dass die meisten Patienten im Frühjahr (62,2 %) eingewiesen wurden. Dies steht im Zusammenhang mit dem hohen Neonatenanteil des Patientengutes und der Tatsache, dass die meisten Fohlen im Frühjahr geboren werden.

5.2.2 Krankheitsverteilung

Zu den häufigsten Erkrankungen zählten die Mekoniumobstipation (19,4 %), gefolgt von Nabelerkrankungen (Omphalitis, Urachusfistel) (17,3 %) und dem Dünndarmileus (15,3 %). Unter Dünndarmileus wurden der Volvulus, die Invagination, die Strikturen sowie der paralytische Ileus zusammengefasst. Inkarzerierte Hernien wurden nicht mit eingeschlossen.

Nach ADAMS et al. (1988) gab es nur einen Neonaten (5 %) mit Mekoniumobstipation.

In der Veröffentlichung von VATISTAS et al. (1996) gab es nur zwei Fälle (3 %) mit Mekoniumobstipation. Der Dünndarmileus war ebenfalls oft vertreten, wobei es sich am häufigsten (10 Fälle, 15 %) um einen Volvulus handelte. Invaginationen traten nicht auf. In dieser Publikation war die innere Verlegung des kleinen Kolons (außer Mekoniumobstipation) mit 34,3 % die häufigste Erkrankung.

CABLE et al. (1997) kamen zu dem Schluss, dass besonders häufig Dünndarmstrangulationen, Enteritiden und Uroperitoneum beim Fohlen zur Laparotomie führen. In dieser Arbeit gab es nur acht Fälle (6,7 %) mit Mekoniumobstipation.

Die Studie von BARTMANN et al. (2001) beschrieb ebenfalls den Dünndarmileus (49,4 %) als die häufigste chirurgisch zu therapierende Erkrankung beim Fohlen. Hierzu zählten neben dem

Volvulus und der Invagination auch inkarzerierte Hernien. Weiterhin mussten 15 Tiere (18 %) mit Mekoniumobstipation operiert werden.

Die in anderen Artikeln veröffentlichten geringen Fallzahlen zur Mekoniumobstipation lassen sich möglicherweise durch eine bessere prophylaktische und/oder konservative Therapie begründen. Im Gegensatz dazu war nach SOBIRAJ et al. (2000) in 60 % der Fälle (51 von 86 Fohlen) die chirurgische Therapie der Mekoniumobstipation nötig.

Eine Angabe über einen Anteil an Fohlen mit operativer Versorgung von Nabelerkrankungen (außer *Hernia umbilicalis*) im Verhältnis zu anderen chirurgisch zu therapierenden Erkrankungen ist in der Literatur nicht zu finden, da meist nur gastrointestinale Erkrankungen berücksichtigt wurden. In der Arbeit von REEF et al. (1989) wurden 33 Fohlen mit Nabelinfektionen betrachtet, wovon 23 Tiere chirurgisch und zehn Tiere konservativ behandelt wurden.

Insgesamt ist es schwierig, die verschiedenen Publikationen bezüglich der Krankheitsverteilung miteinander zu vergleichen, da die Krankheitseinteilung stark variiert. In der Literatur aus dem englischsprachigen Raum erfolgte die Einteilung bei einigen Autoren nach strangulierenden und nicht-strangulierenden Darmverschlüssen (VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997, SINGER und LIVESEY 1997, SANTACHI et al. 2000) oder/und nach der Lokalisation (VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997, SINGER und LIVESEY 1997). Aus den Veröffentlichungen von SINGER und LIVESEY (1997) sowie SANTACHI et al. (2000) lassen sich aufgrund der Zusammenfassung in Erkrankungsgruppen keine Rückschlüsse auf die Fallzahlen einzelner Erkrankungsfälle wie beispielsweise Mekoniumobstipationen ziehen. Somit ist ein differenzierter Vergleich nicht möglich. Es lässt sich nur festhalten, dass nicht-strangulierende Darmverschlüsse (SINGER und LIVESEY (1997): 43 %; SANTACHI et al. (2000): 56,3 %) in beiden Artikeln die häufigste Erkrankung darstellten. Hierzu zählten Darmerkrankungen ohne Beteiligung des Gefäßsystems, wie Verlagerungen und Verstopfungen. SINGER und LIVESEY (1997) erwähnten nur ein Fohlen (1 %) mit persistierendem Urachus.

Auffällig ist weiterhin, dass in der Literatur aus dem englischsprachigen Raum Erkrankungen eine Laparotomie indizierten, die in dieser Publikation nicht auftraten, wie Askaridenverstopfungen (VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997), Magenulzera (ADAMS et al. 1988, VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997, SANTACHI et al. 2000), thromboembolische Kolik (CABLE et al. 1997) und Adhäsionen (CABLE et al. 1997, SANTACHI et al. 2000). Eine Begründung ist eventuell in einer besseren Parasiten- und Ulzeraphylaxe oder/ und konservativen Therapie zu suchen.

5.2.2.1 Altersabhängige Krankheitsverteilung

Hervorzuheben ist, dass die Fohlen im Neonatalalter oft an Mekoniumobstipation, Nabelerkrankungen oder Uroperitoneum erkrankten, während saugende Fohlen oft an Dünndarmileus oder Konglobaten litten.

Einige Literaturquellen bestätigten diese festgestellten Zusammenhänge zwischen Alter und Erkrankung:

- Da der Mekoniumabgang physiologischerweise innerhalb der ersten Lebensstunden erfolgt, stellt die Mekoniumobstipation eine Erkrankung des Neonaten in den ersten Lebensstunden (12 bis 72 Stunden post natum) dar (SOBIRAJ et al. 2000).
- Der persistierende Urachus betrifft Neonaten direkt post partum oder innerhalb der ersten zwei Lebenswochen (POKAR 2004, JUNG et al. 2008).
- Nabelinfektionen zeigen sich meist bei Fohlen, die jünger als acht Wochen sind (REEF et al. 1989, BRYANT und GAUGHAN 2005).
- Die meisten Fohlen mit Uroperitoneum werden ein bis sieben Tage post partum klinisch auffällig (CROWHURST 1970, RICHARDSON und KOHN 1983, RICHARDSON 1985, ADAMS und KOTERBA 1988, KABLACK et al. 2000, POKAR 2004, REDDY 2005).
- Besonders oft sind Fohlen in der Altersgruppe von zwei bis vier Monaten von einem Dünndarmvolvulus betroffen (CROWHURST et al. 1975, COHEN und CHAFFIN 1994). Die Invagination tritt gehäuft bei Tieren im Alter zwischen drei und fünf Wochen auf, wobei auch ältere Patienten vorstellig werden (COHEN und CHAFFIN 1994).
- In der Veröffentlichung von VATISTAS et al. (1996) waren beide Patienten mit Mekoniumobstipation ein beziehungsweise zwei Tage alt.
- CABLE et al. (1997) kamen in ihrer retrospektiven Fallanalyse zu dem Ergebnis, dass ausschließlich Neonaten (bis 3 Monate) an Mekoniumobstipationen oder Uroperitoneum erkrankten. Des Weiteren waren ältere Fohlen (3 bis 12 Monate) öfters von Invaginationen betroffen.

Eine mögliche Erklärung, dass gehäuft saugende Fohlen von Dünndarmileus und Konglobaten betroffen sind, ist, dass in diesem Alter die Nahrungsumstellung von Milch zu Rauhfutter erfolgt.

Andere Autoren kamen bei ihrer Fallauswertung teilweise zu anderen Ergebnissen:

- ADAMS et al. (1988) betrachteten in ihrer Studie nur Neonaten im Alter von bis zu zwei Wochen. Die häufigste Erkrankung stellte hierbei der Ileus dar. Es gab nur einen Patienten (5 %) mit Mekoniumobstipation.

- In der Arbeit VATISTAS et al. (1996) wurden Patienten im Alter von unter 150 Tagen betrachtet. Dies entspricht nach meiner Einteilung in etwa den Tieren im Neonaten- und Saugalter, wobei in dem Artikel keine weitere Untergliederung in Altersklassen vorgenommen wurde. Verstopfungen des großen und kleinen Kolons (außer Mekoniumobstipation) stellten mit 33 Fällen (49 %) die häufigsten Erkrankungen dar. Nabelerkrankungen und Uroperitoneum wurden in dieser Veröffentlichung nicht berücksichtigt.
- CABLE et al. (1997) beschrieb in der Altersklasse der älteren Fohlen (3 bis 12 Monate) das gehäufte Auftreten von Enteritiden.
- SINGER und LIVESEY (1997) kamen zu dem Ergebnis, dass das Alter der Fohlen keinen signifikanten Effekt auf die Erkrankungsart (strangulierender Darmverschluss, nicht-strangulierender Darmverschluss, gastrointestinale Perforation, sonstige Erkrankung, Erkrankungen des Harn- und Geschlechtsapparates) oder die Krankheitslokalisation (Magen, Dünndarm, Dickdarm, Harn- und Geschlechtsapparat) hat.
- In dem Artikel von SANTSCHI et al. (2000) waren von den nicht-strangulierenden Darmverschlüssen überwiegend Absetzer und Jährlinge betroffen, während die jüngeren Tiere, wie Neonaten und saugende Fohlen, häufiger an Enteritiden litten. Überdies erkrankten saugende Fohlen öfter an Ulzera.

Die am Schluss genannten Literaturquellen lassen keine Aussagen über Nabelerkrankungen (außer Hernia umbilicalis) zu, da diese nicht in die Auswahlkriterien mit eingeschlossen wurden. Des Weiteren erschwert die Einteilung in strangulierende und nicht-strangulierende Darmverschlüsse den Vergleich.

5.2.2.2 Geschlechtsabhängige Krankheitsverteilung

In dieser Arbeit konnte, wie in der Literatur (BOTSTEDT 1987, PUSTERLA et al. 2004, RYAN und SANCHEZ 2005) beschrieben, bestätigt werden, dass eine Geschlechtsdisposition für Hengste bei der Mekoniumobstipation besteht. Dies zeigt auch die Studie von SOBIRAJ et al. (2000), in der 70 von 86 Fohlen (81,4 %) mit Mekoniumobstipation männlich waren. Analog stellte ULRICH (2009) in ihrer Dissertation eine Geschlechtsdisposition für Hengste bei der Mekoniumobstipation fest. Die Ursache liegt am engeren Beckendurchmesser bei männlichen Tieren.

Weiterhin zeigte sich im eigenen Patientengut ein Überschuss an männlichen Fohlen (7 von 8 Tieren) bei der Erkrankung des Uroperitoneums. Dies deckt sich mit älteren Publikationen (ROONEY 1971, RICHARDSON und KOHN 1983, ADAMS und KOTERBA 1988, COHEN und CHAFFIN 1994). In einer neueren Untersuchung von KABLACK et al. (2000) konnte hingegen

keine Geschlechtsprädisposition festgestellt werden. Die Anzahl an untersuchten Fohlen ist zu gering, um die Fragestellung nach einer Geschlechtsdisposition für das Uroperitoneum abschließend zu klären.

5.2.3 Operationstechnik

Die Resektion war die am häufigsten durchgeführte Operationstechnik, wobei hier neben der Darmresektion auch Nabelresektionen und die Omentektomie mit eingeschlossen wurden. Allerdings handelte es sich in nur fünf von 98 Fällen (5,1 %) um Darmresektionen. VATISTAS et al. (1996) und ADAMS et al. (1988) kamen bei ihren Fallbetrachtungen auf etwas höhere Zahlen für Patienten mit Darmresektion: Bei sechs von 67 Fohlen (9,0 %) beziehungsweise zwei von 20 Neonaten (10,0 %) wurde eine Darmresektion nötig. CABLE et al. (1997) beschrieben eine wesentlich höhere Anzahl: Bei 27 von 119 Tieren (22,7 %) musste der Darm reseziert werden. SINGER und LIVESEY (1997) fassten Enterotomien und Resektionen als invasive Operationstechniken zusammen und zählten 27 von 102 Fällen (26,5 %), in denen diese Techniken Anwendung fanden. Eine Begründung in der geringen Anzahl an Darmresektionen dieser Arbeit ist darin zu suchen, dass bei sechs von 15 Fohlen mit Dünndarmileus bereits intraoperativ die Entscheidung zur Euthanasie getroffen wurde. Letztendlich spielt die subjektive Einschätzung und Erfahrung des Chirurgen eine bedeutende Rolle.

Die Enterotomie wurde in dieser Publikation bei sieben von 21 Fohlen mit Mekoniumobstipation durchgeführt. Im Gegensatz dazu wurde in der Veröffentlichung von SOBIRAJ et al. (2000) bei allen Fohlen mit Mekoniumobstipation eine Enterotomie durchgeführt, da dies nach Auffassung der Autoren weniger belastend für das Fohlen sei. In der Studie von VATISTAS et al. (1996) wurden die beiden Patienten mit Mekoniumobstipation nicht enterotomiert. Bei drei weiteren eigenen Patienten wurde eine Enterotomie zusätzlich nötig, um prästenotisch angestauten Darminhalt zu entleeren. Alle Konglobate konnten ohne Enterotomie entfernt werden. VATISTAS et al. (1996) berichteten hingegen, dass bei allen zehn Fohlen mit Verstopfung des großen Kolons, bei zehn von 23 Tieren mit Verstopfung des kleinen Kolons und bei einem von vier Patienten mit Askaridenverstopfung eine Enterotomie durchgeführt werden musste.

Die weniger invasiven Methoden, wie das Zerteilen und Ausmassieren, die Reposition und einfache Manipulation, fanden bei 37 von 98 der eigenen Patienten (37,8 %) Anwendung. In dem Artikel von SINGER und LIVESEY (1997) wurden bei 37 von 102 Fohlen (36,3 %) nichtinvasive Operationstechniken, wie Reposition und Dekompression, und bei elf von 102 Tieren (10,8 %) minimalinvasive Techniken, wie Infusion von Verstopfungen, moderate Manipulation oder Übernähen von Rissen der Serosa, angewendet. CABLE et al. (1997) nannten bei ihrer Auswertung

einen etwas geringeren Anteil von 28,6 % (34 von 119 Tieren), bei denen nichtinvasive Techniken, wie Dekompression oder Manipulation, zum Einsatz kamen. Nach ADAMS et al. (1988) wurde zehnmal eine Dekompression und zweimal eine Reposition durchgeführt. Somit wurden 60 % (12 von 20 Fohlen) mit weniger invasiven Operationstechniken therapiert.

5.2.4 Operationskomplikationen

Neun von 98 Patienten (9,2 %) benötigten eine Relaparotomie. Davon konnten sechs Fohlen entlassen werden, während drei Tiere den wiederholten Eingriff nicht überlebten. Andere Autoren beschrieben geringere Fallzahlen, bei denen eine Relaparotomie nötig wurde. VATISTAS et al. (1996) nannten drei von 67 Fälle (4,5 %), SINGER und LIVESEY (1997) fünf von 102 Patienten (4,9 %) und SANTSCHI et al. (2000) 20 von 206 Fohlen (9,7 %), bei denen eine zweite Operation erfolgen musste. Des Weiteren gab es in der letztgenannten Literaturquelle zwei Tiere, die ein drittes Mal laparotomiert werden mussten. SANTSCHI et al. (2000) kamen zu dem Fazit, dass das Geschlecht und die Primärerkrankung keinen Einfluss auf die Anzahl der Operationen hat. Allerdings waren in dieser Studie häufig saugende Fohlen von wiederholten operativen Eingriffen betroffen. 13 von 20 relaparotomierten Fohlen (65 %) konnten nach der zweiten Laparotomie entlassen werden. Diese Entlassungsrate für zweimal operierte Tiere entspricht in etwa dem eigenen Ergebnis: 66,7 % der relaparotomierten Fohlen wurden entlassen. Sowohl in dieser Arbeit als auch in dem Artikel von SANTSCHI et al. (2000) gab es keinen signifikanten Unterschied in den Entlassungsraten von einmal oder mehrfach operierten Patienten. In der Veröffentlichung von VATISTAS et al. (1996) hingegen mussten alle drei relaparotomierten Tiere eingeschläfert werden.

Fünf von 98 Fohlen (5,1 %) verstarben während der Operation. Diese Zahl entspricht in etwa den Angaben aus der Literatur. SINGER und LIVESEY (1997) beschrieben zwei von 102 Fällen (2 %) und CABLE et al. (1997) sechs von 119 Tieren (5 %), die während der Operation starben. Andere Autoren differenzieren nicht zwischen intraoperativem Exitus und Euthanasie (VATISTAS et al. 1996, SANTSCHI et al. 2000, BARTMANN et al. 2001). In der Publikation von ADAMS et al. (1988) gab es keine intraoperativen Todesfälle.

Insgesamt war bei der Auswertung auffällig, dass es viele verschiedenartige Komplikationen gab. Zu den etwas häufigeren Komplikationen zählten Tod in Narkose, Wundheilungsstörungen, Diarrhoe, postoperativer Ileus, Uroperitoneum und Thrombophlebitis. Teilweise sind die in der Literatur (SINGER und LIVESEY 1997) beschriebenen Komplikationen mit denen in dieser Arbeit vergleichbar, wie beispielsweise Diarrhoe, Wundinfektionen, Nahtdehisenz, Ileus und Thrombophlebitis. Allerdings nennen die Autoren zusätzlich andere Komplikationen, wie Hufrehe,

Myositis und Magenulzera/-perforation (VATISTAS et al. 1996, SINGER und LIVESEY 1997), die im eigenen Patientengut keine Rolle spielten.

Die Fallstudien aus dem englischsprachigen Raum thematisieren postoperative Adhäsionen als ein großes Problem in der Fohlenchirurgie. So quantifizieren die Autoren Adhäsionen auf 8 % (SANTSCHI et al. 2000), 15,7 % (VATISTAS et al. 1996) und 21,1 % (CABLE et al. 1997) bezogen auf die Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie. Von den eigenen Patienten wurde nur ein Fohlen aufgrund von Adhäsionen relaparotomiert und schlussendlich euthanasiert. Von den elf Tieren, die postoperativ während des Klinikaufenthaltes verstarben oder euthanasiert werden mussten, wurden vier Fohlen pathologisch untersucht. Bei keinem der Tiere wurden dabei Adhäsionen festgestellt. Eine mögliche Begründung liegt darin, dass in dieser Untersuchung, im Gegensatz zu den Fallanalysen aus dem englischsprachigen Raum, keine Langzeitverfolgung vorgenommen wurde und nicht alle postoperativen Todesfälle einer pathologischen Untersuchung unterzogen wurden. Dennoch kann ein geringerer Anteil an klinisch relevanten Adhäsionen bei den eigenen Patienten vermutet werden, da keines der 70 entlassenen Fohlen wieder vorstellig wurde.

5.2.5 Therapieerfolg

In dieser Arbeit lag die **Entlassungsrate** bei 71,4 %. Damit ist der Therapieerfolg für laparotomierte Fohlen höher als in den meisten anderen Studien beschrieben. Die Entlassungsraten lagen zwischen 59,0 % (BARTMANN et al. 2001) und 65,0 % (ADAMS et al. 1988). Die Entlassungsrate wird in den Literaturquellen als Kurzzeitüberlebensrate bezeichnet und bezieht sich auf alle operierten Tiere. Eine Ausnahme bildet die Publikation von SINGER und LIVESEY (1997). Hier wird die Kurzzeitüberlebensrate als der Patientenanteil definiert, der 60 Tage nach Entlassung überlebte und bezieht sich auf die 73 Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie. Zum besseren Vergleich wurde aus diesem Artikel die Entlassungsrate analog berechnet. Einen Überblick über die Entlassungsraten gibt Tabelle 06. Eine Begründung für die etwas bessere Entlassungsrate der eigenen Fohlen ist in der Krankheitsverteilung zu suchen. Einen großen Anteil der Erkrankungen machten Mekoniumobstipationen (19,4 %) und Nabelerkrankungen (17,3 %) aus. Diese Krankheiten haben hohe Entlassungsraten. Sie spielten in der Vergleichsliteratur keine oder nur eine untergeordnete Rolle, da es nur wenige Fälle von Mekoniumobstipationen gab und Nabelerkrankungen nicht mit eingeschlossen wurden. Die einzige Ausnahme bildet der Artikel von SANTSCHI et al. (2000) mit einer besseren Entlassungsrate von 85 %. Die Autoren begründeten diese guten Ergebnisse mit einer rechtzeitigen Überweisung und angemessenen Behandlung.

Tabelle 06: Entlassungsraten aus der Literatur

Quelle	Entlassungsrate	Patientenanteil
ADAMS et al. (1988)	65,0 %	13 von 20
VATISTAS et al. (1996)	62,7 %	42 von 67
CABLE et al. (1997)	61,3 %	73 von 119
SINGER und LIVESEY (1997)	60,8 %	62 von 102
SANTSCHI et al. (2000)	85,0 %	175 von 206
BARTMANN et al. (2001)	59,0 %	49 von 83

In Anlehnung an ADAMS et al. (1988) und BARTMANN et al. (2001) wurde in dieser Publikation neben der Entlassungsrate eine **Überlebensrate für Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie** definiert. Sie errechnet sich aus den entlassenen Fohlen im Verhältnis zu den Tieren, die zu Ende operiert wurden und beträgt 86,4 %. Von den anderen Autoren wurde dieser Wert nicht als feste Größe in die Auswertung integriert. Aus den angegebenen Fallzahlen war es allerdings möglich diese Größe für die einzelnen Studien zu errechnen und somit die postoperativen Todesfälle vergleichbar zu machen. So lag die Überlebensrate für Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie zwischen 76,5 % (ADAMS et al. 1988) und 84,9 % (SINGER und LIVESEY 1997) und ist folglich etwas geringer als in der vorliegenden Arbeit. Dieses Ergebnis übertrifft nur der Artikel von SANTSCHI et al. (2000). Hier lag die Überlebensrate bei 97,8 %, da nur vier Tiere (2 %) postoperativ zu Tode kamen. Eine hohe Überlebensrate für Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie spricht für eine gute postoperative Nachsorge, wenige tödliche postoperative Komplikationen und dafür, dass für Fohlen mit schlechter Prognose schon intraoperativ die richtige Entscheidung zur Euthanasie getroffen wurde. Die Tabelle 07 gibt einen Überblick über die Überlebensraten für Tiere mit abgeschlossener Laparotomie aus den Literaturquellen.

Tabelle 07: Überlebensraten für Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie aus der Literatur

Quelle	Überlebensrate für Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie	Patientenanteil
ADAMS et al. (1988)	76,5 %	13 von 17
VATISTAS et al. (1996)	82,4 %	42 von 51
CABLE et al. (1997)	81,1 %	73 von 90
SINGER und LIVESEY(1997)	84,9 %	62 von 73
SANTSCHI et al. (2000)	97,8 %	175 von 179
BARTMANN et al. (2001)	79,0 %	49 von 62

Von VATISTAS et al. (1996) und SINGER und LIVESEY (1997) wurde der Patientenanteil, der zu Ende operiert wurde, in Bezug zum gesamten Patientengut berechnet. Diese Größe wurde in der vorliegenden Publikation als **Erholungsrate von der Operation** bezeichnet. Es erfolgte die Berechnung dieses Wertes für diese Arbeit und die anderen diskutierten Literaturquellen, um die intraoperativen Verluste zu quantifizieren und vergleichbar zu machen. Die Erholungsrate von der Operation lag in dieser Studie bei 82,7 %. Damit ist die Rate im Mittelfeld der Literaturangaben anzusiedeln. Da die intraoperativen Verluste wesentlich von der präoperativen Kondition der Fohlen, der schnellen Klinikeinweisung und Entscheidung zur Operation abhängig sind, scheinen diese Faktoren mit denen aus anderen Untersuchungen vergleichbar gewesen zu sein. Tabelle 08 veranschaulicht die Erholungsraten von der Operation aus der Literatur.

Tabelle 08: Erholungsraten von der Operation aus der Literatur

Quelle	Erholungsrate von der Operation	Patientenanteil
ADAMS et al. (1988)	85,0 %	17 von 20
VATISTAS et al. (1996)	76,1 %	51 von 67
CABLE et al. (1997)	75,6 %	90 von 119
SINGER und LIVESEY (1997)	71,5 %	73 von 102
SANTSCHI et al. (2000)	86,9 %	179 von 206
BARTMANN et al. (2001)	74,7 %	62 von 83

5.2.5.1 Altersabhängiger Therapieerfolg

Die Entlassungsrate war für die Altersgruppe der Absetzer am höchsten mit 87,5 %, gefolgt von den Neonaten mit 74,1 %. Nur 62,5 % der saugenden Fohlen konnten entlassen werden. Damit ist die Prognose für Patienten im Alter von unter sechs Monaten schlechter zu bewerten als für Tiere, die älter als sechs Monate sind. Eine kontinuierliche Verbesserung des Therapieerfolges mit steigendem Alter ist nicht nachzuweisen. Zu diesem Ergebnis kamen allerdings einige andere Autoren. So zeigten die Untersuchungen von JOHNSTON et al. (1995), dass die meisten perioperativen Todesfälle bei Fohlen, die jünger als eine Woche sind, gefolgt von Tieren, die jünger als einen Monat sind, auftraten. Dieser Artikel beschränkt sich nicht nur auf abdominale Eingriffe. VATISTAS et al. (1996) beschrieben eine schlechtere Entlassungsrate für Fohlen, die jünger als 14 Tage waren, von nur 25 %. Für ältere Fohlen (15 bis 150 Tagen) hingegen lag sie bei 72 %. Nach SANTACHI et al. (2000) war die Entlassungsrate für Neonaten mit 75 % vergleichbar zu dieser Arbeit. Zudem erhöhte sie sich mit steigendem Alter der Fohlen kontinuierlich. ADAMS et al. (1988) kamen auf eine schlechtere Entlassungsrate für Fohlen im Alter von unter zwei Wochen von 65 %. In anderen Studien hatte das Alter der Fohlen keinen signifikanten Einfluss auf die Überlebensrate (SINGER und LIVESEY 1997) oder die Autoren kamen zu einem gegenteiligen Resultat, dass Neonaten (jünger als 3 Monate) eine bessere Entlassungsrate von 72 % als ältere Fohlen (3 bis 12 Monate) von 52 % hatten (CABLE et al. 1997). Die Ursache für den besseren Therapieerfolg der eigenen Neonaten im Vergleich zu anderen Publikationen könnte in der Krankheitsverteilung liegen. Die Neonaten litten häufig an Mekoniumobstipationen oder Nabelerkrankungen (außer Hernia umbilicalis). Diese Erkrankungen konnten größtenteils erfolgreich therapiert werden. In vergleichbaren Literaturangaben wurden Nabelerkrankungen (außer Hernia umbilicalis) nicht mit involviert und Mekoniumobstipationen waren meist seltener vertreten. Der geringe Anteil an entlassenen saugenden Fohlen in dieser Untersuchung ist unter anderem damit zu erklären, dass diese Patienten häufiger an einem Dünndarmileus litten. Diese Erkrankung ging mit einer schlechten Entlassungsrate einher. SANTACHI et al. (2000) kamen bei der Betrachtung der Langzeitüberlebensrate ebenfalls zu dem Fazit, dass besonders saugende Fohlen eine schlechte Prognose haben. Sie hatten häufiger schwerwiegende Erkrankungen wie strangulierende Darmverschlüsse und Ulzera und waren außerdem häufiger von Komplikationen wie Adhäsionen oder von multiplen chirurgischen Eingriffen betroffen. Erklärt wurde dies durch die Ernährungsumstellung in dieser Altersklasse von Milch zu Rauhfutter und der damit einhergehenden Umstellung von der passiven zur aktiven Immunität.

5.2.5.2 Geschlechtsabhängiger Therapieerfolg

Es konnte kein Unterschied in den Entlassungsraten zwischen männlichen und weiblichen Fohlen ermittelt werden. Dies deckt sich mit der Feststellung von SANTSCHI et al. (2000).

5.2.5.3 Krankheitsabhängiger Therapieerfolg

Eine sehr gute Entlassungsrate von 94,7 % ergab sich für Patienten mit **Mekoniumobstipation**. Zu einem schlechteren Ergebnis kamen SOBIRAJ et al. (2000): 35 von 51 Fohlen (68,6 %), die aufgrund einer Mekoniumobstipation laparotomiert wurden, konnten entlassen werden. Eine Begründung könnte darin liegen, dass alle Fohlen enterotomiert wurden. Während im eigenen Patientengut bei nur sieben von 21 Tieren das Mekonium über eine Enterotomie entfernt werden musste.

Für Fohlen mit **Nabelerkrankungen** betrug die Entlassungsrate 88,2 %. Zu einem vergleichbaren Fazit kamen REEF et al. (1989): 87 % der Tiere (20 von 23 Fohlen), die aufgrund von Nabelinfektionen laparotomiert werden mussten, überlebten einen Zeitraum von vier Wochen nach Entlassung. BRYANT und GAUGHAN (2005) bestätigen eine gute Prognose für Fohlen mit operativ versorgten infizierten Nabelstrukturen.

Eine schlechtere Entlassungsrate von nur 26,7 % hatten die Patienten mit **Dünndarmileus**. Hierbei wurden neben überwiegend strangulierenden Darmverschlüssen auch jeweils ein Fall von paralytischem Ileus und ein Fall mit Dünndarmstriktur eingeschlossen, wohingegen inkarzerierte Hernien ausgeschlossen wurden. Auch andere Autoren beobachteten bei dieser Erkrankung schlechtere Überlebensraten. Die Entlassungsraten lagen zwischen 19 % (VATISTAS et al. 1996) und 63 % (SANTSCHI et al. 2000). Allerdings werden in der Literatur aus dem englischsprachigen Raum sowohl Dickdarm- als auch Dünndarmverschlüsse mit Beeinträchtigung des Gefäßsystems zusammengefasst (VATISTAS et al. 1996, CABLE et al. 1997, SANTSCHI et al. 2000). In der Publikation von VATISTAS et al. (1996) wurden Hernien nicht mit involviert und Invaginationen traten nicht auf. CABLE et al. (1997) hingegen schlossen inkarzerierte Hernien mit ein. SINGER und LIVESEY (1997) stellten fest, dass alle Darmverschlüsse mit Beeinträchtigung des Gefäßsystems den Dünndarm betrafen. BARTMANN et al. (2001) fassten nur Dünndarmstrangulationen einschließlich inkarzierter Hernien zusammen. Die Ursache der schlechten Entlassungsraten liegen in der mit der Strangulation einhergehenden Darmwandschädigung. Daraus resultieren längere kompliziertere chirurgische Eingriffe und Endotoxämien. GREET (1992) beschrieb bessere Therapieerfolge von 75 % (12 von 16 Tieren) für Fohlen mit Invaginationen.

Die Rate entlassener Patienten mit **Hernia umbilicalis** lag bei 77,8 %. Beide Patienten, die intraoperativ nicht überlebten, litten an einer Darminkarzeration. In den retrospektiven Betrachtungen von MARKEL et al. (1987) wurden alle 13 Tiere mit inkarzeriertem Nabelbruch nach erfolgreicher Operation entlassen.

62,5 % der Fohlen mit **Uroperitoneum** konnten entlassen werden. RICHARDSON und KOHN (1983) kamen auf ein vergleichbares Resultat: 61,1 % (11 von 18 Tieren) überlebten den chirurgischen Eingriff. BARTMANN et al. (2001) nannten eine bessere Entlassungsrate von 87,5 % (7 von 8 Patienten). In dem Artikel von KABLACK et al. (2000) überlebten mit 80,6 % (25 von 31 Fohlen) ebenfalls mehr Patienten als in dieser Arbeit. Im Gegensatz dazu stellten ADAMS und KOTERBA (1988) eine schlechtere Entlassungsrate von 55,6 % (10 von 18 Fohlen) fest. CABLE et al. (1997) nannten eine Langzeitüberlebensrate (mindestens 6 Monate nach Operation) von nur 50 % für Fohlen mit Uroperitoneum. ULRICH (2009) ermittelte eine Mortalitätsrate von 66,7 %.

Alle Fohlen (100 %) mit **Konglobaten** konnten entlassen werden. In den von VATISTAS et al. (1996) beschriebenen Fällen mit Verstopfungen des großen oder kleinen Kolons waren die Entlassungsraten mit 70 % (großes Kolon) und 78 % (kleines Kolon) schlechter als das eigene Ergebnis.

Die Rate entlassener Fohlen mit **Kolonverlagerung** lag bei 60 %. In der Studie von HENNESSY und FRASER (2012) wurden alle drei Patienten mit Kolonverlagerung entlassen. VATISTAS et al. (1996) kamen auf eine Entlassungsrate von 100 % (2 Fälle) für die rechtsseitige Kolonverlagerung, während von den fünf Tieren mit Kolonvolvulus nur ein Patient (20 %) entlassen werden konnte. In der Veröffentlichung von ADAMS et al. (1988) konnte ebenfalls nur ein von drei Fohlen mit Kolonverlagerung erfolgreich therapiert werden.

Die Entlassungsrate der vier Fohlen mit **Hernia inguinalis/scrotalis** betrug 75 %. Dabei handelte es sich bei dem verstorbenen Tier um eines der beiden Fohlen mit direkter Hernie. VELDEN (1988) kamen bei Hengsten mit direkter Inguinalhernie zu einer Entlassungsrate von 50 % (7 von 14 Tieren).

Drei von vier Patienten (75 %) mit **Enteritis** konnten entlassen werden. In dem Artikel von CABLE et al. (1997) wird eine Langzeitüberlebensrate (mindestens 6 Monate nach Operation) für Tiere mit Enteritis von nur 53 % genannt.

Alle drei Fohlen mit **Missbildungen** wurden intraoperativ euthanasiert. Dabei handelte es sich in zwei Fällen um eine Atresia coli. Andere Autoren kamen zu vergleichbar schlechten Prognosen: Nach YOUNG et al. (1992) mussten alle fünf Fohlen mit Atresia coli euthanasiert werden. Auch

ESTES und LYALL (1979) beschrieben nur einen von vier Fällen, in denen die Atresia coli erfolgreich operiert werden konnte. Da es für die Erkrankung der Aganglionose, wie auch in der Literatur beschrieben (BLENDINGER et al.1994, PARRY 2005, RYAN und SANCHEZ 2005), keine Therapie gibt, musste der Patient aufgrund der infausten Prognose intraoperativ euthanasiert werden.

5.2.5.4 Therapieerfolg in Abhängigkeit von der Operationstechnik

Insgesamt lagen die Entlassungsraten für die einzelnen Operationstechniken zwischen 80 % (Enterotomie, Manipulation) und 100 % (Zerteilen und Ausmassieren). Die hohe Rate entlassener Fohlen nach Resektionen liegt an dem hohen Anteil von Nabelresektionen, die hierzu gezählt wurden. Bei alleiniger Betrachtung der fünf Patienten mit Darmresektionen ist festzustellen, dass nur zwei Tiere (40 %) entlassen werden konnten. Zu dem Fazit, dass Patienten mit Darmresektion schlechtere Überlebenschancen haben als Tiere mit Darmmanipulation, kamen auch CABLE et al. (1997). SINGER und LIVESEY (1997) hingegen schlussfolgerten aus ihren Ergebnissen, dass die Operationstechnik keinen signifikanten Effekt auf die Überlebensrate hat, wenn Fohlen, die während der Laparotomie euthanasiert wurden, nicht mit involviert werden.

6 Zusammenfassung

Nadine Dudziak

Laparotomie beim Fohlen - dargestellt am Patientengut der Chirurgischen Tierklinik Leipzig

Chirurgische Tierklinik der Veterinärmedizinischen Fakultät, Universität Leipzig

Eingereicht im Januar 2015

77 Seiten, 13 Abbildungen, 8 Tabellen, 122 Literaturquellen

Schlüsselwörter: Fohlen, Kolik, Pferd, Abdominalchirurgie, Laparotomie

Einleitung: Die chirurgische Therapie abdominaler Erkrankungen bei Fohlen hat in den letzten Jahren aufgrund verbesserter medizinischer Versorgung zugenommen. Allerdings existieren nur wenige retrospektive Studien zur Laparotomie beim Fohlen.

Ziel der Untersuchung: war es zum einen, das Signalement, die Jahreszeit bei Klinikeinweisung, die Diagnose, die Operationstechnik, die Operationskomplikationen und den Therapieerfolg des Patientengutes zu analysieren. Zum anderen wurde der Frage nachgegangen, ob eine Geschlechts- oder Altersabhängigkeit der Erkrankungen besteht und ob Faktoren, wie Alter, Geschlecht, Erkrankung, Operationskomplikationen und -technik, den Therapieerfolg beeinflussen. Abschließend wurden die Entlassungsraten von Tieren mit einer Erkrankung, einer Operationstechnik oder einer Operation mit denen, die zwei Erkrankungen, zwei Operationstechniken oder zwei Operationen hatten, verglichen.

Material und Methoden: Die Krankenakten der Jahre 2001 bis 2011 der Chirurgischen Tierklinik der Universität Leipzig wurden bezüglich laparotomierter Fohlen im Alter bis zu einem Jahr geprüft. Sowohl intestinale als auch extraintestinale Erkrankungen wurden involviert. Die Patienten wurden anhand ihres Signalements Alters-, Geschlechts- und Rassegruppen zugeordnet. Die Jahreszeit bei Klinikeinweisung entsprach der meteorologischen Einteilung. Die Erkrankungen, die Operationstechniken und -komplikationen wurden nach ihrer Art sowie die Komplikationen nach ihrem Schweregrad gruppiert. Bei der Betrachtung des Therapieerfolges wurde unterschieden, ob die Fohlen intraoperativ verstarben oder euthanasiert werden mussten, postoperativ nicht überlebten oder entlassen werden konnten.

Ergebnisse: Für den untersuchten Zeitraum erfüllten 98 Fohlen die formulierten Kriterien. Im Hinblick auf das Signalement konnte festgestellt werden, dass überwiegend Warmblüter, Hengste und Neonaten vorstellig wurden. Die meisten Patienten wurden im Frühjahr in die Klinik eingeliefert. Die Mekoniumobstipation (19,4 %), die Nabelerkrankung (außer Hernia umbilicalis;

17,3 %) und der Dünndarmileus (15,3 %) bildeten zusammen circa die Hälfte aller Diagnosen. Die Mekoniumobstipation, das Uroperitoneum und die Nabelerkrankung waren die häufigsten Krankheiten der Neonaten. Weiterhin litten saugende Fohlen oft an Dünndarmileus und Konglobaten. Von den Erkrankungen Mekoniumobstipation und Uroperitoneum waren hauptsächlich Hengste betroffen. Die Entlassungsraten lagen für alle Operationstechniken zwischen 80 % und 100 %. Die Resektion war die am meisten verwendete Operationsmethode, wobei hier der größte Anteil aus Nabelresektionen bestand. Die fünf Fohlen mit Darmresektion hatten eine schlechtere Entlassungsrate (40 %). Die Komplikationsrate betrug 28,6 %, bezogen auf alle 98 Fohlen, wovon zwei Drittel als schwerwiegende und ein Drittel als leichte Komplikationen einzustufen waren. Bei Patienten mit schwerwiegenden Komplikationen verringerte sich die Entlassungsrate deutlich. Bei den Fohlen mit den Vorerkrankungen Uroperitoneum, Konglobat, Kolonverlagerung oder Hernia inguinalis/scrotalis hatte mindestens jeder zweite Patient Komplikationen. Eine Relaparotomie wurde in neun Fällen nötig, wovon nur sechs Fohlen überlebten und entlassen werden konnten. Insgesamt betrug die Entlassungsrate 71,4 %, bezogen auf die Gesamtzahl der laparotomierten Fohlen (70 von 98 Fohlen). 17 Fohlen verstarben während der Operation oder mussten aufgrund einer schlechten oder infausten Prognose eingeschläfert werden. Somit betrug die Erholungsrate von der Operation 82,7 % (81 von 98 Fohlen). Da elf Patienten postoperativ verstarben oder euthanasiert werden mussten, ergab sich für die Fohlen mit abgeschlossener Laparotomie eine Überlebensrate von 86,4 % (70 von 81 Tieren). In der Altersgruppe der Absetzer konnten prozentual die meisten Patienten entlassen werden. Der Therapieerfolg war geschlechtsunabhängig. Besonders hohe Entlassungsraten erzielten Patienten mit Mekoniumobstipation (94,7 %) und Konglobaten (100 %). Schlechte Therapieerfolge ergaben sich für Fohlen mit Dünndarmileus (26,7 %) oder Missbildungen (0 %). Es konnten keine signifikanten Unterschiede in den Entlassungsraten zwischen Patienten mit einer Erkrankung, einer Operationstechnik oder einer Operation im Vergleich zu Tieren mit zwei Erkrankungen, zwei Operationstechniken oder zwei Operationen festgestellt werden.

Schlussfolgerungen: Anhand dieser Ergebnisse sind die Therapieerfolge bei der Laparotomie von Fohlen mit denen von adulten Pferden vergleichbar. Bei der Betrachtung der Operationskomplikationen konnte kein erhöhtes Vorkommen von postoperativen Adhäsionen ermittelt werden. Die Entlassungsrate von laparotomierten Fohlen hängt von vielen Faktoren, wie der Art der Erkrankung, dem Alter des Patienten, der Operationstechnik und den Operationskomplikationen, ab.

7 Summary

Nadine Dudziak

Laparotomy in foals - represented by patient population of Large Animal Clinic for Surgery of the University of Leipzig

Large Animal Clinic for Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, University of Leipzig

Submitted in January 2015

77 pages, 13 images, 8 tables, 122 references

Key words: foal, colic, horse, abdominal surgery, laparotomy

Introduction: The surgical treatment of abdominal diseases in foals has increased in recent years due to improved medical care. However, only a few retrospective studies exist about laparotomy in foals.

Aim of the study: On the one hand, it was to analyze the signalment, season of hospitalization, diagnosis, surgical procedure, surgical complications and success of therapy of the patient population. On the other hand, the question was whether the nature of the disease depended on the gender or age of the foal and whether factors such as age, gender, disease, surgical complications and surgical procedure influenced the success of therapy. Finally, the discharge rates of animals with one disease, one surgical procedure or one surgery were compared with those who had two.

Materials and methods: Medical records from 2001 until 2011 of the Large Animal Clinic, University of Leipzig were screened for cases of foals up to one year old, which had undergone a laparotomy. Both intestinal and extraintestinal diseases were involved. The patients were assigned based on their signalment age, gender and race groups. The season for hospitalization corresponded to the meteorological division. The diseases, surgical procedures and surgical complications were grouped according to their types, as well as to the severity of the complications. When considering the success of therapy, a distinction was made between whether the foal died during the surgery or had to be euthanized, and whether it died post-surgery or could be discharged.

Results: For the investigated period, 98 foals fulfilled the formulated criteria. In terms of signalment warmbloods, stallions and neonates were mainly represented. Often in spring the patients were hospitalized in the clinic. Meconium impactions (19.4 %) along with umbilical disorders (other than umbilical hernias; 17.3 %) and small intestinal ileus (15.3 %) constituted approximately half of all diagnoses. Meconium impaction, uroperitoneum and umbilical disorders

Summary

were the most common diseases in neonates. Many times suckling foals came down with small intestinal ileus and conglobate. Afflictions such as meconium impaction and uroperitoneum predominantly affected stallions. The discharge rates for all surgical procedures were between 80 % and 100 %. Resection was the most used surgical procedure, in which the majority consisted of umbilical resections. The five foals with bowel resection had a worse discharge rate (40 %). The complication rate was 28.6 % of all 98 foals, of which two-thirds were classified as serious and a third as slightly complicated. The discharge rate reduced considerably in patients with serious complications. At least one out of every two foals with the pre-existing conditions uroperitoneum, conglobate, colon displacement or hernia inguinalis/scrotalis had complications. A second laparotomy was necessary in nine cases, of which only six foals survived and were released. Overall, the discharge rate was 71.4 % for all foals with laparotomy (70 of 98 foals). 17 foals died or were euthanized during surgery because of a poor prognosis. Therefore, the recovery rate from surgery was 82.7 % (81 of 98 foals). Because eleven patients died or had to be euthanized after surgery, the survival rate of the foals which recovered from surgery was 86.4 % (70 of 81 foals). The age group of weanlings had the highest percentage of patients discharged. The therapeutic success was regardless of gender. Particularly high discharge rates were achieved by patients with meconium impactions (94.7%) and conglobate (100 %). Foals with small intestinal ileus (26.7 %) and malformations (0 %) had a poor therapeutic success. There were no significant differences detected in the discharge rates between patients with one disease, surgical procedure or surgery compared to animals with two.

Conclusions: Based on these results, the therapeutic success in the laparotomy of foals are comparable with those of adult horses. When considering surgical complications, no increased incidence could be determined by postoperative adhesions. The discharge rate of foals undergoing exploratory laparotomy is dependent on many factors, including the nature of the underlying disease, the age of the patient, the surgical procedure and the surgical complications.

8 Literaturverzeichnis

Adams R, Koterba AM. Exploratory celiotomy for suspected urinary tract disruption in neonatal foals: a review of 18 cases. *Equine Veterinary Journal*. 1988;20:13–7.

Adams R, Koterba AM, Brown MP, Cudd TC, Baker WA. Exploratory celiotomy for gastrointestinal disease in neonatal foals: a review of 20 cases. *Equine Veterinary Journal*. 1988;20(1):9–12.

Axon JE. Assessment and treatment of abdominal pain in the neonatal foal. *Australian Equine Veterinarian*. 2009;28(2):44–6.

Barr BS. Duodenal stricture in a foal. *The veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 2006;22(1):37–42.

Bartmann CP, Glitz F, v. Oppen T, Lorber KJ, Bubeck K, Klug E et al. Diagnose und chirurgische Behandlung bei der Kolik des Fohlens. *Pferdeheilkunde*. 2001;17(6):676–80.

Bartmann CP, Klug E. Chirurgische Erkrankungen des Urogenitaltraktes beim neugeborenen Fohlen. *Reproduction in Domestic Animals*. 1997;32(1-2):67.

Becht JL, Byars TD. Gastroduodenal ulceration in foals. *Equine Veterinary Journal*. 1986;18(4):307–12.

Behn C, Bostedt H. Sonographische Notfalldiagnostik beim neugeborenen Fohlen mit akutem Abdomen. *Reproduction in Domestic Animals*. 1997;32(1-2):66.

Behn C, Bostedt H. Sonographische Befunde bei neugeborenen Fohlen mit akutem Abdomen. *Pferdeheilkunde*. 2000;16(2):281–90.

Benamou AE, Blikslager AT, Sellon DC. Intestinal atresia in foals. *The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1995;17(12):1510–7.

Bernard WV. Differentiating enteritis and conditions that require surgery in foals. *The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1992;14(4):535–7.

Bernard W. Colic in the foal. *Equine Veterinary Education*. 2004;16(6):319–23.

Bernard WV, Reef VB, Reimer JM, Humber KA, Orsini JA. Ultrasonographic diagnosis of small-intestinal intussusception in three foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1989;194(3):395–7.

Bernard WV, Reimer JM. Examination of the foal. *The Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 1994;10(1):37–65.

Bhadwal MS. Surgical management of patent urachus in foals- a short note. *Centaur*. 2006;23(1):11–2.

Bignozzi L. Surgical treatment of true inguinal hernia in foals without removal of the testicle. *Folia Veterinaria Latina*. 1973;3(3):400–23.

Blendinger C, Müller G, Bostedt H. Das "Lethal-white-foal"-Syndrom. *Tierärztliche Praxis*. 1994;22(3):252–5.

Bostedt H. Das neugeborene Fohlen als Notfallpatient. *Praktischer Tierarzt*. 1987;68:34–43.

- Bouré LP, Pearce SG, Kerr CL, Landsdowne JL, Martin CA, Hathway AL et al. Evaluation of laparoscopic adhesiolysis for the treatment of experimentally induced adhesions in pony foals. *American Journal of Veterinary Research*. 2002;63(2):289–94.
- Brewer BD, Koterba AM. Development of a scoring system for the early diagnosis of equine neonatal sepsis. *Equine Veterinary Journal*. 1988;20(1):18–22.
- Bryant JE, Gaughan EM. Abdominal surgery in neonatal foals. *The Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 2005;21:511–35.
- Butters A. Medical and surgical management of uroperitoneum in a foal. *Canadian Veterinary Journal*. 2008;49(4):401–3.
- Cable CS, Fubini SL, Erb HN, Hakes JE. Abdominal surgery in foals: a review of 119 cases (1977–1994). *Equine Veterinary Journal*. 1997;29(4):257–61.
- Campbell-Thompson ML, Brown MP, Slone DE, Merritt AM, Moll HD, Levy M. Gastroenterostomy for treatment of gastroduodenal ulcer disease in 14 foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1986;188:840–4.
- Chaney KP. Congenital anomalies of the equine urinary tract. *The Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 2007;23(3):691–6.
- Cohen ND, Chaffin MK. Intestinal obstruction and other causes of abdominal pain in foals. *The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1994;16:780–90.
- Cohen ND, Chaffin MK. Assessing the history, signalement, and examination findings in foals with colic. *Veterinary Medicine*. 1995a:764–9.
- Cohen ND, Chaffin MK. Assessment and initial management of colic in foals. *The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1995b;17(1):93–100.
- Cohen ND, Chaffin MK. Causes of diarrhea and enteritis in foals. *The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1995d;17(4):568–74.
- Cohen ND, Chaffin MK. Diagnostic tests and procedures in foals with colic. *Veterinary Medicine*. 1995c:770–6.
- Coleman MC, Slovis NM, Hunt RJ. Long-term prognosis of gastrojejunostomy in foals with gastric outflow obstruction: 16 cases (2001–2006). *Equine Veterinary Journal*. 2009;41(7):653–7.
- Cran HR. Laparotomy in a case of retention of the meconium in a foal. *The Veterinary Record*. 1980:47.
- Cribb NC, Côté NM, Bouré LP, Peregrine AS. Acute small intestinal obstruction associated with *Parascaris equorum* infection in young horses: 25 cases (1985–2004). *New Zealand Veterinary Journal*. 2006;54(6):338–43.
- Crowhurst RC. Abdominal surgery in the foal. *Equine Veterinary Journal*. 1970;2:22–6.
- Crowhurst RC, Simpson DJ, McEnery RJ, Greenwood RE. Intestinal surgery in the foal. *Journal of the South African Veterinary Association*. 1975;46(1):59–67.
- Deeg C, Koeppel P. Lethal-white foal Syndrom -Ein Fallbericht. *Pferdeheilkunde*. 1994;10(5):321–3.

- Dehghani S, Bigham A. Small colon faecalith impaction in a thoroughbred foal. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 2007;8(4):365–7.
- Dietz O. Hernia umbilicalis. In Dietz O, Huskamp B, Hrsg. *Handbuch Pferdepraxis*. 3.Aufl. Stuttgart: Enke; 2005. p. 550-2.
- East LM, Savage CJ, Traub-Dargatz JL, Dickinson CE, Ellis RP. Enterocolitis associated with *Clostridium perfringens* infection in neonatal foals: 54 cases (1988-1997). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1998;212(11):1751–6.
- Edwards RB, Ducharme NG, Hackett RP. Laparoscopic repair of a bladder rupture in a foal. *Veterinary Surgery*. 1995;24(1):60–3.
- Edwards RB, Fubini SL. A one-stage marsupialization procedure for management of infected umbilical vein remnants in calves and foals. *Veterinary Surgery*. 1995;24(1):32–5.
- Eggers H. Folgen intraabdominaler Urachusentleerung als Differentialdiagnose zur Skrotalhernie bzw. Abdominalhernie bei jungen Fohlen. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 1967;74:551–4.
- Enzerink E, Weeren PR, Velden MA. Closure of the abdominal wall at the umbilicus and the development of umbilical hernias in a group of foals from birth to 11 months of age. *Veterinary Record*. 2000;147(2):37–9.
- Eser MW, Feige K, Fürst A, Kummer M, Bomhard W, Philipp M. Nekrotisierende Kolitis bei einem maturen neugeborenen Fohlen. *Pferdeheilkunde*. 2002;18(5):451–5.
- Estes R, Lyall W. Congenital atresia of the colon: A review and report of four cases in the horse. *Journal of Equine Medicine and Surgery*. 1979;3:495–8.
- Fischer AT. Laparoscopically assisted resection of umbilical structures in foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1998;214(12):1813-6,1791-2.
- Fischer AT, Kerr LY, O'Brien TR. Radiographic diagnosis of gastrointestinal disorders in the foal. *Veterinary Radiology*. 1987;28(2):42–8.
- Fischer AT, Yarbrough TY. Retrograde contrast radiography of the distal portions of the intestinal tract in foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1995;207:734–7.
- Ford J, Lokai MD. Ruptured urachus in a foal. *Veterinary medicine and small animal clinician*. 1982;77(1):94–5.
- Freeman DE, Orsini JA, Harrison IW, Muller NS, Leitch M. Complications of umbilical hernias in horses: 13 cases (1972-1986). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1988;192:804–7.
- Freeman DE, Spencer PA. Evaluation of age, breed, and gender as risk factors for umbilical hernia in horses of a hospital population. *American Journal of Veterinary Research*. 1991;52:637–9.
- Gaughan EM. Inguinal hernias in horses. *The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1998;20(9):1057–9.
- Gerhards H, Klein HJ, Offeney F. Röntgendiagnose abdominalen Erkrankungen bei Fohlen und Ponys. *Tierärztliche Praxis*. 1990;18:383–99.
- Greet TR. Ileal intussusception in 16 young thoroughbreds. *Equine Veterinary Journal*. 1992;24(2):81–3.

- Hennessy SE, Fraser BS. Right dorsal displacement of the large colon as a cause of surgical colic in three foals in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*. 2012;60(6):360–4.
- Hospes R. Der klinische Fall: Konglobat als Ursache einer Obstipation des Kolons bei einem neugeborenen Fohlen. *Tierärztliche Praxis*. 2005;33(5):324-5,337-8.
- Hughes FE, Moll HD, Slone ED. Surgical management of meconium impactions in 8 foals. *Proceedings of the Fifth Equine Colic Research Symposium*, 1994; Athens, Georgia.
- Hultgren BD. Ileocolonic aganglionosis in white progeny of overo spotted horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1982;180(3):289–92.
- Huskamp B, Kopf N, Scheidemann W. Ileus. In Dietz O, Huskamp B, Hrsg. *Handbuch Pferdepraxis*. 3.Aufl. Stuttgart: Enke; 2005a. p. 510-21.
- Huskamp B, Kopf N, Scheidemann W. Darmverlegung. In Dietz O, Huskamp B, Hrsg. *Handbuch Pferdepraxis*. 3.Aufl. Stuttgart: Enke; 2005b. p. 472-3.
- Johnston GM, Taylor PM, Holmes MA, Wood JL. Confidential enquiry of perioperative equine fatalities (CEPEF-1): preliminary results. *Equine Veterinary Journal*. 1995;27(3):193-200.
- Julian AF. Ileocolonic aganglionosis in an overo foal. *New Zealand Veterinary Journal*. 1994;42(2):75–6.
- Jung C, Stumpf G, Litzke LF, Bostedt H. Zur konservativen Therapie der Urachusfistel beim Fohlen: Kryochirurgie versus Metakresolverödung. *Pferdeheilkunde*. 2008;24(4):554–64.
- Kablack KA, Embertson RM, Bernard WV, Bramlage LR, Hance S, Reimer JM, Barton MH. Uroperitoneum in the hospitalised equine neonate: retrospective study of 31 cases, 1988-1997. *Equine Vet J*. 2000;32(6):505–8.
- Klohn A, Wilson DG. Laparoscopic repair of scrotal hernia in two foals. *Veterinary Surgery*. 1996;25:414–6.
- Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J. Kolik und Tenesmus. In: Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J, Hrsg. *Neonatalogie der Pferde*. 1.Aufl. München: Urban & Fischer; 2007. p. 288- 323.
- Krohn J, Böhm J, Ennen S, Gerhold HW, Wehrend A. Erfolgreiche chirurgische Therapie einer angeborenen Zwerchfellhernie bei einem vier Tage alten Trakehner-Fohlen. *Pferdeheilkunde*. 2012;28(2):167–70.
- Lansdowne JL, Bouré LP, Pearce SG. Comparison of two laparoscopic treatments for experimentally induced abdominal adhesions in pony foals. *American Journal of Veterinary Research*. 2004;65(5):681–6.
- Lavan RP, Craychee T, Madigan JE. Practical Method of umbilical ultrasonographic examination of one-week old foals: The procedure and the interpretation of age-correlated size ranges of umbilical structures. *Journal of Equine Veterinary Science*. 1997;17(2):96–101.
- Lees MJ, Easley KJ, Sutherland RJ, Yovich JV, Klein KT, Bolton JR. Subcutaneous rupture of the urachus , its diagnosis and surgical management in 3 foals. *Equine Veterinary Journal*. 1989;21(6):462–4.
- Lightbody T. Foal with Overo lethal white syndrome born to a registered quarter horse mare. *Canadian Veterinary Journal*. 2002;43(9):715–7.

- Lillich JD, Goggin JM, Valentino LW, Flaminio MJ, Rush BR. Volvulus of the large colon in a foal. *Equine Veterinary Education*. 2000;12(1):18–9.
- Litzke LF, Siebert M. Die Urachusfistel (*Urachus petens*) beim Fohlen - Eine weitere Indikation für den Einsatz der Kryochirurgie. *Pferdeheilkunde*. 1990;6(2):79–83.
- Lundin C, Sullins KE, White NA, Clem MF, Debowes RM, Pfeiffer CA. Induction of peritoneal adhesions with small intestinal ischaemia and distension in the foal. *Equine Veterinary Journal*. 1989;21(6):451–8.
- Magdesian KG. Neonatal foal diarrhea. *The Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 2005;21(2):295–312.
- Markel MD, Pascoe JR, Sams AE. Strangulated umbilical hernias in horses: 13 cases: (1974-1985). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1987;190(6):692–4.
- McAuliffe SB. Abdominal ultrasonography of the foal. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 2004;3(3):308–16.
- McCabe L, Griffin LD, Kinzer A, Chandler M, Beckwith JB, McCabe ER. Overo lethal white foal syndrome: Equine model of aganglionic megacolon (Hirschsprung disease). *American Journal of Medical Genetics*. 1990;36:336–40.
- McClure JT, Kobluk C, Voller K, Geor RJ, Ames TR, Sivula N. Fecalith impaction in four miniature foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1992;200(2):205–7.
- McClure SR, Taylor TS, Chaffin MK. Surgical management of acute abdomen in foals. *Veterinary Medicine*. 1995;90(9):885–92.
- Moore JN, Watson E. Emergency abdominal surgery in foals. *Equine Practice*. 1993;15(7):17–20.
- Navas de Solis C, Palmer JE, Boston RC, Reef VB. The importance of ultrasonographic pneumatosis intestinalis in equine neonatal gastrointestinal disease. *Equine Veterinary Journal*. 2012;44:64–8.
- Neal HN. Foal colic: practical imaging of the abdomen. *Equine Veterinary Education*. 2003;15(5):263–70.
- Nikahval B, Vesal N, Ghane M. Surgical correction of small colon faecalith in a Dare-Shuri foal. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. 2009;33(4):357–61.
- Orsini JA. Abdominal surgery in foals. *The Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 1997;13(2):393–413.
- Orsini JA, Donawick WJ. Surgical treatment of gastroduodenal obstructions in foals. *Veterinary Surgery*. 1986;15(2):205–13.
- Palmer JE. Colic and diaphragmatic hernias in neonatal foals. *Equine Veterinary Education*. 2012;24(7):340–2.
- Parry NM. Overo lethal white foal syndrome. *The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 2005;27(12):945–51.
- Pokar J. Erkrankungen der Nabelstrukturen und der Harnblase beim Fohlen: Ultraschalldiagnostik und Therapie. *Praktischer Tierarzt*. 2004;85(9):646–53.

- Porter MB, Ramirez S. Equine neonatal thoracic and abdominal ultrasonography (Neonatal medicine and surgery). *The Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 2005;21(2):407–9.
- Probst CW, Schneider RK, Hubbell JA, Hart EC. Surgical Repair of a perforated gastric ulcer in a foal. *Veterinary Surgery*. 1983;12(2):93–5.
- Pusterla N, Magdesian KG, Maleski K, Spier SJ, Madigan JE. Retrospective evaluation of the use of acetylcysteine enemas in the treatment of meconium retention in foals: 44 cases (1987–2002). *Equine Veterinary Education*. 2004;16(3):133–6.
- Reddy RD. Common umbilical diseases in foals. *Centaur*. 2005;21(4):62–7.
- Reef V. Ultrasound evaluation of foals with colic. *Journal of Equine Veterinary Science*. 1994;14(10):535–6.
- Reef VB. Equine pediatric ultrasonography. *The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1991;13(8):1277–95.
- Reef VD, Collatos C, Spencer PA, Orsini JA, Sepesy LM. Clinical, ultrasonographic, and surgical findings in foals with umbilical remnant infections. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1989;195(1):69–72.
- Richardson DW. Urogenital problems in the neonatal foal. *The Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 1985;1(1):179–88.
- Richardson DW, Kohn CW. Uroperitoneum in the foal. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1983;182(3):267–71.
- Romero AR, Rodgerson DH. Diaphragmatic herniation in the horse: 31 cases from 2001–2006. *Canadian Veterinary Journal*. 2010;51(11):1247–50.
- Rooney JR. Rupture of the urinary bladder in the foal. *Veterinary Pathology*. 1971;8:445–51.
- Ryan CA, Sanchez LC. Nondiarrheal disorders of the gastrointestinal tract in neonatal foals. *The Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*. 2005;21:313–32.
- Santschi EM, Juzwiak JS, Moll HD, Slone DE. Diaphragmatic hernia repair in three young horses. *The American College of Veterinary Surgeons*. 1997;26:242–5.
- Santschi EM, Slone DE, Embertson RM, Clayton MK, Markel MD. Colic surgery in 206 juvenile thoroughbreds: survival and racing results. *Equine Veterinary Journal Suppl*. 2000;32:32–6.
- Schmitt E, Weil M, Tellhelin B, Litzke LF. Obturationsileus des Colon descendens beim Fohlen. *Pferdeheilkunde*. 1999;15(5):419–22.
- Singer ER, Livesey MA. Evaluation of exploratory laparotomy in young horses: 102 cases (1987–1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1997;211(9):1158–62.
- Slovis NM. Gastrointestinal failure. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 2003;2(1):79–86.
- Smith M. Management of umbilical disorders in the foal. *In Practice*. 2006;28(5):280–7.
- Sobiraj A, Herfen K, Bostedt H. Die Mekoniumobstipation bei Fohlen: konservative und operative Therapie unter besonderer Berücksichtigung von Komplikationen. *Tierärztliche Praxis*. 2000;28(6):347–54.

- Southwood LL, Baxter GM, Bennett DG, Ragle CA. Ascarid impaction in young horses. The Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 1998;20(1):100–6.
- Southwood LL. Colic surgery in the equine neonate: Not your typical cause of colic and are we doing better with treatment? Equine Veterinary Education. 2009;21(10):513–5.
- Sullins KE, White NA, Lundin CS, Dabareiner R, Gaulin G. Prevention of ischaemia-induced small intestinal adhesions in foals. Equine Veterinary Journal. 2004;36(5):370–5.
- Tapio H, Hewetson M, Sihvo H. An unusual cause of colic in a neonatal foal. Equine Veterinary Education. 2012;24(7):334–9.
- Tatz AJ, Segev G, Steinman A, Berlin D, Milgram J, Kelmer G. Surgical treatment for acute small intestinal obstruction caused by *Parascaris equorum* infection in 15 horses (2002-2011). Equine Veterinary Journal. 2012;44:111–4.
- Ulrich T. Erkrankungshäufigkeit und prognostische Bedeutung von ausgewählten Laborparametern beim neugeborenen Fohlen [Dissertation med. vet]. Gießen: Justus-Liebig-Universität Gießen; 2009.
- Vatistas NJ, Snyder JR, Wilson WD, Drake C, Hildebrand S. Surgical treatment for colic in the foal (67 cases): 1980-1992. Equine Veterinary Journal. 1996;28(2):139–45.
- Velden MA. Ruptured inguinal hernia in new-born colt foals: a review of 14 cases. Equine Veterinary Journal. 1988;20(3):178–81.
- Vonderfecht SL, Bowling AT, Cohen M. Congenital intestinal aganglionosis in white foals. Veterinary Pathology. 1983;20(1):65–70.
- Wehrend A, Ennen S. Der segmentale Untersuchungsgang für neonatale Fohlen als standardisiertes Verfahren. Praktischer Tierarzt. 2010;91(3):222–9.
- Weigand K, Köbnick M, Gerhards H. Zwei seltenere Komplikationen der Hernia umbilicalis bei jungen Pferden. Pferdeheilkunde. 1997;13(1):37–43.
- Young RL, Linford RL, Olander HJ. Atresia coli in the foal: a review of six cases. Equine Veterinary Journal. 1992;24(1):60–2.
- Yvorchukstjean KE, Debowes RM, Gift LJ, Kraft SL, Sinha AK, Kennedy GA. Trichophytobezoar as a cause of transverse colon obstruction in a foal. Cornell Veterinarian. 1993;83(2):169–75.
- Zedler ST, Embertson RM, Bernhard WV, Barr BS, Boston RC. Surgical treatment of gastric outflow obstruction in 40 foals. Veterinary Surgery. 2009;38:623–30.

9 Danksagung

Ich möchte mich bei allen bedanken, die mich bei der Anfertigung dieser Arbeit unterstützt haben.

Vielen Dank an Herrn Prof. Dr. Brehm, an den ich mich hilfesuchend gewandt habe und der mich zum Durchhalten motiviert hat.

Frau Dr. Scharner danke ich für die Vergabe des Themas, die Unterstützung bei der Durchführung und die Hilfe bei der Korrektur dieser Arbeit. Es war sicherlich nicht immer leicht, während des stressigen Klinikalltages Zeit und Geduld für mich und meine Probleme mit dieser Arbeit zu finden.

Der Chirurgischen Tierklinik und der Ambulatorisch Geburtshilflichen Tierklinik der Universität Leipzig danke ich für die Bereitstellung des Patientenmaterials. Besonders möchte ich in dem Zusammenhang Frau Bernd danken, die immer wieder Krankenakten für mich rausgesucht hat.

Vielen Dank an Herrn Winter, der mich bei der statistischen Auswertung des Patientengutes unterstützt hat.

Bei Frau Elli Gödicke und Frau Heintke möchte ich mich für die Korrektur der sich einschleichenden Rechtsschreib- und Grammatikfehler danken.

Für die Hilfe bei der Formatierung und dem Umgang mit Word danke ich meinem Vater Andreas Dudziak.

Bei der Übersetzung der Zusammenfassung standen mir Mindy Boyd und Nancy Paul mit Rat und Tat zur Seite-Vielen Dank.

Herrn Dr. Scharfe danke ich für seine subjektive und fachliche Einschätzung.

Besonderem Dank gilt meinem Mann und meinen Eltern, die immer an mich geglaubt haben.