

**UNTERSUCHUNGEN
ZUR HÄUFIGKEIT, ZUM VERLAUF
UND ZU THERAPIEVERFAHREN
BEI DER
HERNIA SPATII LIENORENALIS
DES PFERDES ALS
KOLIKURSACHE**

Christine Schubert

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Aus dem Klinikum Veterinärmedizin
Klinik für Pferde (Chirurgie) mit Lehrschmiede
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Betreuer: Prof. Dr. Dr. habil. L.-F. Litzke

und

aus der Tierklinik Starnberg
Betreuer: Priv.- Doz. Dr. M. Röcken

Untersuchungen zur Häufigkeit,
zum Verlauf und zu Therapieverfahren bei der
Hernia spatii lienorenalis des Pferdes als Kolikursache

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin der
Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von
CHRISTINE SCHUBERT
Tierärztin aus Starnberg

Gießen 2009

Mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Dr. habil. G. Baljer

Gutachter/in:

Prof. Dr. Dr. habil. L.-F. Litzke

PD Dr. M. Röcken

PD Dr. K. Fey

Tag der Disputation: 18.06.2009

Für meine Familie

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	13
2. Literaturteil	15
2.1. Anatomische Grundlagen	15
2.1.1. Darstellung der Bauchhöhle	15
2.1.2. Größe, Fassung und Lage des Colon ascendens	17
2.1.3. Blutversorgung des Colon ascendens	18
2.1.4. Das Lymphsystem des Colon ascendens.....	18
2.1.5. Innervation des Colon ascendens	19
2.2. Physiologische Grundlagen.....	19
2.2.1. Verdauungsphysiologie	19
2.2.2. Motilität	22
2.3. Der Begriff der Hernia spatii lienorenalis	25
2.3.1. Formen der Verlagerung	27
2.3.2. Verlagerte Darmabschnitte.....	28
2.3.3. Vorkommen: Häufigkeit, Geschlecht, Rasse, Alter	29
2.3.4. Rezidive.....	31
2.3.5. Ätiologie.....	31
2.3.6. Pathogenese	34
2.3.6.1. Seitliches Aufsteigen der linken Kolonlagen zwischen linker Bauchwand und Milz	35
2.3.6.2. Weitere Wege der Verlagerung	38
2.3.7. Pathologie	40
2.3.8. Klinik.....	42
2.3.9. Diagnostik.....	44
2.4. Therapie	49
2.4.1. Konservative Therapie.....	50
2.4.1.1. Abwarten ohne Medikation	52
2.4.1.2. Infusionstherapie	52
2.4.1.3. Wälzen	53
2.4.1.3.1. Wälzen mit rektaler Kontrolle (Kalsbeek 1985).....	55
2.4.1.3.2. Wälzen nach Hochziehen an den Hintergliedmaßen (Boening und von Saldern 1985; Deen 1990).....	56
2.4.1.3.3. Selbstständiges Wälzen in einer Wälzhalle (Hofmeister et al. 1998)	56
2.4.1.4. Phenylephringabe.....	57
2.4.1.5. Kombinationen.....	60
2.4.2. Operative Therapie.....	61
2.4.2.1. Reposition nach Laparotomie in der Linea alba	61
2.4.2.2. Reposition nach linker lateraler Laparotomie	62
2.4.3. Behandlungsergebnisse	63
2.4.4. Komplikationen	69
2.5. Präventivmaßnahmen	70
2.5.1. Colopexie	71
2.5.2. Partielle Kolonresektion.....	74
2.5.3. Verschluss des Milz-Nieren-Raumes nach linker Laparotomie mit hoher Rippenresektion	74

2.5.4.	Laparoskopischer Verschluss des Milz-Nieren-Raumes	75
2.5.5.	Ergebnisse der Präventivmaßnahmen	78
2.5.5.	Komplikationen	80
3.	Eigene Untersuchungen	81
3.1.	Material.....	81
3.1.1.	Auswertung der Krankenakten der Pferde mit diagnostizierter Milznierenband-Aufhängung.....	81
3.1.2.	Auswertung der Krankenakten der Pferde mit laparoskopischem Verschluss des Milz-Nieren-Raumes.....	81
3.2.	Methodik.....	83
3.2.1.	Auswertung der Hernia spatii lienorenalis- Fälle	83
3.2.2.	Klinische und labordiagnostische Untersuchung	83
3.2.3.	Labordiagnostische Werte bei Erst- bzw. Eingangsuntersuchung.....	85
3.2.4.	Diagnosestellung.....	85
3.2.5.	Therapie	85
3.2.6.	Therapieerfolg	87
3.2.6.1.	Komplikationen und Begleitbefunde	88
3.2.7.	Zufriedenheit der Besitzer und Nutzung des Pferdes nach erfolgreicher Lageberichtigung.....	88
3.2.8.	Rezidive.....	90
3.2.9.	Durchführung des laparoskopischen Verschlusses des Milz-Nieren- Raumes.....	90
3.2.9.1.	Präoperative Untersuchungen.....	90
3.2.9.2.	Vorbereitung.....	90
3.2.9.3.	Durchführung.....	91
3.2.9.4.	Nachsorge	95
3.2.9.5.	Kontroll-Laparoskopie.....	95
3.2.10.	Statistische Auswertung	95
3.3.	Ergebnisse	97
3.3.1.	Inzidenz der MNB-Aufhängung.....	97
3.3.2.	Verlagerter Darmabschnitt.....	98
3.3.3.	Anamnese	99
3.3.3.1.	Geschlechterverteilung.....	99
3.3.3.2.	Rassenverteilung.....	100
3.3.3.3.	Altersverteilung.....	100
3.3.3.4.	Jahreszeitliche Verteilung.....	102
3.3.4.	Klinische Werte bei Erst- bzw. Eingangsuntersuchung	103
3.3.4.1.	Puls	103
3.3.4.2.	Atmung.....	103
3.3.4.3.	Temperatur.....	103
3.3.4.4.	Darmperistaltik.....	103
3.3.4.5.	Rektale Untersuchung.....	104
3.3.4.6.	Magensondierung.....	106
3.3.5.	Labordiagnostische Werte bei Erst- bzw. Eingangsuntersuchung....	107
3.3.5.1.	Hämatokrit	107
3.3.5.2.	Gesamtprotein.....	107
3.3.6.	Diagnosestellung.....	108
3.3.7.	Therapie	109
3.3.7.1.	Therapievergleich bei unvollständiger und vollständiger Verlagerung.....	110
3.3.7.2.	Konservative Therapie.....	111
3.3.7.3.	Initial konservativ mit anschließend operativer Therapie	113

3.3.7.4.	Operative Therapie.....	116
3.3.8.	Therapieerfolg	118
3.3.8.1.	Zeitraum der Behandlung bei konservativer Therapie	119
3.3.8.2.	Klinikaufenthaltsdauer bei unterschiedlichen Therapieverfahren	120
3.3.9.	Begleitbefunde, Komplikationen, Gründe einer Euthanasie	121
3.3.9.1.	Begleitbefunde und Komplikationen während einer bestehenden MNB- Aufhängung (konservative Therapie)	121
3.3.9.2.	Begleitbefunde und Komplikationen intra operationem	122
3.3.9.3.	Begleitbefunde und Komplikationen nach erfolgreicher konservativer Reposition	123
3.3.9.4.	Begleitbefunde und Komplikationen nach operativer Reposition	125
3.3.9.5.	Euthanasie und Überlebensrate	125
3.3.10.	Zufriedenheit der Besitzer und Nutzung der Pferde.....	127
3.3.11.	Rezidive.....	127
3.3.11.1.	Rezidivrate	127
3.3.11.2.	Geschlechterverteilung.....	128
3.3.11.3.	Rassenverteilung.....	129
3.3.11.4.	Alter bei Ersterkrankung (1998 bis 2003) und Rezidivanzahl.....	129
3.3.11.5.	Zeit zwischen den Milznierenband-Aufhängungen.....	129
3.3.11.6.	Durchführung einer Präventivmaßnahme.....	130
3.3.12.	Laparoskopischer Verschluss des Milz-Nieren-Raumes	130
3.3.12.1.	Präoperative Untersuchung.....	131
3.3.12.2.	Befunde, Durchführung und Ergebnis des laparoskopischen Milz- Nieren-Raum-Verschlusses	131
3.3.12.3.	Zufriedenheit der Besitzer, postoperative Kolikfälle und Nutzung der Pferden nach laparoskopischem MNR-Verschluss	134
4.	Diskussion	135
5.	Zusammenfassung	146
6.	Summary	148
7.	Veröffentlichungen	150
8.	Literaturverzeichnis	151
9.	Danksagung	164
10.	Erklärung	165

Im Text verwendete Abkürzungen:

A.	=	Arterie
Abb.	=	Abbildung
allg.	=	allgemein
AMG	=	Arzneimittelgesetz
bzw.	=	beziehungsweise
ca.	=	circa
cm	=	Zentimeter
CO ₂	=	Kohlendioxid
cran.	=	cranial
d.h.	=	das heißt
Dt.	=	Deutsches
et al.	=	et alii
EWG	=	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
ggr.	=	geringgradig
hgr.	=	hochgradig
i.m.	=	intramuskulär
i.v.	=	intravenös
kg	=	Kilogramm
KM	=	Körpermasse
l	=	Liter
Lc.	=	Lymphozentrum
li.	=	links
Lig.	=	Ligamentum
Lnn.	=	Lymphonodi
M.	=	Muskulus
mg	=	Milligramm
mgr.	=	mittelgradig
MHz	=	Megahertz
min	=	Minute
ml	=	Milliliter
mm	=	Millimeter
mmHg	=	Druck, den 1 mm einer Quecksilbersäule ausübt
MNB	=	Milznierenband

MNR	=	Milz-Nieren-Raum
n	=	Gesamtanzahl
N.	=	Nervus
NaCl	=	Natrium Chlorid
Nn.	=	Nervi
NSS	=	Nasenschlundsonde
Nr.	=	Nummer
s.	=	siehe
s.c.	=	subkutan
sog.	=	sogenannt
Std.	=	Stunden
T	=	Temperatur
Tab.	=	Tabelle
USP	=	United States Pharmacopoe
V.	=	Vena
v.a.	=	vor allem
VO	=	Verordnung der Europäischen Gemeinschaft
W	=	Watt
z.B.	=	zum Beispiel
ZNS	=	Zentralnervensystem
z.T.	=	zum Teil
µg	=	Mikrogramm

1. Einleitung

Bei einer Milznierenband (MNB) -Aufhängung, einer Verlagerung des Colon ascendens nach links dorsal zwischen die linke dorsale Bauchwand, die linke Niere, das Milznierenband und den dorsalen Anteil der Milz, kommt es zur Einklemmung des Darmes in den Milz-Nieren-Raum (MNR). Diese Art der Dislokation, die zum ersten Mal 1902 von Marek beschrieben wurde, kann von lateral, ausnahmsweise auch von kranial oder kaudal erfolgen und zählt neben der Rechtsverlagerung zu den häufigsten Kolonverlagerungen beim Pferd (Huskamp 1987; Deen 1990). Im Extremfall schlägt die Beckenflexur nach kranial um und kommt im Bereich des Zwerchfells zu liegen (Huskamp und Kopf 1980 a und b; Bonfig und Huskamp 1986).

Die Ursache dieser Kolikform ist bis heute unbekannt, unterschiedliche Theorien wurden jedoch mehrfach publiziert (Carlström 1926; Huskamp und Kopf 1980 a und b; Foerner 1982; Hackett 1983; Huskamp 1987; Markel et al. 1989). Prädisponiert scheinen Wallache zu sein (Huskamp und Kopf 1980 a), des Weiteren Pferde mit einer speziellen anatomischen Ausprägung des Milz-Nieren-Raumes, wobei die Tiefe des V-förmigen Spaltes für die Einklemmung des Darmes bedeutend ist (White 1990; Mariën et al. 2001), da die Extremitas dorsalis lienis unterschiedlich weit über ihre Aufhängung, das Ligamentum (Lig.) lienorenale, hinausragen kann (Huskamp und Kopf 1980 a und b; Kalsbeek 1985). Im Laufe der letzten 100 Jahre wurden verschiedene konservative und operative Therapiemöglichkeiten entwickelt, wobei noch Unstimmigkeit herrscht, welche der Behandlungen als Methoden der Wahl anzusehen sind. Es ist bekannt, dass trotz erfolgreicher Rückverlagerung des Kolons immer wieder Rezidive auftreten. Sowohl Huskamp und Kopf (1980 a), als auch Mezerová et al. (2003) konnten bei ihren Untersuchungen eine Rezidivrate von 3,2% ermitteln, während die Rezidivrate bei Baird et al. (1991) 7,5% und bei Hardy et al. (2000) 8,1% betrug. Diese Studie soll eine Übersicht über die Inzidenz der Hernia spatii lienorenalis, über die Befunde der Anamnese und klinischen Erstuntersuchung und über die Therapieerfolge geben.

In der Tierärztlichen Klinik Starnberg wird aufgrund langjähriger Erfahrungen der Verdacht geäußert, dass sich die Rezidivrate nach erfolgreich therapierter Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum in einem weit

höheren Bereich bewegt. Aus diesem Grund soll diese Arbeit zusätzlich durch Recherchen im Patientengut der Tierärztlichen Klinik Starnberg und der Pferdeklunik Kirchheim ermitteln, wie hoch die Rezidivrate in diesen Kliniken angesetzt werden muss.

Mögliche Präventivmaßnahmen, um einer wiederholten Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum vorzubeugen, wurden schon mehrfach in der Literatur beschrieben (Huskamp und Kopf 1980 b; Markel et al. 1988 a und b; Markel 1989; Hance und Embertson 1992; Trostle et al. 1998; Zekas et al. 1999). Mariën et al. entwickelten 2001 eine minimalinvasive Operationsmethode, die auf einem laparoskopischen Verschluss des Milz-Nieren-Raumes beruht. Die dieser Methode unterzogenen Patienten der Tierärztlichen Klinik Starnberg werden in dieser Arbeit untersucht und die Indikationen, die chirurgische Technik, sowie die klinischen Erfahrungen mit dem laparoskopischen Verschluss des Milz-Nieren-Raumes werden aufgezeigt.

2. Literaturteil

2.1. Anatomische Grundlagen

2.1.1. Darstellung der Bauchhöhle

Die Bauchhöhle wird kranial vom Zwerchfell und kaudal von der Linea terminalis, die den Eingang zur Beckenhöhle beschreibt, begrenzt. Die mit Muskulatur bedeckten Lendenwirbel liegen dorsal der Bauchhöhle. Seitlich sowie ventral umrahmt die muskulös-sehnige Bauchdecke das Cavum abdominis. In der Bauchhöhle befindet sich, bis auf den in der Beckenhöhle liegenden Abschnitt des Rektums und des Afterkanals, der Magen-Darmkanal. Zusätzlich sind Leber und Bauchspeicheldrüse sowie Milz und Teile des Urogenitalapparates in der Bauchhöhle vorzufinden (Nickel et al. 1995). Dem Zwerchfell liegt, mit diesem über vier Bänder verbunden, die Leber mit ihrer Kranialfläche an. Nach kaudal folgen der Magen und der Anfangsabschnitt des Duodenums, die beide ebenfalls mit je einem Band an der Leber befestigt sind. Zusätzlich liegen auch die Zwerchfellflexur, die rechte dorsale Längslage des Colon ascendens und die Basis caeci der Leber benachbart. Der einhöhlige Magen des Pferdes wird mit dem dorsalen und ventralen Magengekröse in der Bauchhöhle in Position gehalten. Das kleine Netz, bestehend aus Lig. hepatogastricum, Lig. hepatoduodenale und Vestibulum bursae omentalis, bildet die ventrale Fixation. Das dorsale Magengekröse besteht aus dem Lig. gastrophrenicum, dem Lig. phrenicolienale mit seinem Anteil dem Lig. lienorenale und dem großen Netz. Vom Pylorus aus schließt sich der Dünndarm, bestehend aus Duodenum, Jejunum und Ileum, an. Das Duodenum entspringt aus dem Pylorus, zieht zur rechten Bauchwand und geht dann in der Flexura duodeni cranialis in die Pars descendens duodeni über. Dieser Abschnitt des Duodenums zieht bis in Höhe der rechten Niere nach kaudal und mündet mit der Flexura duodeni caudalis in die nach links verlaufende Pars transversa. Die nun nach kranial verlaufende Pars ascendens geht über die Flexura duodenojejunalis in das Jejunum über. Durch ein relativ kurzes Gekröse wird das Duodenum in Position gehalten. Das 17 bis 18 Meter lange Jejunum ist an einem sehr langen Gekröse aufgehängt. Dies führt zu einer extremen Beweglichkeit, wodurch das Jejunum verschiedenste Positionen im Bauchraum einnehmen kann. Das sich an das Jejunum anschließende Ileum ist nur 0,7 bis 0,8

Meter lang und mit der Plica ileocecalis am Zäkum befestigt. Es verläuft von links ventral nach rechts dorsal, um dann in das Zäkum zu münden. Das Zäkum ist bis zu einem Meter lang und weist eine kommaförmige Gestalt auf. Rechts der Medianen, im dorsalen Quadranten, liegt der Blinddarmkopf. Entlang der Bauchwand erstreckt sich der Blinddarmkörper nach ventral, um dann mit der Blinddarmspitze im ventralen Quadranten zum Liegen zu kommen. Im Winkel von je 90° verlaufen vier Tänien entlang des Blinddarmes zu dessen Spitze hin. Das Zäkum geht in das Colon ascendens über und diesem folgt das Colon transversum, das kranial der vorderen Gekrösewurzel von rechts nach links verläuft, um dann in Höhe der linken Niere in das Colon descendens zu münden. Das Colon descendens ist zwei bis vier Meter lang und verläuft, benachbart zu den Jejunumschlingen, nach kaudal und geht schließlich in das Rektum über. Auch dieser Darmabschnitt ist an einem auffallend langen Gekröse befestigt. Zwei kräftige Tänien und die Haustra coli sind die Charakteristika des Colon descendens.

Das Pankreas befindet sich auf Höhe des 17. bis 18. Brustwirbels. Dorsal sind der Bauchspeicheldrüse die Zwerchfellpfeiler, die Aorta, die kaudale Hohlvene und die Pfortader benachbart. Nach kaudal bestehen Verklebungen mit dem Blinddarmkopf, mit der Ampulla coli und dem Colon transversum. Nach links reicht die Bauchspeicheldrüse bis zur Milz, nach rechts zieht sie bis zur rechten Niere. Die sensenblattförmige Milz liegt mit der breiten Basis dorsal, während die Spitze nach ventral zeigt. Je nach Füllung des Magens liegt die Milz im Bereich der 10. bis 18. Rippe an der linken Bauchwand an. Mit dem Magen ist die Milz über das Lig. gastrolienale und mit der linken Niere mit dem Lig. lienorenale, als Anteil des Lig. phrenicolienale, verbunden. Zwischen der Milz, der Niere, dem Lig. lienorenale und dem Peritoneum bildet sich so der Milz-Nieren-Raum aus. Bei der rektalen Untersuchung können der kaudale Rand der Milz und das Milznierenband erreicht werden (König und Gerhards 1998). Von den beiden retroperitoneal gelegenen Nieren, die den Zwerchfellpfeilern und der inneren Lendenmuskulatur anliegen, ist transrektal von der rechten Niere nur der kaudale Pol (abhängig von Größe des Pferdes und des Untersuchers) zu tasten. Die rechte Niere liegt in Höhe der 16. (17. bzw. 15., selten 14.) Rippe und des Querfortsatzes des zweiten Lendenwirbels. Sie ist der Leber und dem Duodenum descendens benachbart, ist ventral mit dem Blinddarmkopf verklebt und kranial mit der Bauchspeicheldrüse verbunden. Die linke Niere liegt im Bereich der 17. (16. bzw. 18.) Rippe und des

zweiten bis dritten (ersten bis dritten. bzw. bis vierten) Lendenwirbelfortsatzes. Sie liegt der Aorta abdominalis an und ist ventral von Peritoneum bedeckt. Die Extremitas dorsalis der Milz kommt zwischen Bauchwand und linker Niere zu liegen. Sie ist mit der Niere über das Lig. lienorenale verbunden. Von den beiden Nieren aus verlaufen die beiden Harnleiter, ebenfalls retroperitoneal, der inneren Lendenmuskulatur anliegend, zum Beckeneingang (Wissdorf et al. 1998). Auf den Genitalapparat soll in diesem Zusammenhang nicht näher eingegangen werden.

2.1.2. Größe, Fassung und Lage des Colon ascendens

Das Colon ascendens entspringt am Ostium caecocolicum des Zäkums und erstreckt sich über eine Länge von drei bis vier Metern, um dann in das Colon transversum überzugehen (König und Gerhards 1998). Je nach Füllungsgrad variiert die Größe des Colon ascendens und hat ein Fassungsvermögen von 60 bis 130 Litern (König und Gerhards 1998) bzw. 50 bis 60 Litern (Boom 1975). Das Colon ascendens setzt sich aus verschiedenen Abschnitten zusammen und weist die Gestalt eines doppelten Hufeisens auf (König und Gerhards 1998).

In der rechten Flanke entspringt aus dem Zäkum, am Ostium caecocolicum, die rechte ventrale Längslage mit einem Lumendurchmesser von 5 bis 7,5 cm. Sie verläuft, nach einem steil nach kaudodorsal gerichtetem Anfangsabschnitt (Boom 1975), nach kranioventral und wendet sich im Bereich des Xiphoids, in der Flexura sternalis, nach links (König und Gerhards 1998). Der linken Bauchwand angelehnt, verläuft nun die linke ventrale Längslage nach kaudal (König und Gerhards 1998). Die ventralen Lagen erreichen in ihrem Verlauf einen Lumendurchmesser von 20 bis 30 cm (Boom 1975). In der Beckenflexur schlägt diese um 180° über dorsal nach kranial um. Die Flexura pelvina liegt in der Regel vor dem Beckeneingang rechts der Medianen (König und Gerhards 1998) und weist einen Lumendurchmesser von 6 bis 10 cm auf (Boom 1975). Der an die Beckenflexur anschließende, als linke dorsale Längslage bezeichnete Darmabschnitt, verläuft, auf der ventralen Längslage liegend, in Richtung Zwerchfell (König und Gerhards 1998). In diesem Bereich und auch über die Zwerchfellkrümmung hinaus beträgt der Lumendurchmesser 30 bis 50 cm (Boom 1975). Dort wendet sich die linke dorsale Längslage nach rechts und mündet nach der Zwerchfellkrümmung in die rechte dorsale Längslage. Diese läuft bis zum kranialen Rand des Blinddarmkopfes, geht vor der A. mesenterica cranialis in die

Ampulla coli (7,5 bis 10 cm (Boom 1975)) und anschließend in das enge Colon transversum über (König und Gerhards 1998).

Das Colon ascendens weist eine sehr große Beweglichkeit in der Bauchhöhle auf, da es nur im Bereich der rechten Längslagen dorsal über das Gekröse an der Bauchwand fixiert ist (König und Gerhards 1998). Zwischen den ventralen und dorsalen Längslagen befindet sich lediglich das Mesocolon ascendens, das im Bereich der Beckenflexur weiter ausgeprägt ist. Das Mesocolon ascendens gehört der vorderen Gekrösewurzel an (Nickel et al. 1995).

Aufgrund der Tännien und Poschen sind die einzelnen Abschnitte des Colon ascendens zu unterscheiden. Die ventralen Längslagen sind durch vier Tännien, die im Winkel von je 90° verlaufen, gekennzeichnet, wobei die beiden dorsalen Tännien jeder Ventrallage dem Mesocolon ascendens als Ansatz dienen. Dazwischen sind vier Reihen von Poschen zu erkennen. Von den vier Tännien läuft in Höhe der Beckenflexur nur die Taenia mesocolica medialis entlang der linken dorsalen Längslage und der Zwerchfellkrümmung weiter und dient dem Mesocolon ascendens als Ansatz. In diesem Darmabschnitt sind keine Poschen erkennbar, da nur eine Tännie ausgebildet ist. An der rechten dorsalen Längslage kommt es wieder zur Ausbildung von drei Tännien (König und Gerhards 1998).

2.1.3. Blutversorgung des Colon ascendens

Als blutzuführende Arterie dient dem Colon ascendens die Arteria (A.) mesenterica cranialis. Diese dient gleichzeitig auch als Stütz- und Halteorgan. Aus der A. mesenterica cranialis entspringen die A. colica dextra, die A. colica media und die A. ileocolica mit dem Ramus colicus. Die A. colica dextra, die nahe der Taenia mesocolica verläuft, anastomosiert in der Beckenflexur mit dem Ramus colicus, der die beiden Ventrallagen versorgt.

Die zugehörigen Venen verlaufen parallel zu den Arterien. Der Blutabfluss wird über die Vena mesenterica cranialis gewährleistet, die in die Vena portae übergeht (König und Gerhards 1998).

2.1.4. Das Lymphsystem des Colon ascendens

Die Grimmdarmlymphknoten, Lnn. colici, liegen lateral zwischen den rechten Längslagen und medial nahe der beiden Arterien des Colon ascendens. Lateral

sind 100 bis 150 Einzellymphknoten und medial zwei Lymphknotenpakete ausgebildet. Im Ganzen sind im Mesocolon ascendens 2000 bis 6000 Einzellymphknoten verteilt. Die Lymphe aus Colon ascendens, Colon transversum, Ileum und großem Netz mündet in die Lnn. mesenterici craniales und wird über ein Zentrum, Lc. mesentericum craniale, abgeführt (König und Gerhards 1998).

2.1.5. Innervation des Colon ascendens

Die parasympathischen Fasern entspringen der Pars abdominalis des Nervus (N.) vagus. Vom Plexus coeliacus aus werden Bauchspeicheldrüse, Leber, Milz, Dünndarm und Dickdarm bis einschließlich Colon transversum versorgt. Der distale Dickdarmanteil wird von den parasympathischen Fasern der Pars sacralis des parasympathischen Systems (Nn. pelvini) innerviert.

Die sympathischen Fasern stammen aus dem Plexus mesentericus cranialis, der mit dem Plexus coeliacus, dem Plexus aorticus abdominalis und dem Plexus mesentericus caudalis in Verbindung steht. Vom Plexus mesentericus cranialis bzw. Ganglion mesentericum craniale verlaufen die gemischt vegetativen Nerven gemeinsam mit den Arterien zum Dünndarm, Blinddarm, Colon ascendens, Colon transversum und zum Anfangsteil des Colon descendens, um dann im Plexus entericus der Darmwand zu enden (Nickel et al. 1992). Die präganglionären Fasern der Pars lumbalis verbinden sich im Ganglion mesentericum caudale und die postganglionären Fasern verlaufen zum distalen Dickdarm (Argenzio 1975).

2.2. Physiologische Grundlagen

2.2.1. Verdauungsphysiologie

Zur Gruppe der Kolonverdauung gehörend nimmt bei den Pferden das Kolon, als Hauptort mikrobieller Besiedelung, neben dem Zäkum die Funktion einer Gärkammer ein. Der Dickdarminhalt, der beim Pferd etwa 13% des Körpergewichts ausmacht, verweilt zwischen zehn und fünfzig Stunden im Dickdarm. Bei Ponys konnte eine tägliche Passagerate von 20 Litern nachgewiesen werden (Breves et al. 2000). Argenzio (1975) konnte bei seinen Untersuchungen etwa acht Stunden nach Futteraufnahme das größte Volumen, zwölf Stunden nach Futteraufnahme das kleinste Volumen im Dickdarm

feststellen. Chymusspeicherung und Regulation der Kotmenge und Kotzusammensetzung, mikrobieller Abbau von organischer Substanz und mikrobielle Syntheseleistung sowie epithelialer Transport von Elektrolyten, Endprodukten des mikrobiellen Stoffwechsels und von Wasser gehören zu den Aufgaben des Dickdarmes (Breves et al. 2000). Um diese Funktionen zu erfüllen, müssen eine entsprechende Passagezeit der Ingesta, optimale Bedingungen für die Mikroorganismen und ein effektiver Transport der gelösten Produkte und von Wasser gewährleistet sein (Argenzio 1975). Da körpereigene Enzyme die Zellulose und Hemizellulose nicht abbauen können, wird diese Aufgabe von den Mikroorganismen in der Fermentationskammer übernommen, die mit Hilfe geeigneter Enzyme die Zellulose spalten. Um eine effektive mikrobielle Verdauung zu ermöglichen, benötigen die Mikroorganismen neben den zu verdauenden Stoffen eine entsprechend lange Verweildauer der Ingesta im Dickdarm, anaerobe Bedingungen sowie einen für die Mikroorganismen optimalen pH-Wert, der durch Neutralisation oder Beseitigung der Endprodukte der Fermentation aufrechterhalten wird (Hungate 1968). Die Effizienz des Abbaus ist also unter anderem davon abhängig, wie lange die Nahrung in der Gärkammer bleibt, wobei die Zelluloseverdaulichkeit bei Pferden, aufgrund der kürzeren Retentionszeit, niedriger ist als bei Wiederkäuern (Breves et al. 2000). Während leichtverdauliche Kohlenhydrate und verdauliches Eiweiß im Magen und Dünndarm gespalten werden und als Monosaccharide und als Aminosäuren bzw. Peptide resorbiert werden, gelangen nur die Kohlenhydrate und Proteine, die der Dünndarm nicht verwerten kann, in den Dickdarm (Breves et al. 2000). Den Mikroorganismen stehen demnach Kohlenhydrate und Proteine oder Nicht-Protein-Stickstoff (vor allem Harnstoff) zur Verarbeitung zur Verfügung (Argenzio 1975). Diese bauen Mono-, Di- und Polysaccharide, die von körpereigenen Enzymen nicht abgebaut werden können, zu kurzkettigen Fettsäuren ab, welche eine entscheidende Energiequelle für den endogenen Stoffwechsel darstellen und schnell resorbiert werden (Breves et al. 2000). 50% der Energieerfordernisse werden vom Dickdarm zur Verfügung gestellt (Argenzio 1975). Bei schlechter Futterqualität können die Equiden durch schnellere Passagezeiten die Aufnahme des qualitativ schlechteren Futters erhöhen und aus der großen aufgenommenen Futtermenge bei der Verdauung im Dün- und Dickdarm noch genügend Nährstoffe gewinnen (Breves et al. 2000). Ferner entstehen bei der mikrobiellen Kohlenhydratverdauung auch Fermentationsgase (CO₂ und H₂).

Zusätzlich sind die Mikroorganismen in der Lage, hochwertiges Protein aufzubauen. Sie nutzen dazu auch qualitativ schlechteres Futterprotein und Nicht-Protein-Stickstoff. Der Großteil dieser mikrobiellen Proteine kann jedoch nicht resorbiert werden, da in der Dickdarmmukosa kein geeignetes Transportsystem vorhanden ist. Aus diesem Grund wird der überwiegende Teil dieser Proteine ausgeschieden und nur ein kleiner Teil wird zu Ammoniak abgebaut, resorbiert und in der Leber zu Harnstoff synthetisiert. Neben einer Verwertung von Kohlenhydraten, Proteinen, stickstoffhaltigen Verbindungen, Fetten, Steroiden und Gallensäuren, findet auch eine mikrobielle Vitaminsynthese (Vitamine der B-Gruppe und Vitamin K) statt (Breves et al. 2000).

Neben der mikrobiellen Verdauung und der Aufnahme der dabei anfallenden kurzkettigen Fettsäuren spielt die Resorption von Wasser und Elektrolyten im Dickdarm eine wichtige Rolle. Neben der oral aufgenommenen Flüssigkeitsmenge muss der Darm auch die in das Darmlumen sezernierte Flüssigkeit resorbieren. Während ca. 90% dieser Flüssigkeit im Dünndarm aufgenommen wird, erfolgt die Resorption der restlichen 10% im Dickdarm (Breves et al. 2000). Mit zunehmender Länge des Kolons nimmt die Natrium-Konzentration im Chymus ab, reziprok steigt die Kalium-Konzentration. Die Osmolalität variiert zeitabhängig. Etwa acht Stunden nach der Fütterung herrschen hypotone Bedingungen, die einen Wasserfluss aus dem Lumen nach sich ziehen, während in den anderen Perioden hypertone Bedingungen herrschen, die einen Wasserfluss in das Lumen bedingen. Grundsätzlich wird die Flüssigkeitsaufnahme durch den aktiven Transport von Natrium angetrieben, dem das Wasser aus osmotischen Gründen folgt (Argenzio 1975). Zusätzlich wird das Wasser auch von den von der Schleimhaut sezernierten Elektrolyten in das Darmlumen hineingezogen (Breves et al. 2000).

Die Neutralisation des Darminhaltes zum Erhalt des entsprechenden pH-Wertes ist notwendig, wenn Säuren nicht sofort absorbiert werden, da es ansonsten zu einem massiven Abfall des pH-Wertes kommen würde. Ein zu niedriger pH-Wert hemmt die Mikroorganismen, beschädigt die Mukosa und führt zu einer systemischen Azidose (Argenzio 1975). Der im Dickdarm vorliegende pH-Wert liegt zwischen 6 und 7 im leicht sauren Bereich. Beim Pferd dominiert HCO_3^- als Puffersystem, welches aus Sekretionsprozessen in den einzelnen Abschnitten des Intestinaltraktes stammt (Breves et al. 2000).

2.2.2. Motilität

Unter physiologischen Umständen dauert die Passage der Ingesta vom Magen bis zum Anus 48 bis 96 Stunden. Während dieses Zeitraumes hält sich die Ingesta 48 bis 72 Stunden im Zäkum und im rechten ventralen Kolon auf (Davies 1989). Während laut Argenzio's (1975) Aussagen die Passage durch das Zäkum noch relativ schnell vor sich geht (etwa fünf Stunden), beträgt die Passagezeit durch das Kolon etwa 50 Stunden. Gleichzeitig findet eine kräftige Durchmischung im Zäkum, im ventralen und dorsalen Kolon, sowie im Colon transversum statt (Argenzio 1975). Ein retrograder Ingestafluss konnte nicht beobachtet werden (Alexander 1952; Argenzio 1974 b). Im Zäkum treten peristaltische und antiperistaltische Wellen in einem rhythmischen Wechsel auf. Indem ein Teil der aboral gerichteten Kontraktionswellen auf das Kolon übertritt, wird der Blinddarminhalt schubartig in das Kolon weiter befördert. Über die eigentliche Kolonmotorik ist relativ wenig bekannt. Lediglich Röntgenuntersuchungen und die Registrierung elektrischer Aktivität ermöglichen unvollständige Einblicke. Bei den Untersuchungen konnten Aktivitätsphasen im Wechsel mit Ruhephasen beobachtet werden, wodurch wandernde Komplexe, bestehend aus aboral fortschreitenden peristaltischen Wellen, entstehen. Diese werden von sehr kurzen Ruhephasen unterbrochen. Durch diese peristaltischen Wellen, die eine geringe Einschnürungstiefe besitzen, wird ein geringer Vorschub und durch die zentrale Öffnung eine kräftige Durchmischung des Chymus hervorgerufen (Breves et al. 2000). Durch diesen langsamen aboralen Transport gilt der Dickdarm als Hauptspeicherort des Darmes (Argenzio et al. 1974 a; Davies 1989).

Die Ingesta wird vor allem im ventralen und dorsalen Kolon zurückgehalten. Laut Argenzio (1975) wird der Ingestafluss am Übergang vom Ileum zum Zäkum, vom Zäkum zum ventralen Kolon, in der Beckenflexur und am Übergang vom dorsalen Kolon zum Colon transversum gebremst. Je weiter aboral sich die Ingesta befindet und je größer die enthaltenen Partikel sind, desto langsamer wird der Ingestafluss. Die Verzögerungen an der Beckenflexur und am Übergang zum Colon transversum scheinen für die mikrobielle Verdauung und die Resorption von Nährstoffen, Elektrolyten und Wasser notwendig zu sein (Argenzio 1975).

Das ventrale Kolon und die Beckenflexur zeigen sowohl orale als auch aborale Motilitätsmuster auf. Der Ursprung der Kontraktionen stammt aus dem Zäkum,

dem proximalen ventralen Kolon (Ross et al. 1986) und der Beckenflexur (Sellers et al. 1982). Während sich die koordinierten Bewegungen des Zäkums in gleicher Frequenz auf die ventrale Lage fortsetzen, ruft der Schrittmacher in der Beckenflexur orale, aborale und bigerichtete Wanderbewegungen und propulsive Kontraktionen hervor. Im linken dorsalen Kolon treten abwechselnd Perioden der Ruhe und deutlicher Aktivität auf (Davies 1989).

Die Innervation des Darmes erfolgt über extrinsische und intrinsische Faktoren. Das intrinsische System, das innerhalb der Darmwand lokalisiert ist, stellt das enterische Nervensystem dar. Dieses System, als eigenständiger Teil des vegetativen Nervensystems, überwiegt zahlenmäßig (10-100 Millionen enterische Nervenzellen stehen einigen tausend extrinsischen Nervenfasern gegenüber) und dient der autonomen Regulation des Darmes. Durch sensorische Neurone, Interneurone und Motorneurone werden eigenständige Schaltkreise ausgebildet. Das enterische Nervensystem hat sowohl stimulierende und hemmende, als auch koordinierende Wirkung. Der peristaltische Reflex, verantwortlich für die propulsive Peristaltik und damit den Weitertransport der Ingesta wird ebenfalls durch das enterische Nervensystem hervorgerufen. Durch Reizung von Dehnungsrezeptoren durch den Darminhalt werden sensorische Neurone stimuliert, wodurch ein Reflexschaltkreis aktiviert wird. Infolge dessen entsteht oral der Dehnung eine Kontraktion, während aboral der Dehnung eine Erschlaffung der Zirkulärmuskulatur eintritt. Dieser Vorgang betrifft nur eine kurze Strecke, wodurch mehrere Schaltkreise zum Weitertransport der Ingesta notwendig sind.

Das extrinsische Nervensystem ist außerhalb des Magen-Darm-Traktes lokalisiert und kann in afferente und efferente Fasern unterteilt werden. Während die afferenten Fasern (viszerale Afferenzen) für die Informationsübermittlung vom Magen-Darm-Kanal zum Zentralnervensystem (ZNS) verantwortlich sind, dienen die efferenten Fasern der Übermittlung der Signale vom ZNS zum Magen-Darm-Trakt. Die viszerale Afferenzen übermitteln Informationen über viele Parameter wie Konzentration verschiedener Nährstoffe, pH-Wert, Osmolalität und Grad der Wandspannung an das Gehirn. Die efferenten Fasern wiederum lassen sich in parasympathische und sympathische Nerven unterteilen. Die parasympathischen Bahnen, die Vagusfasern, ziehen zu den enterischen Nervenzellen und benützen diese als Zwischenverstärker. Durch Acetylcholin, einen erregenden Neurotransmitter, werden die enterischen Nervenzellen aktiviert. Die Vagusaktivierung ruft eine gesteigerte Sekretion im Magen-Darm-Kanal hervor.

Des Weiteren wirkt der Vagus, durch Aktivierung hemmender oder erregender Nervenzellen, sowohl hemmend als auch erregend auf die Muskulatur. Der Sympathikus benutzt ebenso enterische Bahnen um Muskeln und Mukosa zu aktivieren. Durch die Noradrenalinausschüttung werden die Motorik und Sekretion im gesamten Magen-Darm-Trakt gehemmt und es wird eine Kontraktion der Sphinkteren hervorgerufen. Im Gegensatz zum enterischen Nervensystem, das für die Feinabstimmung verantwortlich ist, betrifft die Aktivität des extrinsischen Nervensystems immer längere Darmabschnitte und sorgt für eine Grundaktivität und geringe Modulation (Breves et al. 2000). Die extrinsische Innervation scheint laut Davies (1989) eine regulatorische Rolle für die Dünn- und Dickdarmfunktion zu spielen, allerdings für die Darmbewegung nicht notwendig zu sein.

Neben den neuralen Faktoren sind auch myogene und humorale Faktoren an der Aktivierung der glatten Muskelzellen beteiligt. Die myogenen Faktoren haben hemmende Wirkung auf die neuralen Faktoren. Die humoralen Faktoren, die gastrointestinalen Peptide, hemmen die Darmmotilität und haben sowohl hemmende als auch erregende Wirkung auf die neuralen und myogenen Faktoren (Davies 1989).

2.3. Der Begriff der Hernia spatii lienorenalis

Die Hernia spatii lienorenalis gehört pathologisch-anatomisch zu den inneren Hernien (Joest 1937; Nieberle-Cohrs 1961) und stellt die Verlagerung des Colon ascendens in den von Joest (1937) erstmals beschriebenen Milz-Nieren-Raum dar (Abb. 1; Abb. 2). Das Spatium lienorenale wird von der linken Niere (medial), dem Milznierenband (kaudal), dem dorsalen Pol der Milz (lateral) und der dorsalen Bauchwand begrenzt (Huskamp 1987).

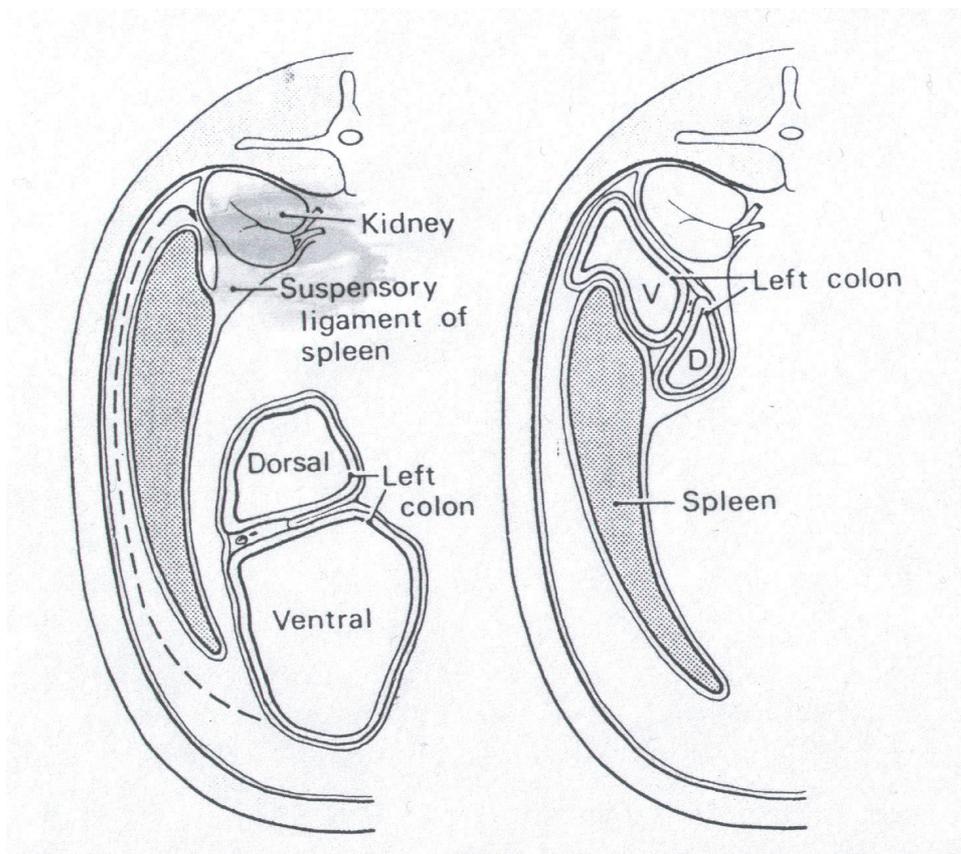


Abb. 1

links: Physiologische Lage,

rechts: Vollständige MNB-Aufhängung mit 180° Drehung der Kolonlagen

Legende: V: ventrale Kolonlage, D: dorsale Kolonlage.

(Foerner 1982)

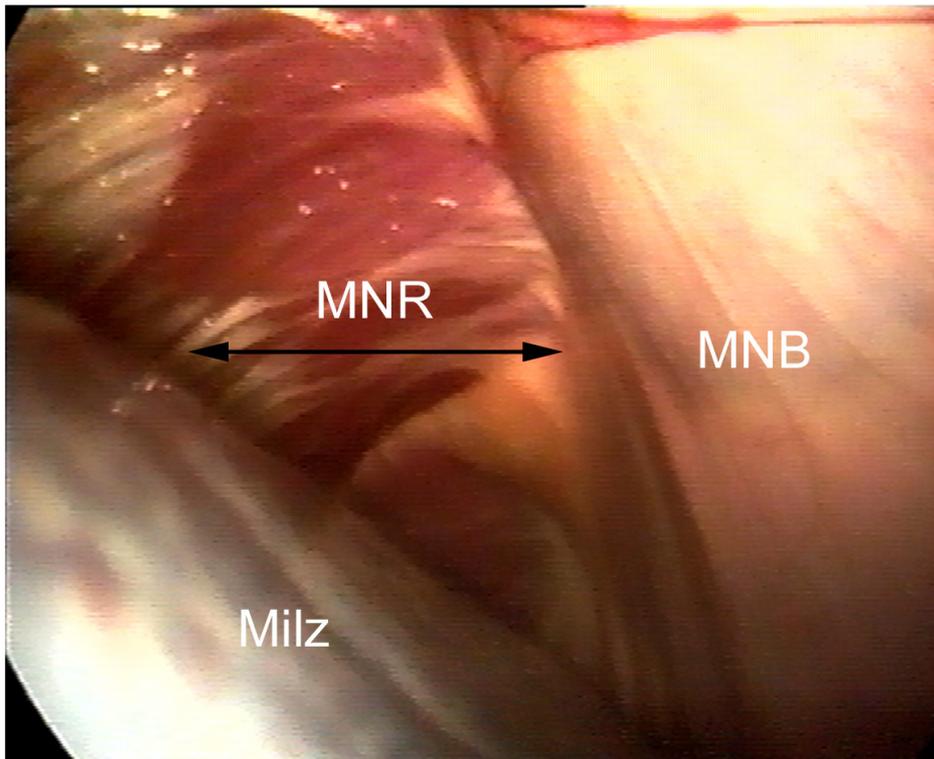


Abb. 2:

Laparoskopische Darstellung des Milz-Nieren-Raumes [Tierklinik Starnberg]

Legende: MNB: Milznierenband, MNR: Milz-Nieren-Raum

Blickrichtung: kaudal nach kranial

1902 wurde von Marek erstmals diese Form der Dickdarmverlagerung beschrieben und als Darmeinschnürung bezeichnet. Bei der rektalen Untersuchung hat Marek (1902) eine bis dahin noch nicht beobachtete Verlagerung des Dickdarms nach links dorsal festgestellt. Die linken Kolonlagen waren unterhalb der linken Niere eingeklemmt und zusätzlich konnten eine Achsendrehung um 90° nach rechts sowie eine Abknickung der Kolonlagen hinter der Einschnürungsstelle beobachtet werden. Schon dieser Autor bemerkte, dass es sich bei dieser Form der Darmverlagerung nicht um einen Darmverschluss, sondern um eine Darmstenose handelt. Laut Bonfig und Huskamp (1986) entsprach diese erstmals von Marek (1902) dargestellte Form der Dickdarmverlagerung der später von Huskamp und Kopf (1980 a) beschriebenen inkompletten Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum.

Im Verlauf der letzten 100 Jahre wurde diese Form der Dickdarmverlagerung von verschiedenen Autoren untersucht und beschrieben. Nach der erstmaligen

Beobachtung von Marek (1902), der eine Darmeinklemmung beschreibt, berichtet Wall (1908) über eine Aufhängung des Darmes am Milznierenband. Carlström (1926) stellte fest, dass das über das Milznierenband verlagerte Kolon entweder fest gegen das Band gedrückt ist oder diesem locker aufliegt. Zusätzlich konnte auch er eine Längsachsendrehung der Kolonlagen um 180° beobachten. Bei seinen Untersuchungen traten jedoch auch Fälle auf, bei denen die Kolonlagen in normalem Verhältnis auf dem Milznierenband zu liegen kamen. Des Weiteren wird beschrieben, dass bei einer Magendilatation, und infolgedessen einer Rotation des Magensackes nach rechts, die Transversallagen vor dem Magen zu liegen kommen und nach dorsal steigen, bis sie schließlich auf dem eventuell stark erweiterten Saccus coecus und dem Lig. lienorenale zu liegen kommen. In Anbetracht dieser Untersuchungsergebnisse wurde von Carlström (1926) vorgeschlagen, diese Verlagerungsform als Aufhängung am Saccus coecus ventriculi zu bezeichnen.

In der englischen Literatur hat dieses Krankheitsbild mit der Bezeichnung „Left dorsal displacement of the large colon (LDDLC)“ Einzug gefunden (Milne et al. 1977).

1929 beobachtete Aellig bei einem Patienten eine Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum, die über acht Tage nicht behoben werden konnte. Bei der Sektion dieses Pferdes konnte festgestellt werden, dass bereits bindegewebige Verwachsungen zwischen der Milz und den Kolonlagen aufgetreten waren. Aellig (1929) kam aufgrund dieser Untersuchungsergebnisse zu dem Schluss, dass die Verlagerung schon länger als acht Tage bestanden haben muss, die Symptome bei dieser Kolikform aber erst nach einer gewissen Zeit auftreten und dass die Verengung des Darmlumens dünnbreiigen Inhalt durchaus passieren lässt. Wie auch später von Hackett (1983) und Hardy et al. (2000) dargestellt, führt diese Form der Kolonverlagerung zu einer nicht-strangulierenden Obstruktion.

2.3.1. Formen der Verlagerung

Bei der Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum kann man eine komplette von einer inkompletten Verlagerung unterscheiden. Bei der kompletten Verlagerung der Kolonlagen kommen das Colon ventrale und Colon dorsale im Spatium lienorenale zu liegen. Die Beckenflexur und ein

unterschiedlich großer Anteil der Kolonlagen befinden sich kaudal der Einschnürungsstelle.

Im Gegensatz dazu kommt bei der inkompletten Verlagerung nur die dorsale Lage des Kolons auf dem Milznierenband zu liegen, während sich die ventrale Lage zwischen Bauchwand und Milz befindet.

Sowohl bei der kompletten als auch der inkompletten Verlagerung kommt es zu einer Stauung und Verformung der Milz, zu einer Dehnung des Milznierenbandes und in einigen Fällen zu Zirkulationsstörungen, was zu Ödembildung im Mesocolon und vermehrter Gefäßfüllung in der Darmwand führt. In manchen Fällen konnten intra operationem die beiden Kolonlagen zwischen Milz und Bauchwand vorgefunden werden. Obwohl das Lumen der beiden Lagen nur wenig eingengt war, konnten laut Autoren in einigen Fällen (es liegen keine Angaben zu Fallzahlen vor) im Bereich der Beckenflexur Zirkulationsstörungen festgestellt werden (Huskamp und Kopf 1980 a).

2.3.2. Verlagerte Darmabschnitte

Neben den Berichten über die Aufhängung des Colon ascendens über das Milznierenband sind in der Literatur auch vereinzelt Angaben über die Verlagerung anderer Darmabschnitte in den Milz-Nieren-Raum zu finden. Joest (1937) und Dart et al. (1992) konnten eine Verlagerung des Colon descendens in den Milznierenbereich feststellen. In den Untersuchungen von Dart et al. (1992) betrug die Inzidenz der Verlagerung des Colon descendens in den Milz-Nieren-Raum 1,96% (2 von 102 Fällen mit einer Erkrankung des Colon descendens). Wie bei der Verlagerung des Colon ascendens kommt es auch in diesen Fällen zu keiner starken Gefäß- und demzufolge Darmwandschädigung. Eine signifikante Prädisposition konnte nicht festgestellt werden (Dart et al. 1992).

Von einer Dünndarmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum berichten Nordquist (1912), Wheat (1972) und Goodrich et al. (1997). Letztere konnten bei zwei Pferden eine Dünndarmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum beobachten. Die Milz war bei beiden Pferden nach medial und ventral verlagert und es lag zusätzlich eine Retroflexion der Beckenflexur vor. In einem Fall konnte bei der rektalen Untersuchung eine vergrößerte Milz, jedoch keine Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum vorgefunden werden. Beim zweiten Pferd waren dilatierte Dünndarmschlingen zu palpieren und man glaubte eine

Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband zu fühlen. Aufgrund des sich verschlechternden Allgemeinbefindens entschied man sich in beiden Fällen zur Operation. Der Dünndarm war bei beiden Pferden von kranial nach kaudal in den Milz-Nieren-Raum verlagert und konnte intra operationem nach kranial reponiert werden. In einem Fall war das Jejunum zusätzlich um 180° gedreht. Durch die Einschnürung des Dünndarmes war dieser stark ödematös verändert und dilatiert, des Weiteren konnten Ekchymosen beobachtet werden.

2.3.3. Vorkommen: Häufigkeit, Geschlecht, Rasse, Alter

Mit der Häufigkeit des Auftretens einer Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum haben sich verschiedene Autoren beschäftigt. Bei den Untersuchungen von Milne et al. (1977) betrug die Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum 5,4%, bei Hofmeister et al. (1998) 9% und bei Mezerová et al. (2003) 8,29% der Gesamtzahl der wegen Kolik vorgestellten Patienten (n=112, Milne et al. 1977; n: 542, Hofmeister et al. 1998; n: 747, Mezerová et al. 2003). Diese Untersuchungen betrafen die in die jeweilige Klinik eingelieferten Tiere. Pferde aus dem Patientengut, die man wegen einer MNB-Aufhängung im Heimatstall therapierte, wurden in diesen Berichten nicht berücksichtigt.

Die in der Literatur veröffentlichten Angaben über das Alter, die Rasse und das Geschlecht der an einer Hernia spatii lienorenalis erkrankten Pferde stimmen größtenteils überein. Laut verschiedener Autoren erkrankten vor allem großbrahmige männliche Pferde (Huskamp und Kopf 1980 a; Boening und von Saldern 1985; Bonfig und Huskamp 1986; Kalsbeek 1989; Knottenbelt und Hill 1989; Leendertse 1994). Aus verschiedenen Publikationen wird deutlich, dass vor allem Wallache an dieser Erkrankung leiden (Huskamp und Kopf 1980 a; Trostle et al. 1998). Genaue Zahlenangaben, die diese Geschlechterverteilung bestätigen, gehen aus den Berichten von Kalsbeek (1989) und Hofmeister et al. (1998) hervor. Bei den von Kalsbeek (1989) untersuchten 26 Pferden waren 80,76%, bei den von Hofmeister et al. (1998) vorgestellten 49 Patienten waren 77,5% der erkrankten Tiere Wallache. Die betroffenen Hengste machten einen sehr geringen Anteil der Patienten aus (Kalsbeek 1989: 11,5%; Hofmeister et al. 1998: 2,1%) und auch Stuten waren weniger häufig betroffen (Kalsbeek 1989: 19,2%;

Hofmeister et al. 1998: 20,4%). Nicht übereinstimmend mit diesen Berichten sind die Untersuchungsergebnisse von Baird et al. (1991), Hardy et al. (2000) und Mezerová et al. (2003). Bei der Untersuchung von 57 Patienten durch Baird et al. (1991) war folgende Geschlechterverteilung zu vermerken: 48% der erkrankten Tiere waren Stuten und bei den männlichen Patienten waren mehr Hengste als Wallache betroffen. Bei der retrospektiven Studie von Hardy et al. (2000) über 174 Fälle bei 161 Pferden lag der Anteil an erkrankten Stuten mit 38% über dem Anteil erkrankter Hengste (25%) und Wallache (37%) und auch bei Mezerová et al. (2003), die 62 Tiere mit einer MNB-Aufhängung betrachteten, war der Anteil an erkrankten Stuten mit 40% höher als der Anteil an betroffenen Hengste (21,7%) und Wallache (38,3%). Sivula (1991) berichtet, dass bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse keine Geschlechterdisposition zu erkennen war. Männliche und weibliche Pferde waren bei diesen Untersuchungen in gleichem Maße betroffen. Von den 33 erkrankten Pferden waren 17 Patienten weiblich und 16 Patienten männlich.

Bei der Beurteilung dieser Angaben darf jedoch nicht vernachlässigt werden, dass der Großteil der männlichen Tiere eines Patientengutes durch Wallache repräsentiert wird und Wallache meist auch größer als Stuten sind. In der Literatur sind keine Angaben zur Größe der betroffenen Tiere zu finden.

Hofmeister et al. (1998) konnten bei ihren Untersuchungen feststellen, dass zu 92% Warmblüter betroffen waren. Des Weiteren konnten je 2% Vollblüter, Quarter Horses, Kaltblüter und Ponys verzeichnet werden. Auch aus den Untersuchungsergebnissen von Mezerová et al. (2003) geht hervor, dass hauptsächlich Warmblüter (71,66%), gefolgt von englischen Vollblütern (18,33%) erkrankten. Bei den Studien von Sivula (1991) waren Araber (36,4%) und Vollblüter (27,3%) an erster Stelle zu nennen und Baird et al. (1991) beobachteten, dass vor allem Quarter Horses (57,9%), gefolgt von Arabern (19,3%), erkrankt waren. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass davon ausgegangen werden kann, dass die in den Untersuchungen beschriebene Rassenverteilung die Verteilung der Rassen im jeweiligen Patientengut wider spiegelt.

Über die Altersverteilung sind in der Literatur weitgehend übereinstimmende Angaben zu finden. Huskamp und Kopf (1980 a) berichten von einer

Altersverteilung zwischen vier und acht Jahren, Hardy et al. (2000) und Mezerová et al. (2003) beobachteten ein Durchschnittsalter von fünf Jahren, Baird et al. (1991) von sechs Jahren, Kalsbeek (1989) von 6,4 Jahren und Hofmeister et al. (1998) von 8,82 Jahren. Bei den Untersuchungen von Sivula (1991) waren Tiere zwischen drei und neunzehn Jahren betroffen, wobei hauptsächlich fünfjährige Pferde erkrankten. Während Johnston und Freeman (1997) beobachteten, dass von dieser Erkrankung Pferde jeden Alters betroffen sein können, berichten Knottenbelt und Hill (1989) über eine höhere Prädisposition junger Pferde.

Zusätzlich kann bemerkt werden, dass diese Kolikform in keinem Zusammenhang mit der Fütterung steht. Allerdings ist zu erwähnen, dass nur ausnahmsweise Weidetiere betroffen sind (Huskamp und Kopf 1980 a). Hofmeister et al. (1998) konnten eine jahreszeitliche Häufung im Spätsommer und Herbst feststellen.

2.3.4. Rezidive

Aus retrospektiven Untersuchungen geht hervor, dass einige Pferde nach erfolgreicher Therapie einer MNB-Aufhängung wiederkehrend an einer Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum erkrankten.

Huskamp und Kopf (1980 a), sowie Mezerová et al. (2003) haben in ihren Untersuchungen eine Rezidivrate von 3,2% ermittelt, während Baird et al. (1991) bei 7,5% und Hardy et al. (2000) bei 8,1% der Patienten Rezidive feststellen konnten.

2.3.5. Ätiologie

Über die Ursache der Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum kann bis heute nur spekuliert werden. Es werden verschiedene mögliche Theorien zur Entstehung einer Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband diskutiert und eine individuelle Prädisposition wird vermutet (Huskamp und Kopf 1980 a; Boening und von Saldern 1985; Bonfig und Huskamp 1986; Huskamp 1987; Knottenbelt und Hill 1989; Leendertse 1994; Hofmeister et al. 1998). Zwei anatomische Besonderheiten in der Bauchhöhle scheinen diese Art der Dickdarmverlagerung zu unterstützen. Zum einen liegen die linken Kolonlagen relativ frei im Abdomen und besitzen eine große Beweglichkeit, da nur die rechte

ventrale und dorsale Längslage an der Bauchwand fixiert sind. Zum anderen steht der kaudodorsale Anteil der nicht an der Bauchwand befestigten Milz wie ein Keil empor und bildet eine Art Widerhaken. Hervorgerufen wird dies dadurch, dass das Milznierenband 5 bis 10 cm ventral des dorsalen Randes der Milz befestigt ist und dadurch der überstehende Teil der Milz nach dorsal ragt (Kalsbeek 1985). Bei der laparoskopischen Darstellung des Milz-Nieren-Raumes wurde von White (1990) und Mariën et al. (2001) eine beträchtliche anatomische Variation in der Milznierenregion festgestellt. Von der dorsomedialen Oberfläche der Milz, der Niere und dem Milznierenband, wird die Gestalt des Milz-Nieren-Raumes bestimmt. Es konnten sehr flach ausgebildete bis zu rinnenförmig vertiefte Milz-Nieren-Räume beobachtet werden. Die rinnenförmige Struktur scheint prädisponierend für eine rezidivierende Verlagerung zu sein. Bei einem sehr flach ausgebildeten Zwischenraum ist eine konservative Therapiemethode möglicherweise Erfolg versprechender (Mariën et al. 2001).

Des Weiteren wird vermutet, dass die Verlagerung sekundär zu einer Erweiterung des Kolons durch Gas auftritt und eine Dislokation durch Wälzen seitens der Pferde hervorgerufen werden kann (Speirs et al. 1979; Hackett 1983; Markel et al. 1985; Testa und Hilbert 1987).

Während Foerner (1982) eine Milzkontraktion zeitgleich mit einer Gasfüllung des Darmes als Ursache angibt, sieht Huskamp (1987) in einer Magenerweiterung, die zu einer Verlagerung der Milz nach medioventral und dadurch zur Spaltbildung zwischen Milz und Bauchwand führt, den Grund für ein Aufsteigen des Darmes in den Milz-Nieren-Raum. Grundsätzlich vermuten Kopf (1985) und Huskamp (1987) ein gestörtes Gleichgewicht zwischen den Organen der Bauchhöhle als Ursache von Kolonverlagerungen. Im Bauchraum, als allseits geschlossenes System, besteht das sog. Tauchgleichgewicht. Die Eingeweideteile können sich ohne Kraftaufwand in der Bauchhöhle bewegen, da die Darmwand und der vorwiegend wäßrige, dünnbreiige bis weichteilige Darminhalt annähernd das gleiche spezifische Gewicht haben. Je nach Füllung und Funktion können die Darmteile ihren entsprechenden Platz einnehmen. Wenn ein Darmteil seinen Platz verlässt, wird dieser von einem benachbarten eingenommen, da zwischen den einzelnen Darmteilen nur ein kleiner, mit wenig Bauchhöhlenflüssigkeit gefüllter Spalt vorliegt.

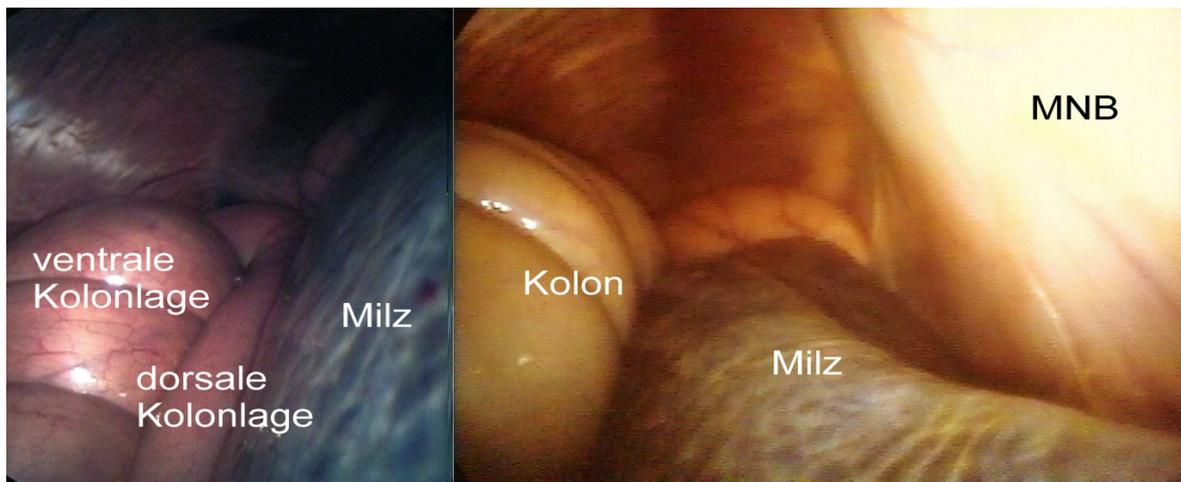
Das Tauchgleichgewicht wird durch größere Gasansammlungen und gleichzeitig vorliegender Koteindickung gestört. Gasgefüllte Darmteile steigen auf, während gefüllte Darmabschnitte in der Bauchhöhle absinken.

Des Weiteren bestehen Adhäsionskräfte zwischen den Exkavationen der Körperwand und den anliegenden Darmteilen, sowie zwischen den Eingeweiden selbst. Je mehr Flüssigkeit sich zwischen den Darmteilen befindet, um so mehr nehmen die Adhäsionskräfte ab (Kopf 1985; Huskamp 1987).

Hyperperistaltik oder Paralyse des Darmes wirken sich ebenso prädisponierend auf Darmverlagerungen aus (Huskamp 1987) und auch ein erhöhter intraluminaler Druck durch vermehrte Gasproduktion oder Überfüllung mit festem Inhalt kann aufgrund der Expansionskräfte zur Verdrängung der Organe aus der physiologischen Position führen (Kopf 1985; Huskamp 1987).

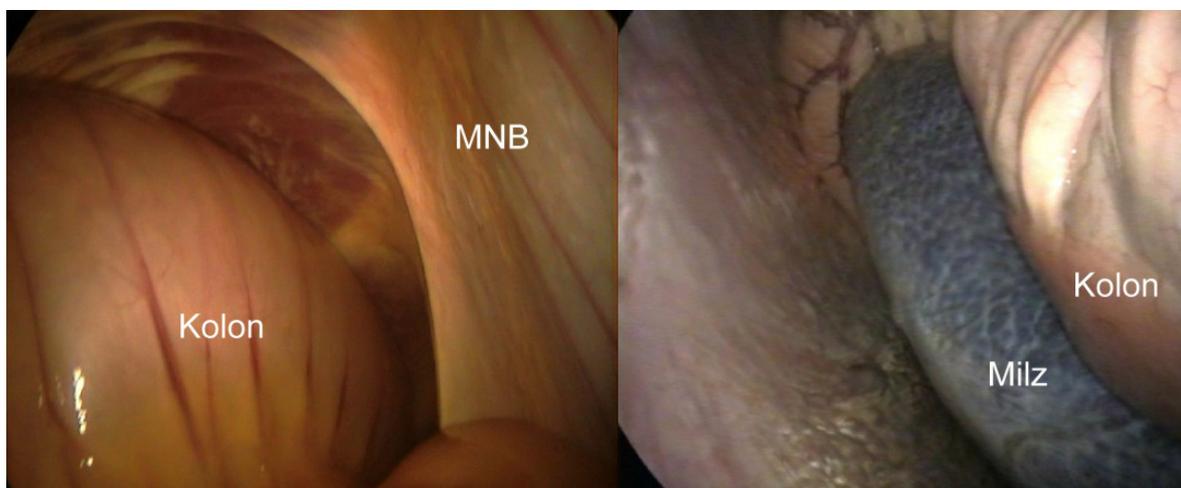
2.3.6. Pathogenese

Über den Vorgang der Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum (Abb. 3), begünstigt durch die Beweglichkeit der linken Lagen (Kalsbeek 1985), werden in der Literatur verschiedene Theorien beschrieben.



(1)

(2)



(3)

(4)

Abb. 3:

Entwicklung einer Aufhängung des Colon ascendens auf dem Milznierenband
[Tierklinik Starnberg]

Laparoskopische Darstellung, Blickrichtung von kaudal nach kranial

Legende: MNB: Milznierenband

2.3.6.1. Seitliches Aufsteigen der linken Kolonlagen zwischen linker Bauchwand und Milz

Zu einem seitlichen Emporschwimmen der Kolonlagen ist eine Spaltbildung zwischen linker Bauchwand und Milz nötig, zu dessen Entstehung unterschiedliche Möglichkeiten beschrieben werden. Zusätzlich sei an diesem Punkt erwähnt, dass einige Autoren bei ihren rektalen Untersuchungen oft das Kolon auf halbem Wege zwischen Bauchwand und Milz palpieren konnten (Carlström 1926; Huskamp 1987). Schon Carlström (1926) beschreibt, dass es bei einer Magenüberladung zum Abdrängen der Milz nach kaudal oder zur Medianen hinkommt: „Liegt das Colon transversum an der vorderen unteren Wölbung des Magensackes, was vorkommt, wenn der Magensack bei Magenüberfüllung nach rechts rotiert ist, so werden die Transversallagen vor dem Magen, zwischen diesem einerseits und dem Diaphragma und der Leber andererseits, nach aufwärts gleiten. Kolon 2 und 3 kommen dann zwischen der linken Bauchwand und dem Diaphragma auf der einen Seite und der Milz und dem Magensack auf der anderen zu liegen. Fahren die linken Grimmdarmlagen fort „emporzuschwimmen“, so werden sie sich schließlich auf den evtl. stark erweiterten Saccus caecus und die Milz resp. das Lig. renolienale legen“. Beim Einführen einer Nasenschlundsonde wurde von Carlström (1926) zusätzlich beobachtet, dass nach fünf bis fünfzehn Minuten stärkere Peristaltik und Gasabgang einsetzte und nach einer halben bis einer Stunde die Kolonlagen ihre normale Position einnahmen. Im weiteren Verlauf kam es zu einer Abnahme der Kompression der Links- und Transversallagen und auch die Milz konnte ihre physiologische Position wieder einnehmen. Durch diese Untersuchungsergebnisse bekräftigt, kam Carlström (1926) zu dem Resultat, dass eine bestehende Gasansammlung im Magen durch Kompression des Duodenum durch das Kolon vermehrt wird. Neben einer Magenüberladung, wie von Carlström (1926) berichtet, sind in der Literatur auch andere Vorstellungen zu finden, wie es zu einer Ablösung der Milz von der Bauchwand kommen kann, um dem Kolon den Aufstieg in den Milz-Nieren-Raum zu ermöglichen. Aellig (1929) ist der Ansicht, dass das Gewicht des verlagerten Darmes die Milz nach medioventral drückt. Sowohl von Kalsbeek (1985) als auch von Knottenbelt und Hill (1989) wird berichtet, dass es, wenn sich das Pferd in rechter Seitenlage befindet, aufgrund

der Schwerkraft zu einem Absinken der Milz kommt. Befindet sich das Pferd in dieser Position, kommt es infolge der Wirkung der Schwerkraft zur ventralen und lateralen Ablösung der Milz von der Bauchwand. Nur noch am Milznierenband befestigt, sinkt die Milz, nach Zerstörung der Adhäsionskräfte, die physiologischer Weise für eine stetige Verbindung zur Bauchwand sorgen (Kopf 1985), in die Mitte des Bauchraumes. Zum Aufsteigen der Kolonlagen in den Spalt, der sich nun zwischen seitlicher Bauchwand und Milz gebildet hat, muss sich zeitgleich ungewöhnlich viel Gas im Kolon befinden (Kalsbeek 1985). Laut Aellig (1929) tritt die Verlagerung auf, wenn sich die Pferde in Rückenlage befinden und die Därme der Schwerkraft folgen. Eine Verlagerung im Stehen sei nur möglich, wenn sich sehr viel Gas im Kolon befindet (Aellig 1929). Diese Gasansammlung kann in der ventralen Kolonlage vor einer Obstipation, zum Beispiel in der Beckenflexur, auftreten. Zu Beginn tritt die ventrale Lage in den Spalt und steigt zwischen Bauchwand und Milz nach dorsal. Infolge dessen wird die leere dorsale Lage nachgezogen (Huskamp 1987). Steigen die Kolonlagen höher als der kaudodorsale Rand der Milz und gleiten nach medial ab, kommen sie auf dem Milznierenband zu liegen (Huskamp 1987).

Die MNB-Aufhängung führt gleichzeitig zu einem Blutstau der Milz, da durch den Druck auf das Band die Blutgefäße, vor allem die venösen Gefäße, komprimiert werden (Aellig 1929; Kalsbeek 1985; Huskamp 1987). Als Folge verhärtet sich die Milz und der kaudodorsale Rand wird weniger elastisch (Kalsbeek 1985) und nimmt die Funktion eines „Karabiners“ ein (Huskamp 1987).

Im Gegensatz dazu sehen Bonfig und Huskamp (1986) die Ursache für den Verlust des Bauchwandkontaktes in einer Schwellung und Längsachsendrehung der Milz um 90°. Sie bemerkten, dass es bei ihren Untersuchungen am narkotisierten Pferd in rechter Seitenlage zu keiner Ablösung der Milz von der Bauchwand kam und es gelang ihnen auch nicht, rektal die Milz über längere Zeit von der Bauchwand abzuheben. Die Hypothese von Kalsbeek (1985) konnte aufgrund dieser Untersuchungsergebnisse widerlegt werden, obwohl die Autoren weiter postulieren, dass es bei einer stark gefüllten Milz aufgrund der Schwerkraft durchaus zum Absinken kommen kann. Es wird jedoch vermutet, dass ein mit Gas gefülltes Kolon medial der Milz deren Absinken in die Bauchhöhle verhindert. Den Berichten von Bonfig und Huskamp (1986) zufolge kommt es bei einer Milzschwellung unbekannter Ursache zum Kontaktverlust der Milz mit der lateralen Bauchwand und zu einer Längsachsendrehung um 90°, indem sich die Facies

parietalis nach kaudal und der kaudale Anteil nach medial dreht. Der dorsale Milzpol, der bei einer Milzschwellung eine wulstförmige Gestalt annimmt, kann dann vom empor geschwommenen Kolon leicht überwunden werden. Durch diesen Vorgang kommt es zu einer Rinnenbildung, in die das Kolon zuerst mit der dorsalen Lage, begünstigt durch das breite Mesocolon, aufgrund normaler Peristaltik eindringen kann. Die entstandene Gleitrinne zieht von kranioventral nach kaudomediodorsal und wird kranioventral vom Milz-Magenband, kraniodorsal vom Milz-Zwerchfellband und kaudal vom Milznierenband sowie vom kranialen Milzrand und vom dorsalen Milzpol begrenzt. Das Milznierenband ist stets scharfkantig gespannt und auf eine Länge von 10 bis 15 cm gedehnt. Hervorgerufen durch eine Abknickung der dorsalen Lage am kaudalen Ende des Milznierenbandes kommt es zu einem prästenotischen Obstipationspfropf, der sekundär zu einer Gasansammlung in der ventralen Lage führt. Die Drehung des Kolons nach medial um 90° bis 180° wird daraufhin vervollständigt, da die Gasansammlung die ventrale Lage nach dorsal treibt (Bonfig und Huskamp 1986). Schon Kopf (1985) berichtet über die durch die Gasfüllung hervorgerufenen Auftriebs- und Expansionskräfte. Bei starker Gasbildung, zu der es abhängig von Art und Menge des Darminhaltes in den prästenotischen und stenotischen Kolonlagen kommt, kann durch die nach kranio-medial geneigte Beckenflexur ebenfalls Druck auf die Milz ausgeübt werden. Eine endgültige Einklemmung der Kolonlagen nach dem „Karabinerhakeneffekt“ im Milznierenbereich entsteht dadurch, dass das stark mit Gas gefüllte Kolon die Milz wieder nach lateral zurück drängt. Ist dieser Zustand erreicht, nimmt die Milzschwellung ab, der kaudale Milzrand kehrt an die laterale Bauchwand zurück und die Ränder der Milz werden wieder scharfkantig. Da der Gasdruck im stenostenotischen Teil keine gleichgewichtige Entsprechung im prästenotischen Colon ventrale und im poststenotischen Colon dorsale findet, wird im Weiteren Verlauf der Erkrankung immer mehr des Colon ascendens, in schweren Fällen bis zur Plica caecocolica, in den Milz-Nieren-Raum gezogen. In den extrem schweren Fällen wird, wie schon von Huskamp und Kopf (1980 a) berichtet, durch den Aufhängeapparat des Magens ebenfalls Druck auf das Kolon ausgeübt, was eine zweite Stenosestelle hervorruft (Bonfig und Huskamp 1986).

2.3.6.2. Weitere Wege der Verlagerung

Neben dem seitlichen Aufsteigen der Kolonlagen werden in der Literatur noch weitere Wege diskutiert, die das Colon ascendens bei einer Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum nehmen kann.

Eindringen der Beckenflexur in den Milz-Nieren-Raum aus ventrokraniale Richtung

Die schon oben erwähnte Gleitrinne bietet außerdem der Beckenflexur die Möglichkeit, sich aus ventrokraniale Richtung über das Milznierenband zu legen (Bonfig und Huskamp 1986). Kopf (1985) beschreibt den Milz-Nieren-Raum als einen dorsokaudal gerichteten Trichter. In den kraniodorsalen Eingang dieses trichterförmigen Raumes kann sich die Beckenflexur einschieben, um daraufhin, über dem Milznierenband liegend, wieder frei beweglich in die Bauchhöhle zu ragen (Bonfig und Huskamp 1986).

Außerdem wird diskutiert, ob eine eventuell auftretende Adhäsion der Milz an der ventralen Inzisionslinie einer vorausgegangenen Laparotomie zu einer Vergrößerung des Milz-Nieren-Raumes führt. Infolgedessen könnte sich das Risiko für eine Verlagerung des Kolons von kranial nach kaudal über das Milznierenband erhöhen (Moll et al. 1993).

Sekundäre Verlagerung der Kolonlagen ausgehend vom Aufhängeapparat des Magens

Eine sekundäre Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum kann auftreten, wenn das Colon ascendens einschließlich eines Großteils seiner rechten Lage zwischen Magen und Leber aufsteigen und über dem Milznierenband zu liegen kommt. Nach Aufhängung des Colon ascendens am Lig. hepatogastricum und Lig. gastrophrenicum kann es aufgrund von Gasbildung in den Kolonlagen zum Aufsteigen in den Milz-Nieren-Raum kommen. Auch in diesem Fall entstehen eine Längsachsendrehung nach medial und eine Abknickung der stenotischen Kolonlagen mit Obstipationspfropf mit den schon oben erwähnten Folgen, die sich aus der Aufgasung der Kolonlagen ergeben (Bonfig und Huskamp 1986; Hofmeister et al. 1998).

Verlagerung der Kolonlagen von kaudal nach kranial

Neben diesen drei beschriebenen Theorien vertreten Nieberle-Cohrs (1961) und Joest (1937) die Meinung, dass die Dislokation des Colon ascendens von kaudal nach kranial in den Milz-Nieren-Raum erfolgt. Joest (1937) fügt hinzu, dass es bei dieser häufig auftretenden Form der Verlagerung oft zu spontanen Repositionen kommt.

Welcher Weg definitiv bei der Entstehung dieser Erkrankung eingeschlagen wird, ist, wie schon erwähnt, nicht gesichert. Huskamp und Kopf (1980 b) sehen jedoch die Theorie des seitlichen Hochschwimmens als die wahrscheinlichste an, wobei auch bei ihren Untersuchungen nicht gesichert werden konnte, ob die Stauung der Milz Ursache oder Folge der Verlagerung des Colon ascendens ist.

Unabhängig davon, welchen Weg das Colon ascendens bei der Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum einschlägt, wird es über dem Milznierenband liegend nach dem Karabinerhakenprinzip eingeklemmt. Durch den Blutstau in der Milz nimmt diese eine starre Struktur an und die nun unelastische Extremitas dorsalis lienis, die den Ansatz des Milznierenbandes an der Milz überragt, wirkt wie ein Anker und hält das Kolon in dieser unphysiologischer Position.

Da das Lig. lienorenale ein elastisches Band darstellt und gut verschiebbar ist, ist die einwirkende Kompression auf das darüberliegende Kolon nicht zu stark ausgeprägt. Die Blutversorgung und auch die Durchgängigkeit des Kolons sind zunächst nicht allzu sehr beeinträchtigt. Während flüssigere Futterbestandteile die Einschnürungsstelle noch gut passieren können, kommen vor allem feste Nahrungsbestandteile vor der Engstelle zu liegen. Aufgrund der Längsachsendrehung kommt die dorsale Lage direkt auf dem Milznierenband zu liegen und wird demzufolge stärker komprimiert als das Colon ventrale. Huskamp und Kopf (1980 b) versuchen die Längsachsendrehung dadurch zu erklären, dass, bedingt durch die entgegengesetzte Ansammlung von Chymus in den beiden Kolonlagen, an der Engstelle entgegengesetzte Kräfte wirken. Durch die stärkere Einschnürung des Colon dorsale gelangt der Nahrungsbrei leichter in Richtung Beckenflexur, als aus dieser heraus. Erschwerend kommt hinzu, dass der Milz-Nieren-Raum eine trichterförmige Gestalt aufweist, die sich nach kaudodorsal hin verengt. Dies hat zur Folge, dass die Ansammlung von Chymus in der dorsalen Lage kaudal des Milznierenbandes stärker ausgeprägt ist, als in der ventralen

Lage und im Verlauf der Erkrankung immer mehr Kolonanteile durch die Einschnürungsstelle nach kaudal gezogen werden (Huskamp und Kopf 1980 b). Zusätzlich wird durch die Peristaltik an der Obstruktionsseite und durch zunehmende Gasansammlung die prästenotische Region des Kolons immer mehr auf die Seite der Konstriktion gezogen (Huskamp 1987). Durch die Stauung der Milz werden die Kolonlagen im Milznierenbereich eingeklemmt und können nicht mehr von selbst heraus gleiten. Festgehalten - wie in einem Karabiner - kommt es im stenostenotischen Bereich aufgrund der Wasserresorption zur Eindickung des Darminhaltes. Die Darmwand legt sich spastisch an und infolge der immer stärker werdenden Spannung, die auf das Milznierenband wirkt, kommt es zur Zunahme der Koliksymptome (Huskamp 1987). Durch die auftretende Anschoppung nimmt das Gewicht stetig zu, führt zur kaudoventralen Verlagerung immer größerer Darmteile und die Stenose engt sich bis zur Stase ein (Aellig 1929).

Eine Spontanheilung ist dann möglich, wenn das Colon ascendens nur geringgradig gefüllt ist und dem Tier das Futter entzogen wird. In diesen Fällen kann die Beckenflexur nach kranial heraus gleiten. Es wird also deutlich, dass der Verlauf der Erkrankung vom Füllungszustand des Darmes und von der Länge der verlagerten Portion abhängt (Huskamp 1987). Durch Zug am Peritoneum, spastische Obstipation, Meteorismus im Zäkum, sekundäre Magenüberladung und im fortgeschrittenen Stadium durch Störung der Blutzirkulation wird der meist zunächst sehr milde Kolikschmerz hervorgerufen (Huskamp und Kopf 1980 b). Die nicht vollständige Abklemmung des Darmes führt zu einer nur langsam einsetzenden Hypoxämie der Darmwand (Kalsbeek 1985).

2.3.7. Pathologie

In der Literatur sind pathologisch-anatomische Informationen über die Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum äußerst spärlich. Schon Wall (1908) bemerkte, dass diese Verlagerungsform post mortem äußerst schwierig darstellbar ist, denn in keinem Fall der von ihm selbst durchgeführten 834 Koliksektionen konnte diese Diagnose gestellt werden. Infolge dessen nimmt Wall (1908) in seinen Berichten Bezug auf die Beobachtungen von Marek (1902) und Nieberle-Cohrs (1961) bezieht sich in seinen Darstellungen wiederum auf Wall (1908). Auch bei den von Pilwat (1910) durchgeführten 428 Koliksektionen wurde keine einzige Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum beobachtet. Lediglich Carlström (1926)

und Aellig (1929) konnten selbst bei einem Pferd diese Sektionsdiagnose stellen. Carlström (1926) konnte durch eine Formalinfixation unmittelbar nach dem Tod des Pferdes die Erhaltung des Situs erreichen. Aellig (1929) konnte die Verlagerung post mortem diagnostizieren, da bei diesem Pferd Verwachsungen zwischen Milz und Kolon eine Veränderung des Situs verhinderten.

Die Lageveränderung post mortem tritt auf, da es beim Entbluten der Tiere zu einer Milzschrumpfung kommt, sowie beim Eindringen von Luft in die Bauchhöhle die Spannung an der Einklemmungsstelle nachlässt. Auch mit zunehmender Zeit nach dem Tod des Tieres kann durch zunehmende Gasansammlung im Darm eine Lageveränderung herbeigeführt werden. Aus diesem Grund empfehlen Huskamp und Kopf (1980 a) eine spezielle Sektionstechnik, bei der nach Eröffnen der Bauchhöhle nur eine geringe Menge Luft in das Abdomen gelangt und das verlagerte Kolon vor vollständiger Darstellung der Einklemmung manuell in Position gehalten wird.

Die von Huskamp und Kopf (1980 a) durchgeführten Sektionen erfolgten unmittelbar nach Tötung der Tiere, die entweder nach erfolgloser konservativer Therapie keine Operationserlaubnis hatten, oder aufgrund der Ruptur des Colon ascendens oder einer Autointoxikation verstarben.

Nach Eröffnen des Abdomens kann man die von rechts nach links in den Milz-Nieren-Raum verlaufenden Kolonlagen erkennen. Die ventrale und dorsale Lage ziehen entweder zwischen dem dilatierten Magen und der Leber oder ventral vom Magen in Richtung Milznierenband, wo es zu einer sanduhrförmigen Einengung kommt. Die Kolonlagen kommen meist um 180° in der Längsachse gedreht auf dem einschnürenden Milznierenband zu liegen. Im Colon ventrale ist kranial, im Colon dorsale kaudal der Einklemmungsstelle ein Obstipationspfropf zu erkennen. Die Beckenflexur kann aufgrund einer Verlängerung der kaudal der Einschnürung liegenden Lagen nach rechts und kranial umschlagen. Eine scheinbare Verlängerung des Colon ascendens kaudal der Einklemmung wird durch verkürzte Anteile der Flexura sternalis und Flexura diaphragmatica kompensiert. Es liegt immer eine Zäkumtympanie, oft eine Magendilatation und bei nicht entbluteten Tieren eine starke Vergrößerung (hyperämischer Milztumor) und Verformung (Knickung) der Milz vor. In manchen Fällen sind, aufgrund der großen Spannung in diesem Bereich, an der Anheftung des Milznierenbandes am Milzhilus subseröse Blutungen festzustellen. Am Kolon selbst können aufgrund der Einschnürung durch das Milznierenband ischämische Drucknekrosen entstehen.

Diese Strangulationsmarke, um die sich aufgrund einer starken Dehnung ein subseröser Bluterguss bildet, ist an den dorsalen Bandstreifen des Colon dorsale am Übergang zur Flexura diaphragmatica lokalisiert. Während das Colon ventrale kaum betroffen ist, ist die Darmwandschädigung bei hämorrhagischer Infarzierung unmittelbar kaudal der Einklemmungsstelle am stärksten ausgeprägt. Die Schleimhautschäden weisen eine querbändige Struktur auf, was verdeutlicht, dass sich die Lokalisation der Einschnürung im Verlauf der Erkrankung ändert. Des Weiteren konnten Huskamp und Kopf (1980 a) bei drei Fällen eine zusätzliche Strangulationsmarke feststellen, die durch die Magenaufhängung (Lig. hepatogastricum und Lig. gastrophrenicum) hervorgerufen wurde. Diese Drucknekrose befand sich etwa 30 bis 40 cm aboral der Einschnürung durch das Milznierenband, unmittelbar vor der dorsalen Anheftung der Ampulla coli.

2.3.8. Klinik

Die klinischen Erscheinungen bei einer Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum werden in der Literatur meist einheitlich beschrieben. Typisch für diese Dislokation des Kolons ist ein protrahierter Krankheitsverlauf mit folgendem Erscheinungsbild: Das Allgemeinbefinden ist über längere Zeit (12 bis 48 Stunden (Huskamp und Kopf 1980 a) nicht oder nur geringgradig gestört und es zeigen sich in dieser Zeit lediglich milde Kolienschübe (Aellig 1929; Huskamp und Kopf 1980 a; Kalsbeek 1985; Huskamp 1987; Knottenbelt und Hill 1989; Leendertse 1994). Aellig (1929) berichtet über einen Fall, bei dem über acht Tage eine bestehende MNB-Aufhängung nicht behoben werden konnte. Bei der nach der Euthanasie durchgeführten Sektion konnte eine Verwachsung zwischen parietaler Milzfläche und ventraler Kolonlage festgestellt werden. Aus diesem Ergebnis wird deutlich, dass die Verlagerung schon lange vor Auftreten der klinischen Symptomatik bestanden haben muss und das Tier lange Zeit ohne klinische Symptome leben konnte. Der Autor vermutet, dass es erst bei einer Änderung der Futterzusammensetzung und damit der Kotbeschaffenheit zu Problemen in dem verlagerten Dickdarmabschnitt kommt.

Über diese milden bis mittelgradigen Kolierscheinungen berichtete schon Marek (1902), der bei seinen Untersuchungen gleichzeitig totales Kotverhalten beobachten konnte. Im Gegensatz dazu berichtet Foerner (1982) über den Absatz geringer Mengen Kot. Je mehr Gas und Ingesta sich im Kolon ansammelt

(Huskamp 1987; Hofmeister et al. 1998) und je länger der eingeklemmte Kolonanteil ist (Huskamp 1987), desto stärker wird der Zug auf das Milznierenband (Hofmeister et al. 1998) bzw. die Mesenterialwurzel (Huskamp 1987) und infolge dessen der Kolikschmerz. Bei zusätzlicher Längsachsendrehung lässt sich außerdem eine verstärkte Symptomatik beobachten (Aellig 1929). Der Krankheitsverlauf hängt demzufolge direkt von der Länge des eingeklemmten Kolonabschnittes und dem beinhalteten Volumen ab (Aellig 1929; Huskamp 1987). Eine deutliche Verschlechterung des klinischen Bildes tritt erst auf, wenn die Toxinresorption einsetzt oder der Darm nekrotisch wird (Aellig 1929). Die Pferde zeigen Inappetenz, Schweißausbruch ist möglich und die Hautelastizität ist nicht oder nur geringgradig vermindert (Huskamp und Kopf 1980 a). Erkaltete periphere Körperteile können vorkommen (Mezerová et al. 2003). Die Körpertemperatur liegt im physiologischen Bereich, die Atemfrequenz beträgt 30 bis 40 Atemzüge pro Minute und der Puls ist meist mittelkräftig und zeigt 52 bis 68 Schläge pro Minute (Aellig 1929; Huskamp und Kopf 1980 a; Huskamp 1987; Hardy et al. 2000). Rosarote oder blassrote Konjunktiven, die in Abhängigkeit von der Krankheitsdauer geringgradig verwaschen, sowie gering- bis mittelgradig ikterisch (Huskamp und Kopf 1980 a) oder zyanotisch (Mezerová et al. 2003) sein können, sind zusätzlich feststellbar. Ein vorsichtiges Niederlegen (Aellig 1929) und eine maximale Streckstellung (Marek 1902) können ebenfalls beobachtet werden. Schocksymptome treten nur bei schwerem Verlauf auf (Huskamp und Kopf 1980 a; Huskamp 1987), bleiben aber nach Aussagen Kalsbeeks (1985) lange Zeit aus. Das Abdomen ist, aufgrund schlechter Gaspassage, fast ausnahmslos (Kalsbeek 1985), mittelgradig (Huskamp und Kopf 1980 a; Knottenbelt und Hill 1989) bzw. unterschiedlich stark (Mezerová et al. 2003) aufgetrieben und die Darmperistaltik ist klingend, abgehackt, spastisch gehemmt und nur selten aufgehoben (Huskamp und Kopf 1980 a; Huskamp 1987). Möglicherweise ist die variierende Darmmotilität auf eine unterschiedliche Medikamentengabe zurückzuführen (Speirs et al. 1979). Bei Einführen der Nasenschlundsonde zeigt sich häufig eine sekundäre Magenüberladung (Huskamp und Kopf 1980 a; Foerner 1982; Huskamp 1987; Kalsbeek 1989), die durch Kompression des Colon transversum auf das Duodenum hervorgerufen wird (Carlström 1926; Leendertse 1994). In einigen Fällen konnten mehr als zehn Liter Reflux gewonnen werden (Mezerová et al. 2003). Das Bauchpunktat ist meist unauffällig, aber im Falle ausgeprägter

Tympanie, hochgradiger Magenüberfüllung oder voluminöser Füllung des Kolons kann es zu einer mittelgradigen Vermehrung der Peritonealflüssigkeit mit dunkelgelber Trübung kommen (Huskamp und Kopf 1980 a; Knottenbelt und Hill 1989; Parks 1996). Zu beachten ist bei dieser Erkrankung, dass es bei Punktion der Bauchhöhle oft zu einem Anstechen der ventromedial verlagerten Milz kommen kann und das Punktat daher Milzblut enthält (Foerner 1982). Bei der Laboruntersuchung ist der Hämatokrit nicht oder nur mäßig erhöht, und der pH-Wert des Blutes bewegt sich in der Regel im Normbereich (Huskamp und Kopf 1980 a).

In weit fortgeschrittenen Fällen kommt es, laut Kalsbeek (1985) lediglich in Einzelfällen, zu einem deutlich schwereren Krankheitsverlauf (Huskamp und Kopf 1980 a). Im Falle einer umfassenden Verlagerung und Obstipation kann es zu schwerwiegenden Zirkulationsstörungen im eingeklemmten Teil des Kolons kommen (Huskamp und Kopf 1980 a). Vor allem wenn mehr als 2/3 des Kolons inkarzeriert vorliegen, resultiert eine schwere Kolikform (Huskamp 1987). Die dann auftretende Symptomatik kann annähernd der eines Strangulationsileus bzw. einer Torsio coli entsprechen (Huskamp und Kopf 1980 a). Bei der Untersuchung des Bauchpunktates derart schwerer Fälle zeigt sich ein hämorrhagisches Transudat verschiedener Grade (orange-gelb bis rötlich) (Huskamp und Kopf 1980 a; Knottenbelt und Hill 1989; Parks 1996). Der Hämatokrit ist in solchen Fällen mit 55-65 Vol% deutlich erhöht und es liegt eine Azidose des Blutes vor (Huskamp und Kopf 1980 a).

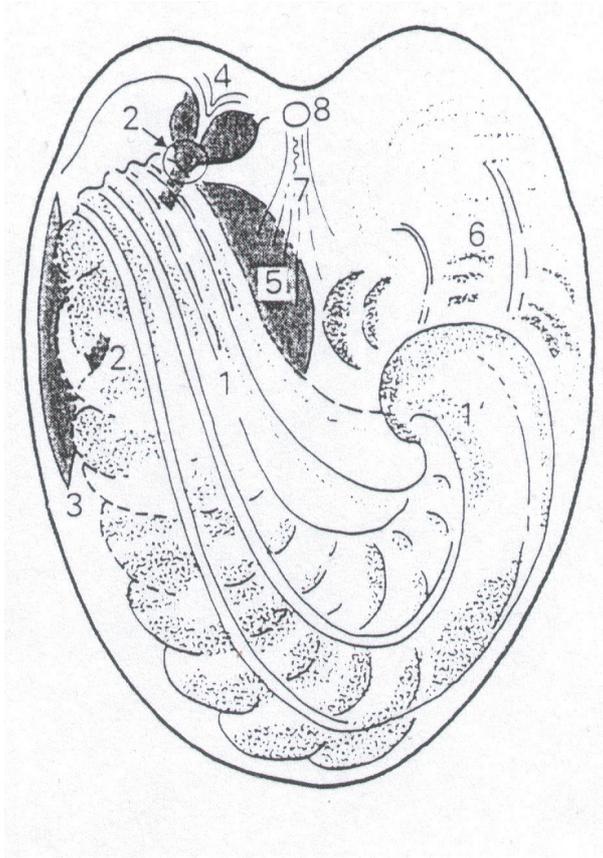
2.3.9. Diagnostik

Der Befund der rektalen Untersuchung (Abb. 4) gilt als Leitsymptom (Huskamp und Kopf 1980 a), wobei der diagnostische Wert in der Literatur unterschiedlich eingestuft wird. Während Huskamp und Kopf (1980 a), sowie Huskamp (1987) die Meinung vertreten, dass aufgrund der überaus charakteristischen Rektalbefunde meist keine weiteren Untersuchungen nötig sind und die Diagnose allein aufgrund der rektalen Untersuchung gestellt werden kann, ist im Gegensatz dazu eine Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum nach Parks (1996) durch die rektale Untersuchung nicht immer genau zu diagnostizieren.

Kopf und Huskamp (1978) beschreiben diesen charakteristischen Rektalbefund folgendermaßen: In der Ampulla recti findet sich nur wenig trockener Kot und die

stark mit Gas gefüllte Beckenflexur ist in der Beckenhöhle oder aufgetürmt entlang der rechten Flankenwand auffindbar. Quer durch das Abdomen, konvergierend nach links kranial ziehend, sind hintereinander elastische Stränge wie Wäscheleinen palpierbar, die verhindern, dass man mit der Hand von der Aorta bis zur ventralen Bauchwand herabschwenken kann. Im Bereich der linken Niere scheinen sie unphysiologisch verankert und sind nicht aus der Lage zu bringen. Hier sind eine oder beide Kolonlagen gebündelt auf dem Milznierenband zu fühlen (Huskamp und Kopf 1980 a; Kalsbeek 1985), wobei die beiden Kolonlagen um 180° in Längsrichtung gedreht sein können (Hofmeister et al. 1998). Die teils Gas, teils Chymus enthaltenden Poschen geben den charakteristischen Hinweis, dass es sich um Grimmdarmtänien handelt. Unter Bildung einer sagittalen Bauchfellfalte von der dorsalen Bauchwand wird die linke Niere von der Bauchwand abgehoben und das Milznierenband ist nur auf der Seite der Niere zu palpieren (Huskamp und Kopf 1980 a). Da der kaudale Milzrand durch tympanische Dickdarmposchen überdeckt wird, ist dieser oft nur schwer zugänglich (Kopf und Huskamp 1978). In einigen Fällen kann mit der Hand zwischen Milznierenband und komprimierte Kolonlagen eingegangen werden (Carlström 1926; Kalsbeek 1989). Laut Autoren kann Druck auf das Milznierenband Schmerzen hervor rufen (Aellig 1929; Kalsbeek 1985; Huskamp 1987). Die verlagerten Dickdarmabschnitte sind zu Beginn indolent, die Schmerzhaftigkeit nimmt jedoch im Verlauf der Erkrankung zu (Aellig 1929). Kaudal des Bandes sind gashaltige Kolonlagen tastbar und in manchen Fällen ist auch eine Anschoppung im dorsalen Kolon zu fühlen (Kalsbeek 1985). Des Weiteren wird von Kalsbeek (1985) beschrieben, dass bei nicht zu ausgeprägter Gasansammlung die Möglichkeit besteht, an der linken Bauchwand entlang nach vorne zu tasten, um dann bei einigen Patienten zwischen dem kranialen Teil der Milz und der Bauchwand eine weitere Obstipation im ventralen Kolon zu palpieren. Diese Anschoppungen sind fühlbar, da es in der ventralen Lage kranial und in der dorsalen Lage kaudal der Einschnürung zur Anschoppung des festen Darminhaltes kommt (Hofmeister et al. 1998). Eine Gasansammlung liegt in der ventralen Lage aboral der Einschnürung vor (Hofmeister et al. 1998). Die Beckenflexur kommt je nach Länge des eingeklemmten Kolonabschnittes im Bereich der rechten Flanke oder entlang der rechten Bauchwand zu liegen und ist nicht in jedem Fall tastbar (Hofmeister et al. 1998). Die gestaute Milz ist häufig weiter kaudovertral als normal zu palpieren und kann um 90° gedreht sein, ist aber nicht in jedem Fall von der Bauchwand

abgehoben. Liegt eine hochgradige Obstipation vor, ist die Milz unter Umständen nicht auffindbar (Hofmeister et al. 1998).



- 1 = Verlagerte Kolonschleife mit wäscheleinenartig gespannten Tännien
- 1' = tympanische, nach rechts und kranial verlagerte Beckenflexur
- 2 = Milznierenband (überlagert und schmerzhaft)
- 3 = Milz (schwer oder nicht zugänglich)
- 4 = linke Niere (von Bauchwand abgezogen)
- 5 = geblähter Magen (sehr seltener Befund)
- 6 = tympanischer Blinddarm
- 7 = kraniale Gekrösewurzel
- 8 = Aorta

Abb. 4:

Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum
rektaler Palpationsbefund (Huskamp und Kopf 1980a)

Schon Marek (1902) berichtet über den Rektalbefund einer Lageveränderung der linken Kolonlagen, die der von Huskamp (1987) beschriebenen inkompletten Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum entsprechen dürfte. Laut Marek (1902) besteht die Lageveränderung darin, dass die linken Kolonlagen aus der unteren Partie der Bauchhöhle bis unter die linke Niere zu liegen kommen und dort festgeklemmt werden; es bildete sich außerdem eine Achsendrehung nach rechts um 90° und hinter der Einschnürungsstelle eine Abknickung der linken Kolonlagen aus. Schon hier wurde deutlich, dass es sich bei dieser Kolikform nicht um eine völlige Darmobstruktion, sondern um einen Darmstenose handelt (Marek 1902). Carlström (1926) fand die beiden Kolonlagen auch im normalen Verhältnis

zueinander liegend vor und die Milz, sofern sie fühlbar war, stellte sich nach einwärts verschoben oder in wechselnder Lage dar.

Bei den Untersuchungen von Kalsbeek (1989) war in zwei Fällen eine Zäkumpunktion notwendig, um rektal eine Diagnose stellen zu können.

In schweren Fällen ist bei der rektalen Untersuchung laut Huskamp und Kopf (1980 a) das Darmwandödem am verlagerten Colon ascendens anhand verdickter Poschen mit fleischiger Konsistenz zu erkennen. Da im Verlauf der Erkrankung zusätzlich eine stärkere Dilatation und Obstipation im Kolon auftritt, weisen Baird et al. (1991) darauf hin, dass man bei einer kürzeren Erkrankungsdauer leichter eine MNB-Aufhängung diagnostizieren kann.

Eine definitive Diagnose einer MNB-Aufhängung kann man nur nach Laparotomie oder Laparoskopie durch Darstellung der Verlagerung stellen. Bei der rektalen Untersuchung kann laut Baird et al. (1991) die eine definitive Diagnose gestellt werden, wenn man die auf dem Milznierenband liegenden Kolonlagen palpieren kann. Wenn bei der rektalen Untersuchung die Kolonlagen nach links dorsal in der Bauchhöhle verlaufen, das Milznierenband jedoch nicht zu fühlen ist, kann eine MNB-Aufhängung lediglich vermutet werden (Baird et al. 1991).

Bei Mezerová et al. (2003) konnte bei 95,16% (n=62) der Patienten mittels der rektalen Untersuchung die Diagnose gestellt werden. Bei den restlichen Tieren wurde rektal eine Kolondilatation bzw. eine Kolondislokation diagnostiziert, wobei im Anschluss intra operationem eine MNB-Aufhängung festgestellt werden konnte. Bei den von Baird et al. (1991) rektal untersuchten Tieren wurde in 61,2% (n=49) eine Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband diagnostiziert. In 11 Fällen (23%) konnte nur eine hochgradige Kolondilatation festgestellt werden, in 8 Fällen wurde die MNB-Aufhängung lediglich vermutet. Laut Autoren wird eine fälschlicher Weise diagnostizierte Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband als ungewöhnlich angesehen

Eine Differenzierung von einer Torsio coli und einem Kolonmeteorismus ist laut Autoren möglich, da sowohl bei einem Meteorismus als auch einer Torsion des Colon ascendens das Milznierenband ungehindert palpierbar ist. Um das Milznierenband rektal zu erreichen, darf das Kolon jedoch noch nicht zu stark dilatiert sein. Sowohl bei einer Torsio coli, als auch bei einem Kolonmeteorismus liegt das große Kolon oft quer und weit dorsal, aber im Gegensatz zur Verlagerung

in den Milz-Nieren-Raum verläuft es median der Milz und ventral des Milznierenbandes nach kranial (Huskamp und Kopf, 1980 a).

Über eine nichtinvasive diagnostische Methode mittels Ultraschall berichtet Santschi (1993). Obwohl bei einer Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum die rektale Untersuchung als beste Methode zur Diagnosestellung angesehen wird (Boening und von Saldern 1985; Huskamp 1987; Kobluk 1988; Kalsbeek 1989; Baird et al. 1991; Sivula 1991), kann es in einigen Fällen, wie bei deutlicher Kolondilatation (White 1990), zu großen Tieren oder fehlende Kooperation der Pferde, schwierig sein, den Milz-Nieren-Raum zu palpieren. Für diese Fälle, aber auch zur Bestätigung einer fraglichen rektalen Diagnose oder zur Überprüfung des Behandlungserfolges nach der Wälzmethode (s. 2.4.1.3.), kann die Ultraschalldiagnostik eingesetzt werden. Die Sonographie gibt Informationen über die dorsale Lage der Milz, das Lageverhältnis der Milz und der linken Niere zueinander und über gasgefüllte Strukturen zwischen Milz und Niere. Vorbereitend wird die Haut kaudal der 17. Rippe, unterhalb der ventralen Lendenmuskulatur und kranial der Oberschenkelmuskulatur rasiert und von Schmutz befreit. Bei den Untersuchungen von Santschi (1993) wurde mittels einer 2,5 MHz Sektorsonde in der Transversalebene geschallt. Dadurch konnten die Lage und die Form der dorsalen und kaudalen Ränder der Milz und eine eventuelle Gasansammlung und deren Lokalisation bestimmt werden. Lateral durch die Bauchwand, dorsal durch die ventrale Lendenmuskulatur und medial durch die linke Niere und den Darm in Position gehalten, weist die Milz physiologischer Weise eine charakteristisch homogene, moderat echogene Struktur auf und der dorsale Rand ist glatt und abgerundet. Die Diagnose einer Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum per Sonographie ist nur möglich, wenn eine Gasfüllung des verlagerten Darmes vorliegt und dadurch der dorsale Anteil der Milz durch ein Gasecho unkenntlich gemacht wird. Wenn die gesamte Milz durch das mit Gas gefüllte Kolon verdeckt ist, wird die Diagnose „laterale Verlagerung des Kolons“ gestellt. In seltenen Fällen ist das verlagerte Kolon mit Flüssigkeit gefüllt, was dazu führt, dass die Ultraschallwellen übertragen werden und so Kolon, Milz und Niere darstellbar sind. In diesen Fällen hilft die eventuell sichtbare, sich bewegende Ingesta die Diagnose zu sichern. Im Verlauf der Erkrankung sammelt sich Gas im verlagerten Kolon an. Infolge dessen steigt die Wahrscheinlichkeit einer exakten Diagnose durch wiederholte Untersuchungen. Zusätzlich wird bei

folgendem Ultraschallbefund eine Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum in Betracht gezogen: resultierend aus dem Druck des tympanischen Kolons kommt es zu einer Ventralverlagerung des dorsalen Anteils des Milzparenchyms und ein variabler Anteil des tympanischen Kolons verdeckt den dorsalen Rand der Milz und verhindert folglich die Darstellung dieses Bereiches. Bei der Interpretation geringgradiger Milzverlagerungen ist Vorsicht geboten. In diesen Fällen berührt der kaudodorsale Rand der Milz nicht das Milznierenband und das tympanische Kolon, das medial der Milz liegt, scheint sich dorsal der Milz darzustellen. Oft wird die Darstellung der linken Niere bei einer Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum durch das mit Gas gefüllte Kolon verhindert, jedoch ist eine nicht darstellbare linke Niere zwar hinweisend, aber nicht beweisend für eine Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum. Zusätzlich ist zu erwähnen, dass bei einigen Patienten die linke Niere darstellbar ist, obwohl eine Verlagerung des Dickdarmes vorliegt. Dies ist der Fall, wenn das kaudal der Niere liegende Kolon Ingesta enthält und der eingeklemmte Kolonanteil relativ frei von Gas ist. Nachteile dieser diagnostischen Methode sind zudem in einem relativ hohen Kostenfaktor und einem begrenzten zu untersuchenden Raum in der Bauchhöhle zu sehen.

Santschi (1993) hat bei ihren Untersuchungen 82 Patienten mit Ultraschall untersucht. Mit Hilfe dieser nichtinvasiven diagnostischen Methode konnten 36 von 41 Pferden (88%) mit Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum identifiziert werden. Bei unsicherer Ultraschalldiagnose wurde von Santschi (1993) die Diagnose als negativ beurteilt. Des Weiteren kam es zu fünf falsch negativen Befunden, die laut Santschi (1993) entweder auf ungenügende Gasakkumulation im Kolon oder fehlende Erfahrung des Untersuchers zurückzuführen waren.

2.4. Therapie

Im Laufe der Jahre haben sich verschiedene Therapiemöglichkeiten zur Behandlung der Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum entwickelt. Während bis zu den Veröffentlichungen von Schebitz (1961) überwiegend die konservativen Therapiemöglichkeiten in der Literatur beschrieben werden (Boening und von Saldern 1985), wird daraufhin über die erfolgreiche operative Reposition des verlagerten Darmes berichtet. Obwohl Fälle von Spontanreposition bewiesen werden konnten, sollte laut Huskamp und Kopf (1980 b) nur in Sonderfällen unter Kontrolle mit Paraffinöl- und Glaubersalzunterstützung

abgewartet werden. Des Weiteren wird in der Literatur die Therapie mittels Wälzen in Narkose beschrieben (Boening und von Saldern 1985; Kalsbeek 1985; Bonfig und Huskamp 1986; Deen 1990). Kalsbeek (1985) vertritt die Meinung, dass generell eine Behandlung ohne Eröffnung der Bauchhöhle vorzuziehen ist, während Abutarbush und Naylor (2005) in der konservativen Behandlung eine ebenso sichere Therapiemethode sehen wie in der operativen Reposition.

Entscheidend für die Wahl der Therapie ist unter anderem die Dauer der Symptomatik bis zu Beginn der Behandlung. Aus den Berichten von Baird et al. (1991) geht hervor, dass konservativ zu behandelnde Pferde in der Regel nach durchschnittlich sieben Stunden und operativ zu behandelnde Patienten nach durchschnittlich 17 Stunden in die Klinik eingeliefert wurden. Diese Zeitangaben decken sich auch mit den Untersuchungen von Hofmeister et al. (1998). Die Dauer der Kolik bis zum Eintreffen in die Klinik betrug hier bei den konservativ behandelten Tieren durchschnittlich 9,5 Stunden und bei den operierten Pferden durchschnittlich 16 Stunden. In Abhängigkeit von der klinischen Symptomatik und den Rektalbefunden entschied man sich jeweils zur Operation. Keine Angaben finden sich über die Dauer der initial konservativen Therapie bis zur operativen Reposition. Mit zunehmender Dauer der Symptomatik sinkt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen konservativen Therapie und das Risiko postoperativer Komplikationen steigt (Hofmeister et al. 1998).

2.4.1. Konservative Therapie

Zu den konservativen Therapiemethoden werden Abwarten ohne Medikation, Abwarten in Kombination mit einer Infusionstherapie, sowie Ablegen auf die rechte Seite und Wälzen im Uhrzeigersinn (Bonfig und Huskamp 1986) gezählt. Neben dem Wälzen in Narkose wurden auch Erfolge durch selbstständiges Wälzen der Pferde bei genügend Raum beobachtet (Bonfig und Huskamp 1986; Knottenbelt und Hill 1989; Hofmeister et al. 1998). Außerdem konnten durch Phenylephringabe (Johnston 1996; Plocki von und Hülsey 1998; van Harreveld et al. 1999; Hardy et al. 2000) und durch Kombinationen unterschiedlicher konservativer Behandlungsmethoden gute Erfolge erzielt werden. Bei Huskamp und Kopf (1980 a) führte in einem Fall die Behandlung mit Glaubersalz zu einer raschen Verschlechterung des Allgemeinbefindens und bei der anschließenden Laparotomie konnte eine Ruptur des Colon ascendens im Bereich der

Einklemmung festgestellt werden. Die Autoren folgerten, dass die Gabe von Glaubersalz die Gefahr einer Darmruptur erhöhen kann. Falls die Beckenflexur rektal noch zu identifizieren ist oder eine inkomplette Verlagerung vorliegt, sind die Wälzmethode und andere konservative Maßnahmen als hilfreich anzusehen (Bonfig und Huskamp 1986). Die Therapie mittels Futterentzug, Infusion, Magenentleerung oder Neostigmin ist nur bei leichtgradigen Kolihsymptomen und geringgradiger Darmdilatation gerechtfertigt. Eine genaue Beobachtung hinsichtlich Schmerzsymptomatik und Verschlechterung des Allgemeinbefindens ist notwendig. Unter Umständen kann die konservative Therapie bis zum Lösen der Verlagerung 48 bis 72 Stunden fortgeführt werden, falls es zu keiner Verschlechterung oder gesteigerter Kolihsymptomatik kommt und eine operative Reposition erforderlich ist (Parks 1996). Während Marek (1902) über eine erfolgreiche manuelle Reposition der verlagerten Kolonlagen berichten konnte, gelang dies Huskamp und Kopf (1980 b) nie. Dennoch sind Huskamp und Kopf (1980 b) der Ansicht, dass eine manuelle Reposition im Falle einer inkompletten Verlagerung möglich sein kann. Sie vermuten jedoch, dass eine Lageberichtigung per rectum, wie Marek (1902) sie durchführte, nur im Frühstadium oder bei Verlagerung eines kurzen bzw. wenig gefüllten Kolonabschnittes möglich ist. Eine Spontanreposition konnte von Huskamp und Kopf (1980 b) bewiesen werden. Bei einigen Pferden, die in Rückenlage operiert werden sollten, konnte durch Ablegen und Wälzen die Reposition in Gang gesetzt werden. Es wird vermutet, dass es sich in diesen Fällen um eine inkomplette Verlagerung gehandelt hatte (Huskamp und Kopf 1980 b).

Für die Auswahl der Patienten zur konservativen Therapie müssen folgende Kriterien erfüllt sein (Sivula et al. 1990): Die Diagnose muss rektal gesichert, das Pferd hämodynamisch stabil sein. Das Bauchpunktat darf keine Anzeichen einer Nekrose aufweisen und die Erlaubnis zur Operation oder Euthanasie bei Misserfolg muss von den Besitzern eingeholt werden. Die Vorteile einer konservativen Therapie bestehen in einer kürzeren Anästhesie oder sogar Umgehung dieser, einer Vermeidung intra- und postoperativer Komplikationen, einer verkürzten Rekonvaleszenz und niedrigeren Kosten (Boening und von Saldern 1985; Kalsbeek 1985, 1989; Huskamp 1987; Kobluk 1988; Baird et al. 1991; Sivula 1991; Abutarbush und Naylor 2005). Baird et al. (1991) empfehlen bei jeder Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum den Versuch einer konservativen Therapie, falls noch keine Anzeichen einer Darminkarzeration

gegeben sind oder andere Befunde in der Bauchhöhle erhoben werden können. Es wird empfohlen die konservative Therapie dort durchzuführen, wo auch ein chirurgischer Eingriff durchgeführt werden kann, falls sich das Allgemeinbefinden verschlechtern und eine operative Reposition notwendig sein sollte. Nachteil der konservativen Therapie ist eine mögliche Verletzungsgefahr bei rektaler Manipulation und ein wahrscheinlicher Misserfolg bei zu starker Erweiterung des Kolons (Baird et al. 1991). Im Gegensatz dazu sehen Boening und von Saldern (1985) den Erfolg einer konservativen Therapiemethode unabhängig vom Füllungsgrad des verlagerten Dickdarms. Dennoch ist zu bemerken, dass eine kürzere Erkrankungsdauer wichtig für die Auswahl der Patienten für eine konservative Behandlung zu sein scheint. Aufgrund ihrer Untersuchungsergebnisse unterstützen Baird et al. (1991) die Sicherheit und Effizienz der konservativen Therapie.

2.4.1.1. Abwarten ohne Medikation

Falls es sich bei dem verlagerten Kolonabschnitt um einen Teil der Beckenflexur handelt, der weitgehend frei von Ingesta ist, besteht die Möglichkeit, durch Fasten eine spontane Reposition zu erreichen. Auch bei einer Verlagerung des Kolons zwischen linke Bauchwand und Milz und wenn die unelastische Form der Milz, die zum Karabinerprinzip führt, noch nicht ausgeprägt ist, kann Abwarten unter Umständen hilfreich sein.

Unterstützend wirkt eine gleichzeitige Flüssigkeitsinfusion. Zusätzlich können eine Zäkumpunktion über die rechte Flanke, eine Kolonpunktion über das Rektum und das Einführen der Nasenschlundsonde zum Entweichen von Gas bzw. von Gas und Flüssigkeit führen und somit eine spontane Lageberichtigung erleichtern (Huskamp 1987).

2.4.1.2. Infusionstherapie

Wie beschrieben, kommt es bei der Verlagerung der Kolonlagen in den Milz-Nieren-Raum zur Bildung eines prästenotischen und stenostenotischen Obstipationspfropfes. In der Regel ist jedoch die Ingestapassage in den stenostenotischen Anteil, gebildet aus der Beckenflexur und einem unterschiedlich großen Anteil des ventralen und dorsalen Kolons, leichter als aus diesem heraus.

Nach Kopf (1985) ist die einzige Möglichkeit, gleichzeitig beide Obstipate zu erweichen, um auf konservativem Wege eine Darmentleerung zu erreichen, neben Futterentzug die Infusion von Elektrolytlösung. Wenn nur ein kleines Stück der linken Längslage und die Beckenflexur von der Einklemmung betroffen ist kann auf diese Weise die Entleerung des stenostenotischen Darmteiles und seine anschließende Spontanreposition gelingen. Mit Hilfe der Infusionstherapie konnte Huskamp (1982) in sechs und Kopf (1985) in fünf Fällen eine Erweichung der prä- und stenostenotischen Obstipationspröpfe erreichen, infolge dessen eine autogene Reposition beobachtet werden konnte.

2.4.1.3. Wälzen

Bei der Wälzmethode macht man sich zu Nutzen, dass besonders in rechter Seitenlage der unter 2.3.6. geschilderte Prozess in umgekehrter Reihenfolge abläuft (Bonfig und Huskamp 1986). Dabei hilfreich ist, ebenso wie bei der Entstehung einer Verlagerung in den Milz-Nieren-Raum, der Einfluss der Schwerkraft und die Tendenz gasgefüllter Darmschlingen, nach oben zu steigen (Kalsbeek 1985). Die Milz bewegt sich beim Wälzen nach medial, so dass die parietale Seite nach kaudal zeigt, oder sie wird über lateral nach kranial abgedrängt, so dass der Hilus nach kaudal gerichtet ist. Die Freisetzung des Colon ascendens aus dem Milz-Nieren-Raum scheint durch die Lagerung auf die rechte Körperseite hervorgerufen zu werden. In Rückenlage kommt es anschließend zum Aufsteigen der Kolonlagen nach ventromedial. Durch die eigene Peristaltik nimmt daraufhin das Kolon wieder seine physiologische Position ein. Eine autogene Reposition im Falle einer inkompletten Verlagerung kann ebenfalls durch die eigene Peristaltik hervorgerufen werden (Bonfig und Huskamp 1986).

Voraussetzungen für einen erfolgreichen Wälzprozess sind ein eindeutiger Rektalbefund, ein stabiler Kreislauf, ein Bauchpunktat ohne Nekroseanzeichen, eine Druckentlastung des Magens und eine Zäkumpunktion, wenn nötig (Boening und von Saldern 1985; Baird et al. 1991; Sivula 1991). Die Untersuchungen von Baird et al. (1991) ergaben, dass der Wälzprozess nur erfolgreich ist, wenn das Kolon nicht zu stark dilatiert ist. Bei drei von 14 Tieren konnte mittels Wälzen keine Reposition erreicht werden, wobei die Autoren bei diesen drei Tieren rektal eine stärkere Dilatation des verlagerten Kolons feststellen konnten. Im Gegensatz dazu

haben Boening und von Saldern (1985) die Pferde unabhängig von Füllungszustand und Länge des verlagerten Kolons mit der Wälzmethode erfolgreich behandelt.

In Anbetracht der schon oben erwähnten Vorteile stellt das Wälzen eine sinnvolle Alternative zur Laparotomie dar, unter der Voraussetzung, dass die diagnostischen Voraussetzungen erfüllt werden (Boening und von Saldern 1985; Sivula et al. 1990; Baird et al. 1991; Leendertse 1994).

Das narkotisierte Pferd wird auf die rechte Seite abgelegt und anschließend im Uhrzeigersinn um 360° gewälzt. Falls nach der Drehung keine Reposition des Darmes erreicht werden konnte, ist ein zweiter Versuch anzuschließen, bei dem das Pferd länger in rechter Seitenlage belassen werden sollte. Während der Rückenlagerung besteht die Möglichkeit, dass das Kolon den Milz-Nieren-Raum verlässt (Bonfig und Huskamp 1986). Laut Kalsbeek (1985) ist in den meisten Fällen eine Wiederholung des Wälzvorganges nicht nötig, da auftretende Komplikationen schon während der Prozedur selbst bemerkt werden. In diesen Fällen wird der Wälzvorgang abgebrochen und man beginnt von vorne.

Im Anschluss an die Therapie kann zusätzlich zur rektalen Untersuchung mit Hilfe der Sonographie der Erfolg des Wälzvorganges kontrolliert werden. Santschi et al. (1993) berichten über die sonographische Kontrolle des Milz-Nieren-Raumes noch während sich das Pferd in Rückenlage befindet. Wenn mittels Ultraschall darstellbar ist, dass das Kolon den Milz-Nieren-Raum verlassen hat, wird der Wälzvorgang zu Ende geführt. Eine weitere sonographische Untersuchung erfolgt unmittelbar nach Vollendung der 360°-Drehung. Das Pferd wird dafür erneut in rechte Seitenlage gebracht. Die Untersuchung sollte ohne Zeitverlust durchgeführt werden, damit das noch lateral der Milz liegende Kolon nicht aufgrund seines aufsteigenden Gasschattens zu falschen Ergebnissen führt. Ist die Milz direkt neben der Niere darstellbar, gilt die Verlagerung des Kolons als behoben. Da es, wie schon erwähnt, aufgrund der Gasverlagerung in den Milz-Nieren-Raum zu einer falschen Diagnose kommen kann, verwendeten Santschi et al. (1993) das sonographische Untersuchungsergebnis nicht als alleiniges Kriterium für eine erfolgreiche Behandlung.

Bei sorgfältiger Auswahl der Patienten ist die Erfolgsaussicht des Wälzens sehr gut und eine Reposition ist zu erwarten (Boening und von Saldern 1985). Falls

nach zweimaligem Wälzen keine erfolgreiche Lageberichtigung erreicht werden kann, wird ein operativer Eingriff empfohlen (Deen 1990).

Folgende Varianten des Wälzens in Narkose im Uhrzeigersinn werden in der Literatur beschrieben:

2.4.1.3.1. Wälzen mit rektaler Kontrolle (Kalsbeek 1985)

Das Pferd wird an der linken Tischkante abgelegt die Beine des Pferdes, deren Verlauf beim Wälzvorgang einen Kreis beschreiben, bis etwa 10-11 Uhr hochgezogen. Erst dann geht der Untersucher mit der Hand ins Rektum ein und tastet sich bis zum eingeklemmten Kolon vor. Hinter einer TÄnie eingehakt, versucht man, möglichst nahe mit der Handfläche der linken dorsalen Bauchwand zugekehrt, an die Engstelle heranzukommen. Nun wälzt man das Pferd langsam unter fließenden Bewegungen, während man zeitgleich mit der Hand einen von der Milz weggerichteten Zug ausübt. Um ein plötzliches Umkippen beim Passieren der Vertikalen zu vermeiden, werden die Beine bis zum 12-Uhr-Punkt auf Zug gehalten. Beim anschließenden Absenken auf die linke Seitenlage muss der Zug wieder langsam nachgelassen werden. Zusätzlich wird der Druck mit der Hand bis zum 12-Uhr-Punkt etwas nach oben gerichtet, um das Kolon aus seiner Verankerung zu befreien. Nach Überschreiten der Vertikalen wird das Kolon mit der Hand in der Mitte des Abdomens gehalten, damit die Milz unter Nutzung der Schwerkraft unter dem Kolon hindurch gleiten kann, um dann, beim 3-Uhr-Punkt, an der linken Bauchwand zum Liegen zu kommen. Ist dieser Vorgang beendet, das Pferd befindet sich mittlerweile in linker Seitenlage, muss der Erfolg des Wälzens kontrolliert werden. Stellt sich heraus, dass die Milz nicht der linken Bauchwand anliegt und sich noch Kolon zwischen Milz und Bauchwand befindet, wird der Patient erneut in rechte Seitenlage verbracht und der Vorgang wiederholt. Die Schwierigkeit dieser Wälzmethode liegt in der rektalen Orientierung im Bauchraum beim liegenden Pferd. Zusätzlich muss der Tierarzt das Kolon in die richtige Position ziehen, ohne gleichzeitig eine Rektumperforation zu verursachen. Wenn es trotz Narkose zu Kontraktionen der Rektummuskulatur kommt, sollte man dem Pferd kurz vor Beginn des Wälzvorganges 20 mg Butylscopolamin pro 100 kg Körpergewicht i.v. verabreichen. Eine Behandlung dauert erfahrungsgemäß in der Regel nicht länger als 20 Minuten (Kalsbeek 1985).

2.4.1.3.2. Wälzen nach Hochziehen an den Hintergliedmaßen (Boening und von Saldern 1985; Deen 1990)

Mit einem Kettenzug wird das narkotisierte Pferd ca. 2,5 Meter an den Hintergliedmaßen hochgezogen und nach einer Minute wieder herab gelassen (Boening und von Saldern 1985). Im Gegensatz dazu zieht Deen (1990) das Tier nur soweit in die Höhe, bis der kaudale Abschnitt des Rückens den Boden nicht mehr berührt und verbleibt zwei Minuten in dieser Position. Zusätzlich versucht Deen (1990) durch Durchschütteln der linken abdominalen Quadranten, das Kolon aus der verlagerten Position zu befreien. Mit Hilfe der Schwerkraft soll der hintere Beckenflexuranteil des Kolons in Richtung der tiefer gelagerten vorderen Körperhälfte vom Milznierenband gleiten (Deen 1990). Daraufhin wird das Pferd in linke Seitenlage verbracht und wie oben beschrieben gewälzt (Deen 1990). Die Dauer des Wälzvorganges beträgt auch in diesem Fall 15 bis 20 Minuten (Boening und von Saldern 1985).

Nach dem Aufwachen aus der Narkose werden die Pferde rektal kontrolliert und bis zum mehrfach wiederholtem Kotabsatz mit einem Neostigmin-Dauertropf (2 ml 0,005% Neostigmin-Lösung in einem Liter Ringer Lösung pro Stunde) behandelt (Boening und von Saldern 1985). Deen (1990) verabreichte seinem Patienten sofort nach dem Aufstehen Mineralöl zur Anregung der Darmperistaltik.

Auch Boening und von Saldern (1985) haben anfänglich das Wälzen rektal kontrolliert bzw. unterstützt. Allerdings besteht durch die rektal eingeführte Hand eine nicht unerhebliche Verletzungsgefahr des Darmes. Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass eine rektale Begleitung nicht erforderlich ist (Boening und von Saldern 1985; Deen 1990).

2.4.1.3.3. Selbstständiges Wälzen in einer Wälzhalle (Hofmeister et al. 1998)

Eine andere Variante des Wälzens schlagen Hofmeister et al. (1998) vor. Sie ermöglichten ihren Patienten bei einer Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum ein selbständiges Wälzen in einer Halle (6 x 11 Meter) mit weichem Untergrund. Unter ständiger Beobachtung wurde es den Pferden überlassen, bis zum Lösen der Verlagerung selbständig ihre Lage zu bestimmen. Es erfolgte keine Medikation mit Analgetika, Spasmolytika und

Cholinesterasehemmer. Nur im Bedarfsfall, wie zur Korrektur der hämatologischen Werte, zur Entgasung des Zäkums oder zur Entlastung des Magens, wurden die Tiere behandelt. Den Pferden wurde das Futter entzogen, nur Wasser stand, bei ausbleibendem Reflux, ad libitum zur Verfügung. Auch das selbstständige Wälzen sollte immer an einem Ort durchgeführt werden, an dem im Bedarfsfall ein chirurgischer Eingriff durchführbar ist. Die Indikation für eine Operation mittels Laparotomie ist bei Verschlechterung des Allgemeinbefindens, wiederholtem Reflux oder deutlicher Zunahme der Koliksymptomatik gegeben.

Während beim Wälzen in Narkose in der Regel nach zwei bis drei erfolglosen Versuchen die Laparotomie durchgeführt wird (Bonfig und Huskamp 1986; Sivula 1991), gaben Hofmeister et al. (1998) den Patienten mehr Zeit (bis 48 Stunden), damit sich das Kolon entgasen und Stück für Stück lösen kann. Hofmeister et al. (1998) konnten Phasen mit intensivem und längerem Wälzen, aber auch immer wieder ruhige Phasen, in denen die Pferde liegen oder sich bewegen, beobachten. Aus den Beobachtungen geht hervor, dass in der Regel mehrere Wälzperioden und längere Zeit bis zum Lösen der Verlagerung notwendig sind. Auf diese Tatsache ist wohl auch die hohe Erfolgsrate (85,7%; n=49) des selbstständigen Wälzens zurückzuführen. Ein zusätzlicher Vorteil dieser Methode besteht darin, dass die Tiere im Falle einer anschließenden Operation zuvor noch nicht narkotisiert werden mussten, bzw. geraume Zeit in Narkose lagen.

Aufgrund der höheren Erfolgsrate einerseits und der geringeren Risiken und Belastungen durch Vermeidung der Narkose sowie der Verletzungsgefahr in der Aufwachphase andererseits ist das selbstständige Wälzen dem Wälzen in Narkose vorzuziehen.

2.4.1.4. Phenylephringabe

In den letzten Jahren wurde die Phenylephringabe zur Therapie einer Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum untersucht. Durch die Phenylephringabe soll eine Kontraktion der Milz veranlasst werden, um ein Herausgleiten des Kolons aus dem Milz-Nieren-Raum zu ermöglichen (Hardy et al. 1994). Johnston (1996) berichtet, dass durch die i.v. Applikation von Phenylephrin eine Reposition des verlagerten Kolons herbeigeführt werden kann (bei vier von sechs Pferden konnte eine Reposition erreicht werden). Auch durch diese Form der konservativen Therapie soll die Narkose mit den bekannten

Risiken und die Gefahr der Darmruptur beim Wälzen umgangen werden (Plocki von und Hülsey 1998).

Phenylephrin ist ein direkt wirksames Sympathomimetikum mit vorwiegender Wirkung auf α -Adrenozeptoren. Durch strukturelle Veränderung des körpereigenen Adrenalins wurde das α -selektive Phenylephrin hergestellt, welches im Gegensatz zu seiner Ausgangssubstanz schwächer, jedoch auch länger wirksam ist (Löscher 1996). Dieser α_1 -adrenerge Agonist ist sowohl verwandt mit Epinephrin und Ephedrin (Weiner 1985), als auch mit Norfenephrin und Etilephrin (Löscher 1996). Eine systemische Verabreichung von Phenylephrin führt zu einer peripheren Vasokonstriktion, die eine Erhöhung sowohl des systolischen und diastolischen Blutdrucks als auch des peripheren Widerstandes nach sich zieht (Löscher 1996). Durch die resultierende Blutdruckerhöhung kommt es bei empfohlener Dosierung reflektorisch zu einer Bradykardie (Hardy et al. 1994; Plumb 1999). Während der koronare Blutfluss steigt, führt die periphere Vasokonstriktion zu einem reduzierten Blutfluss in den Nieren, der Lunge, der Haut und dem Splanchnikusgebiet. Zusätzlich sind ein geringgradig verringertes Herzminutenvolumen und ein Anstieg der Kreislaufzeit zu vermerken. Eine Kontraktion des trächtigen Uterus und eine Konstriktion der Uterusgefäße sind ebenfalls möglich (Plumb 1999). Erst hohe Dosierungen rufen durch Stimulation der β -Rezeptoren eine direkte Wirkung auf das Herz hervor. Phenylephrin kann bei hypotoner Kreislaufregulation oder bei einer Schockbehandlung nach adäquatem Flüssigkeitsersatz (Plumb 1999) eingesetzt werden, wird heute jedoch hauptsächlich zur lokalen Behandlung an Auge und Nasenschleimhaut verwendet (Löscher 1996). Nach therapeutischen Dosen kann als Nebenwirkung eine Reflexbradykardie oder eine unerwünschte systemische Wirkung bei lokaler Verabreichung auftreten (Löscher 1996). Aber auch ZNS-Symptome, wie Unruhe, Erregung und Kopfschmerzen, sowie selten Arrhythmien wurden beobachtet. Bei paravenöser Injektion von Phenylephrin kommt es zur Nekrose und Abstoßung des umliegenden Gewebes (Plumb 1999). Im Falle einer Überdosierung treten aufgrund der Wirkung auf die β -Rezeptoren (Löscher 1996) Hypertension, Erbrechen, Krampfanfälle, ventrikuläre Extrasystolen sowie zerebrale Blutungen auf (Plumb 1999). Die Verabreichung von Phenylephrin ist bei primären Herzerkrankungen, Thyreotoxikose, Glaukom, Hochträchtigkeit (Löscher 1996) sowie bei Hypertonie und Hypersensitivität (Plumb 1999) kontraindiziert. Bei

einem Einsatz zur Schockbehandlung muss unbedingt auf eine adäquate Flüssigkeitszufuhr geachtet werden (Plumb 1999).

Durch Ultraschalluntersuchungen und Messungen der Dicke und der Fläche der Milz konnte festgestellt werden, dass eine Phenylephringabe außerdem zu einer dosisabhängigen Milzkontraktion führt. Diese Milzkontraktion wird bei der Therapie der Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum als hilfreich angesehen (Reeves 1997) und man vermutet, damit bei konservativen Therapiemethoden eine höhere Erfolgsrate zu erzielen (Hardy et al. 1994). Um die Auswirkungen von Phenylephrin auf die Milzgröße und die Nebenwirkungen näher zu untersuchen, wählten Venner et al. (2000) drei unterschiedliche Applikationsformen. Fünf klinisch gesunden erwachsenen Tieren wurde Phenylephrin intralial, mittels Tropfinfusion und als i.v.-Bolus verabreicht. Die Untersuchungen ergaben, dass alle drei Applikationsarten Nebenwirkungen nach sich ziehen. Die erwartete Milzkontraktion konnte allerdings nur bei den beiden Formen der intravenösen Applikation beobachtet werden, wobei die Milzverkleinerung bei der Tropfinfusion signifikant deutlicher war. Bei der intralialen Applikation konnte keine Milzverkleinerung vermerkt werden, da es, so wird vermutet, sofort nach Applikation zu einer lokalen Vasokonstriktion kommt, die eine Verteilung und somit systemische Wirkung von Phenylephrin verhindert. Die i.v.-Bolusgabe von Phenylephrin führte zu starken, nicht vertretbaren Nebenwirkungen. Die Untersuchungen ergaben, dass nur mittels der Tropfinfusion eine deutliche Milzkontraktion mit vertretbaren Nebenwirkungen hervorgerufen werden kann (Venner et al. 2000). Ebenso konnten Hardy et al. (1994) bei sechs erwachsenen gesunden Pferden nach der Infusion von Phenylephrin eine signifikante Milzkontraktion beobachten. In Folge wurde mittels der Wälzmethode in Narkose und unterstützender Infusion von Phenylephrin in über 20 Fällen eine Reposition erreicht, ohne dass Nebenwirkungen beobachtet werden konnten.

Im Vergleich zu den gerade beschriebenen Studien wurde von Plocki und Hülsey (1998) an 19 Pferden mit einer diagnostizierten MNB-Aufhängung untersucht, ob durch eine intraliale Injektion von Ephedrin (4ml Suprarenin® ad 20ml 0,9% Kochsalzlösung) eine Reposition des verlagerten Dickdarmes erreicht werden kann. Bei acht von zwölf Tieren (75%), bei denen eine intraliale Injektion durchgeführt wurde, konnte rektal eine Reposition des Colon ascendens festgestellt werden. Nach i.v.-Applikation von Ephedrin konnte bei drei von sieben Pferden (40%) der Dickdarm seine physiologische Lage wieder einnehmen. Eine

sonographische Messung der Milz vor und nach intralientaler Injektion wurde in dieser Studie nicht durchgeführt. Eine Gruppe (11 Tiere) bekam zusätzlich nach der Verabreichung von Ephedrin eine Infusion mit Neostigmin. Die dadurch im Dickdarm erzeugte Hyperperistaltik trug dazu bei die Dislokation zu beheben (in 63,6%; Plocki von und Hülsey 1998). Laut dieser Autoren bietet die intralientale Injektion von Ephedrin im frühen Stadium der Verlagerung ein gute Möglichkeit eine Reposition zu erreichen. Entscheidend für den Erfolg nach einer Phenylephringabe scheint der Zeitpunkt der Milzinjektion zu sein, da durch die immer stärker werdende Aufgasung des Darmes eine Reposition mittels konservativer Verfahren im Verlauf der Erkrankung deutlich schwieriger wird. Bei dieser Untersuchung wurden keine Nebenwirkungen beobachtet (Plocki von und Hülsey 1998).

2.4.1.5. Kombinationen

Um eine höhere Erfolgsrate bei der konservativen Behandlung zu erreichen ist auch eine Kombination verschiedener Therapiemethoden möglich. Wie schon weiter oben beschrieben, kann man das Fasten der Pferde durch eine Flüssigkeitsinfusion unterstützen. Die dadurch postulierte Erweichung von Darminhalt kann zur spontanen Lageberichtigung beitragen (Huskamp 1987). Eine zusätzliche Phenylephringabe (s. 2.4.1.4.) bei der Wälzmethode kann ebenfalls unterstützend wirken. Hardy et al. (2000) konnten mit Hilfe dieser kombinierten Therapie bei 18 von 20 Pferden (90%) eine Reposition erreichen. Bei einer intra operationem festgestellten schwerwiegenden Verlagerung bei vier Pferden wurde von Hardy et al. (2000) ebenfalls Phenylephrin appliziert, was sich bei der manuellen Reposition als sehr hilfreich erwies. Bei einer vorliegenden Magendilatation hilft die Magenentleerung mittels Nasenschlundsonde, die Spannung im Bereich der Kolonaufhängung zu vermindern und damit bei anschließender Therapie leichter eine Reposition zu erreichen (Huskamp und Kopf 1980 b). Des Weiteren wird die erfolgreiche Kombination von Phenylephringabe und Bewegung beschrieben (van Harreveld et al. 1999).

2.4.2. Operative Therapie

Zur operativen Therapie stehen verschiedene Techniken zur Verfügung. Da bei Durchführung konservativer Therapiemaßnahmen durchaus schwerwiegende Komplikationen auftreten können, wird von Markel et al. (1985) sowie von Sullins (1990) bei jeder vermuteten Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum ein chirurgischer Eingriff empfohlen. Auch Huskamp und Kopf (1980 b) sehen in der Operation die Methode der Wahl, da nach ihren Aussagen die konservativen Behandlungsmethoden selten Erfolg versprechen und in manchen Fällen den Patienten sogar gefährden können. Ebenso empfiehlt Leendertse (1994) bei Stuten, die bereits länger als fünf Monate tragend sind sowie nach vergeblichen nichtchirurgischen Therapieversuchen eine Operation. Zusätzlich wird bei einem operativen Eingriff über die Mediane eine Untersuchung der gesamten Bauchhöhle ermöglicht, die vor allem bei einer Fehldiagnose aufschlussreiche Ergebnisse bietet (Huskamp und Kopf 1980 b). Bei den Untersuchungen von Huskamp und Kopf (1980 b) konnte bei rechtzeitiger Operation eine Überlebensrate von 92% ermittelt werden.

Im Gegensatz dazu sehen Boening und von Saldern (1985) im Hinblick auf mögliche Risiken und Belastungen wie Früh- und Spätfolgen der Laparotomie sowie aufgrund der hohen Kosten und einem Nutzungsausfall über Monate den operativen Eingriff nicht als Methode der Wahl an. Auch Kalsbeek (1985) weist auf die Risiken einer Operation wie postoperative Verklebungen hin.

Während von Schebitz (1961), Huskamp (1973/74) und Milne et al (1977) der Zugang über die Mediane empfohlen wird, beschreiben Huskamp und Kopf (1980 b) die Möglichkeit des lateralen als auch des medianen Zugangs. Bei den Untersuchungen von Hofmeister et al. (1998) wird deutlich, dass eine operative Therapie meist Pferde betraf, die bis zur Einlieferung in die Klinik bereits durchschnittlich 16 Stunden Koliksymptome zeigten.

2.4.2.1. Reposition nach Laparotomie in der Linea alba

Die Lageberichtigung nach Laparotomie in der Linea alba stellt eine relativ einfache Möglichkeit der Reposition dar, obwohl eventuell vor erfolgreicher Durchführung zuerst eine Enterotomie notwendig ist. Nach Laparotomie in der

Medianen wird die Reposition ein- oder beidhändig durchgeführt. Bei einer extremen Obstipation in der Kolonschleife erfolgt zuerst eine Entgasung und Vorverlagerung der Beckenflexur mit anschließender Enterotomie. Nachdem der Darminhalt ausgespült und die Enterotomiewunde verschlossen ist, erfolgt die eigentliche Lageberichtigung. Zuerst folgt man dem Darm bis zur Milz, erfasst ihren dorsalen Rand und hebt sie nach ventral und medial an. Daraufhin werden die Tánien erfasst und nach dorsolateral gezogen, um anschließend zwischen Milzkörper und linker Bauchwand nach ventral bewegt zu werden. Die Lageberichtigung von Milz und Darm wird schrittweise abwechselnd durchgeführt, und durch raumschaffende Handbewegungen versucht man die Einklemmung Stück für Stück zu lockern (Huskamp und Kopf 1980 b).

2.4.2.2. Reposition nach linker lateraler Laparotomie

Das Pferd wird auf die rechte Körperseite abgelegt, was die spätere Reposition durch Entlastung der Einklemmungsstelle erleichtert. Das Operationsfeld, das sich im Verlauf der 18. Rippe befindet, wird umfangreich rasiert, aseptisch vorbereitet und abgedeckt. Der Hautschnitt wird auf der 18. Rippe angelegt und verläuft wie diese nach ventral. Vom lateralen Rand des M. iliocostalis reicht der Hautschnitt 25 bis 30 cm nach ventrokränial. In Schnittrichtung werden anschließend die über der Rippe liegenden Muskeln und das Periost durchtrennt. Zum Entfernen der Rippe wird diese mit Hilfe eines Raspatoriums aus der Beinhaut gelöst und die Resektion wird mit einer Ließ'schen Drahtsäge im dorsalen und ventralen Wundwinkel vorgenommen. Am Grund des Rippenbettes, gebildet aus innerer Bauchfaszie und dem fest mit dieser verbundenem Bauchfell, wird durch Stichinzision die Bauchhöhle eröffnet. Im Verlauf des Rippenbettes wird der Operationszugang geschaffen (Huskamp und Kopf 1978). Durch diesen Zugang wird eine gute Einsichtmöglichkeit und Erreichbarkeit der Darmeinklemmung gewährleistet. Regelmäßig liegt eine Längsachsendrehung der Kolonlagen um 180° vor. Die Lageberichtigung wird nach demselben Prinzip wie bei der Reposition von der Medianen aus durchgeführt (Huskamp und Kopf 1980 b).

2.4.3. Behandlungsergebnisse

Fast man alle verfügbaren Therapiemethoden zusammen wird die Überlebensrate bei einer erfolgreich therapierten Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum von Baird et al. (1991) mit 93% (n=57) angegeben. Hofmeister et al. (1998) konnten 95,9% der Patienten (n=49) und Hardy et al. (2000) 92,5% (n=174) erfolgreich behandeln. Bei Huskamp und Kopf (1980 b) wurden 92% (n=115) der operierten Pferde mit MNB-Aufhängung geheilt entlassen.

Huskamp und Kopf (1980 b), die die Pferde aufgrund erfolgloser Vorbehandlung und Gefahr einer Darmruptur bei laxierender Medikation sehr selten allein einer **konservativen Therapie** unterzogen, haben fünf von 122 Patienten auf konservativem Wege behandelt. Von diesen konnten zwei Pferde (40%) geheilt entlassen werden. Zwei Patienten starben aufgrund einer Ruptur des Colon ascendens und ein Pferd entwickelte nach sieben Tagen eine Nekrose des Colon ascendens. Bonfig und Huskamp (1986) konnten vier von 25 Pferden (16%), bei denen eine komplette Verlagerung des Kolons vorlag, erfolgreich konservativ (d.h. Abwarten bei Futterentzug, Spasmolytikagabe, laxierender Hyperinfusion) therapieren. Bei diesen Pferden schienen aufgrund des rektalen Untersuchungsbefundes nur die Beckenflexur und ein kleiner Teil der linken Kolonlagen in den Milz-Nieren-Raum verlagert gewesen zu sein. Sivula (1991) behandelte eines von 33 Tieren rein medikamentös, wobei in diesem Fall eine spätere Operation nötig war.

Hardy et al. (2000) ließen elf Patienten mit einer inkompletten Verlagerung fasten und/oder verabreichten ihnen Infusionen und konnten bei allen (100%) eine Lageberichtigung erreichen. Mezerová et al. (2003) führten bei 29 Tieren eine Infusionstherapie durch, die bei neun Pferden (31%) eine Gesundung herbeiführte. Bei acht der erfolgreich therapierten Pferde lag eine inkomplette Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum vor.

Bei den Untersuchungen von Plocki von und Hülsey (1998), die bei 19 Pferden die **Wirkung von Ephedrin bei einer Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum** untersuchten, konnten folgende Ergebnisse vermerkt werden: von 19 Patienten wurden sieben Pferde systemisch und zwölf Pferde intralial mit

Ephedrin behandelt. Nach intralientaler Injektion konnten acht von zwölf Tiere (66,7%) und bei der systemischen Gabe drei der sieben (42,9%) Pferde als geheilt entlassen werden. Die übrigen acht Tiere wurden anschließend gewälzt, wobei hier bei drei Tieren ein Erfolg zu vermerken war. Die restlichen fünf Tiere wurden nach erfolglosem Wälzen laparotomiert. Es wird deutlich, dass in dieser Studie bei intralientaler im Vergleich zu systemischer Applikation eine höhere Erfolgsquote zu verzeichnen ist und bei Ephedringabe im frühen Stadium der Erkrankung eine Lageberichtigung durch iatrogene Milzkontraktion möglich ist (Plocki von und Hülsey 1998). Van Harreveld et al. (1999) konnten elf von 12 Pferde (91%) erfolgreich mittels einer Phenylephrininfusion und Bewegung therapieren.

Hardy et al. (2000) haben Phenylephrin allein und auch in Kombination mit anderen Therapiemethoden angewendet. In vier Fällen war Phenylephrin während der operativen Reposition sehr hilfreich. Bei 20 Tieren wurde die Phenylephringabe mit der Wälzmethode in Narkose kombiniert, wodurch in 18 Fällen (90%) eine Reposition erreicht werden konnte. Die Erfolgsrate dieser Kombination liegt deutlich höher als die bei alleinigem Wälzen (sieben von 15 reponiert, 47%). Phenylephringabe, Kolonpunktion und anschließende Bewegung führten in fünf Fällen zum Erfolg. Von Abutarbush und Naylor (2005) erhielten drei von elf konservativ behandelten Tieren eine Infusion mit Phenylephrin und wurden anschließend bewegt. Nur in einem Fall (33,3%) konnte eine Reposition erreicht werden, die beiden anderen Pferde wurde im Anschluß erfolgreich in Narkose gewälzt.

In den Berichten über eine erfolgreiche Lageberichtigung durch die **Wälzmethode** werden folgende Ergebnisse beschrieben:

Kalsbeek (1985) konnte 14 Patienten (zwölf direkt und zwei mit zusätzlicher Gabe von Laxantien), Boening und von Saldern (1985) konnten zwölf von dreizehn Pferden (92,3%), unabhängig von Krankheitsdauer, Füllungszustand und Länge des verlagerten Kolons, mit Hilfe der Wälzmethode erfolgreich heilen. Im Anschluss wurden von Kalsbeek (1985) zwei weitere Patienten ohne rektale Unterstützung gewälzt und auch hier konnte die bestehende Verlagerung berichtigt werden. Bonfig und Huskamp (1986) unterzogen 17 von 25 Patienten der Wälzmethode, wobei eine Lageberichtigung bei neun Pferden (52,9%) erreicht werden konnte. Die übrigen acht Tiere (47,1%) mussten nach erfolglosen Wälzversuchen operiert werden. 1989 vermerkten Knottenbelt und Hill bei fünf von

neun Pferden (55,6%), Kalsbeek (1989) bei 25 von 27 Patienten (92,6%) eine erfolgreiche Lageberichtigung mittels Wälzen. Auch hier wurden die übrigen Tiere anschließend einer Operation unterzogen (Knottenbelt und Hill 1989; Kalsbeek 1989). Kalsbeek (1989) berichtete 19 Lageveränderungen durch Wälzen ohne rektale Manipulation, sechs Pferde mit zusätzlicher rektaler Manipulation und nur bei zwei Patienten konnte, trotz rektaler Manipulation, keine Reposition erreicht werden. Baird et al. (1991) wandten die Wälzmethode bei 14 von 57 Patienten an, wobei eine Reposition bei elf Pferden (78,6%) erreicht werden konnte. Zwei Pferde wurden anschließend erfolgreich laparotomiert, während ein Patient aufgrund fehlender finanzieller Mittel euthanasiert werden musste. Sivula (1991) wälzte 22 von 33 Patienten, wobei in elf Fällen (50%) eine Heilung erzielt werden konnte und in neun Fällen, nach einem erfolglosen Wälzversuch, ein operativer Eingriff nötig war. Dieser war in acht Fällen erfolgreich (Sivula 1991). Santschi et al. (1993) unterzogen 34 von 38 Patienten der Wälzmethode und konnten 22 Verlagerungen (64,7%) lösen. Die restlichen zwölf Pferde wurden anschließend erfolgreich laparotomiert (Santschi et al. 1993).

Mit einer Erfolgsrate von 85,7% bei der Möglichkeit des selbstständigen Wälzens schließen sich Hofmeister et al. (1998) der Meinung von Kalsbeek (1989) an, sich gegen die Einstellung einiger Autoren auszusprechen, die bei einer Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum immer eine Operation fordern. Von den 42 Tieren, bei denen eine Lageberichtigung erreicht wurde (85,7%), konnten 41 Pferde geheilt entlassen werden, während ein Pferd (2%) aufgrund der Verschlechterung einer bereits bestandenen spinalen Ataxie nach der erfolgreichen Behandlung euthanasiert werden musste. Im Gegensatz dazu geht aus dem Bericht von Mezerová et al. (2003) hervor, dass durch selbständiges Wälzen nur bei zwei von sechs Pferden (33,3%) eine Lageberichtigung erreicht werden konnte. Von den verbleibenden vier Patienten wurde allerdings bei zwei Pferden durch anschließendes Wälzen in Narkose eine Reposition herbeigeführt. 35 Pferde wurden bei Hardy et al. (2000) der Wälzmethode unterzogen. Bei 20 Tieren wurde zusätzlich Phenylephrin eingesetzt und in 18 Fällen (90%) konnte die Verlagerung berichtigt werden. 15 Tiere wurden ohne zusätzliche Phenylephrinapplikation gewälzt, wobei hier nur sieben Pferde (46,7%) geheilt werden konnten. Insgesamt wurden 25 von 35 Patienten erfolgreich gewälzt (71,4%), an den übrigen neun Pferden wurde anschließend eine Laparotomie

durchgeführt. Zwei davon waren zusätzlich mit Phenylephrin behandelt worden (Hardy et al. 2000).

Insgesamt bei 28 von 61 Pferden wandten Mezerová et al. (2003) die Wälzmethode an, wobei in 20 Fällen (71,4%) eine Lageberichtigung erreicht werden konnte. Bei zehn der geheilten Patienten wurde zuvor eine Infusionstherapie durchgeführt, und zwei Pferde hatten zusätzlich die Möglichkeit des selbstständigen Wälzens. Außerdem wurde in einem Fall das Wälzen mit der Applikation einer Adrenalinlösung kombiniert, und auch hier war eine Reposition möglich. Bei all denjenigen Patienten, bei denen die Wälzmethode nicht erfolgreich war, konnte bei der rektalen Untersuchung der stenosenotische Kolonabschnitt nicht palpiert werden. Bei 19 Pferden wurde das Wälzen mit rektaler Manipulation kombiniert, was in 14 Fällen (73,7%) zum Erfolg führte.

Abutarbush und Naylor (2005) führten die Wälzmethode erfolgreich bei zwei von zwei Tieren nach erfolgloser alleiniger Phenylephringabe und bei acht von acht Tieren ohne Kombination mit Phenylephrin ((je 100%) durch.

Bei **operativer Korrektur** der Kolonverlagerung über das Milznierenband wurden folgende Behandlungsergebnisse in der Literatur beschrieben.

Bei Milne et al. (1977), die bei sechs Pferden eine MNB-Aufhängung diagnostizierten, war aufgrund erfolgloser konservativer Therapie in allen sechs Fällen ein operativer Eingriff nötig, der bei allen (100%) erfolgreich durchgeführt wurde. Huskamp und Kopf (1980 b) unterzogen 115 von 122 Pferden einer Operation, wobei 106 Patienten (92%) geheilt werden konnten. Vier Pferde wurden aufgrund intraoperativer Ruptur des Kolons während der Reposition euthanasiert, fünf Patienten starben aufgrund postoperativer Komplikationen, wie Magenruptur, Peritonitis, intraabdominale Abszessbildung und Hufrehe. Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass eine operative Therapie gute Erfolgsaussichten hat, wenn der Erkrankungsprozess nicht allzu weit fortgeschritten ist (Huskamp und Kopf 1980 b).

Bonfig und Huskamp (1986) haben vier von 25 (16%), Sivula (1991) zehn von 33 Pferden (30,3%) und Santschi et al. (1993) vier von 38 (10,5%) erfolgreich operiert. Ebenso konnten die acht Pferde, die bei Bonfig und Huskamp (1986) zuvor erfolglos gewälzt wurden, im Anschluss erfolgreich laparotomiert werden. Baird et al. (1991) unterzogen 43 von 57 Pferden einer sofortigen Operation. Bei

41 Tieren (95,3%) konnte dadurch erfolgreich eine Reposition erreicht werden, während zwei Pferde euthanasiert werden mussten.

Bei den Untersuchungen von Hofmeister et al. (1998) wurden sieben (14,3%) der 49 Patienten, die sich selbstständig Wälzen durften, einer Operation unterzogen, da sich im Verlauf der Erkrankung das Allgemeinbefinden deutlich verschlechterte, die Koliksymptomatik zunahm oder wiederholt Reflux abgehebert werden konnte. Aufgrund der Entwicklung einer Gastroduodenojejunitis bzw. Typhlokolitis wurden zwei Pferde (4,1%) während der postoperativen Behandlung euthanasiert. 10,2% konnten geheilt entlassen werden. Bei 115 von 174 MNB-Aufhängungen wurde bei Hardy et al. (2000) eine Operation durchgeführt und konnten erfolgreich berichtet werden (100%). Auch hier wurde bei vier Patienten mit einer schwerwiegenden Verlagerung zusätzlich Phenylephrin eingesetzt, was sich bei der Reposition als durchaus hilfreich herausstellte. Bei Mezerová et al. (2003) war bei 23 Tieren eine Operation indiziert, wobei bei neun Pferden der chirurgische Eingriff direkt nach Einlieferung und bei 14 Pferden nach erfolgloser konservativer Therapie durchgeführt wurde. 18 dieser Pferde (78,3%) konnten als geheilt entlassen werden. Bei Abutarbush und Naylor (2005) wurden acht Tiere einer operativen Reposition unterzogen, wobei sieben Tiere (87,5%) nach erfolgreicher Laparotomie entlassen werden konnten.

Die in der Literatur beschriebenen Behandlungserfolge der MNB-Aufhängung sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

	Konservative Therapie	Wälzen	Operative Therapie
Milne et al. (1977)			6 von 6 (100%)
Huskamp und Kopf (1980b)	2 von 5 (40%)		106 von 115 (92%)
Kalsbeek (1985)		14 von 14 (100%)	
Von Saldern (1985)		12 von 13 (92,3%)	
Bonfig und Huskamp (1986)	4 von 25 (16%)	9 von 17 (52,9%)	4 von 25 (16%)
Kalsbeek (1989)		25 von 27 (92,6%)	
Knottenbelt und Hill (1989)		5 von 9 (55,6%)	
Baird et al. (1991)		11 von 14 (78,6%)	41 von 43 (95,3%)
Sivula (1991)	ohne Erfolg	11 von 22 (50%)	10 von 33 (30,3%)
Santschi et al. (1993)		22 von 34 (64,7%)	4 von 38 (10,5%)
Hofmeister et al. (1998)		85,7%	7 von 49 (14,3%)
Von Plocki und Hülsey (1998)	8 von 12 (66,7%) (a) 3 von 7 (42,9%) (b)	3 von 8 (37,5%)	
Van Harreveld et al. (1999)	11 von 12 (b) (91%)		1 von 1 (b) (100%)
Hardy et al. (2000)	11 von 11 (100%)	18 von 20 (90%) (c) 7 von 15 (46,7%) (d)	115 von 115 (100%)
Mezerová et al. (2003)	9 von 29 (31%)	20 von 28 (71,4)	18 von 25 (78,3%)
Abutarbush und Naylor (2005)	2 von 3 (b) (66%)	8 von 8 (100%) 2 von 2 (b) (100%)	7 von 8 (87,5%)

Tabelle 1:
Erfolgreiche Behandlungen der MNB-Aufhängung mittels unterschiedlicher Therapiemethoden; Anzahl der mit der jeweiligen Therapie erfolgreich behandelten Fälle und Prozentangaben;
(a): intralienale Injektion von Ephedrin;
(b): systemische Injektion von Ephedrin;
(c): Injektion von Phenylephrin,
(d): ohne Phenylephrinapplikation

2.4.4. Komplikationen

Nach **konservativer Therapie** mittels der Gabe von laxierenden Medikamenten mussten Huskamp und Kopf (1980 b) in einem Fall aufgrund des sich rasch verschlechternden Allgemeinbefindens eine Laparotomie durchführen. Intra operationem musste im Bereich der Einklemmung eine Ruptur des Colon ascendens festgestellt werden. Bei Sivula (1991) entwickelte ein von elf rein konservativ behandelten Patienten (9,1%) Diarrhöe.

Trotz insgesamt positiver Ergebnisse der **Wälzmethode** werden auch hier einige mögliche Komplikationen beschrieben. Zäkum- oder Kolontorsion oder Zirkulationsstörungen der Kolonwand können nach dem Wälzen auftreten (Kalsbeek 1989). Hierbei ist zu diskutieren ob die Tiere diese Befunde bereits vor dem Wälzen aufwiesen oder während des Wälzvorganges entwickelten. Unter Umständen sind die genannten Komplikationen nicht rechtzeitig zu erkennen, jedoch besteht laut Kalsbeek (1989) bei genauer Beobachtung der Patienten nach erfolgreicher Reposition der Kolonlagen im Bedarfsfall noch genug Zeit, eine Operation einzuleiten. Bei einer Gesamtzahl von 41 Fällen (Kalsbeek 1985 und 1989) war allerdings nur bei einem Pferd (2,4%) eine Zäkumtorsion nach wiederholtem Wälzen zu beobachten. Eine weitere, fatale Komplikation der Wälzmethode ist die Gefahr einer Ruptur des Colon ascendens (Plocki von und Hülsey 1998). Hardy et al. (2000) mussten nach einem Wälzversuch eine Magenruptur feststellen. Laut Sivula (1991) vergrößert sich die Komplikationsrate nach mehreren erfolglosen Wälzversuchen.

Intra operationem besteht beim Versuch der Lageberichtigung ebenfalls die Gefahr der Ruptur des Colon ascendens (Huskamp und Kopf 1980 b). Bei Abutarbush und Naylor (2005) kam es bei einem von acht Patienten (12,5%) während der operativen Reposition zur Ruptur der ventralen Kolonlage. Zusätzlich sind die allgemeinen Narkosekomplikationen und -risiken zu nennen.

Post operationem können allgemeine Laparotomiekomplikationen, wie subkutane Infektion, Hernienbildung und Serombildung mit anschließender Infektion im Bereich der Inzision auftreten (Markel et al. 1985). Des Weiteren sind Peritonitis,

Wunddehiszenz, Hufrehe und Colitis zu nennen (Huskamp und Kopf 1980 b; Sullins 1991). Huskamp und Kopf (1980 b) berichten außerdem über Magenruptur, Abszessbildung und Knochenbruch post operationem. Verklebungen mit dem Netz mit darauf folgender Obstruktion im Bereich der Beckenflexur konnten ebenso beobachtet werden (Markel et al. 1985).

Bei Sivula (1991) zeigten sechs von acht (75%) initial konservativ, später operativ behandelten Pferden und sechs von zehn initial operativ behandelten Tieren (54,5%) postoperative Komplikationen (Infektionen, Hufrehe, Diarrhöe). Bei Hofmeister et al. (1998) entwickelten zwei von sieben operativ therapierten Pferden postoperativ eine Gastroduodenojejunitis bzw. eine Typhlocolitis.

Laut Markel et al. (1985) ist die Anzahl der Komplikationen höher als in der Literatur beschrieben. Im Gegensatz zu diesen Beobachtungen konnten Milne et al. (1977) keine Komplikationen feststellen.

2.5. Präventivmaßnahmen

In der Literatur werden verschiedene Methoden beschrieben, um einer wiederkehrenden Verlagerung des Kolons über das Milznierenband vorzubeugen. Colopexie (Markel et al. 1986; Markel et al. 1988 a und b; Hance und Embertson 1992; Trostle et al. 1998), Kolonresektion (Bertone et al. 1986; Bertone 1989; Markel 1989) und der Verschluss des Milz-Nieren-Raumes sind als Methoden zu nennen. Während die Colopexie und die Kolonresektion als Prävention für wiederkehrende Verlagerungen des Dickdarmes im Allgemeinen und eine Torsio coli gesehen werden, beugt der MNR-Verschluss lediglich eine Verlagerung von Darmteilen in den Milz-Nieren-Raum vor. Der Verschluss des Milz-Nieren-Raumes kann mit Resektion der 18. Rippe stehend (Huskamp 1987) oder in rechter Seitenlage (Zekas et al. 1999), sowie laparoskopisch (Mariën et al. 2001) durchgeführt werden. Da erstgenannte Methode mittels Resektion der 18. Rippe große technische Herausforderungen mit sich bringt, wird sie laut Zekas et al. (1999) selten durchgeführt.

Vor Durchführung der genannten Präventivmaßnahmen müssen Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Therapiemethoden gründlich abgewogen werden. Es muss jedoch bedacht werden, dass auftretende Rezidive für die Besitzer sehr frustrierend sind, da neben dem finanziellen Aspekt, der Trainingsausfall und die möglichen Komplikationen einer Operation jedes Mal erneut in Kauf genommen werden müssen (Zekas et al. 1999).

2.5.1. Colopexie

In der Literatur werden unterschiedliche Methoden der Colopexie beschrieben:

1. Vernähen der linken und rechten Kolonlagen (Markel et al. 1986);
2. Vernähen der linken und rechten Kolonlagen in Verbindung mit Fixation der linken ventralen Lage an der Bauchwand über eine Strecke von 8 cm (Markel et al. 1988 a);
3. Fixation der Taenia libera lateralis der linken ventralen Kolonlage an der linken ventralen Bauchwand über eine Strecke 35 cm (Markel et al. 1988 a und b; Markel et al. 1989);
4. Fixation des rechten und linken ventralen Kolons an der entsprechenden Seite der ventralen Bauchwand (Embertson und Hance 1990);
5. Laparoskopische Colopexie als minimalinvasive Methode (Trostle et al. 1998);

Die Colopexie wird nur bei wiederkehrenden Verlagerungen des Dickdarmes oder wiederholter Torsio coli empfohlen (Markel et al. 1988 b; Markel 1989; Baird et al. 1991). Die Gefahr von langandauerndem Gewichtsverlust, abdominalen Schmerzen in Ruhe oder in Bewegung ist gegeben (Markel et al. 1988 b). Aus den Ergebnissen der vergleichenden Untersuchungen von Markel et al. (1988 a) und Markel (1989) geht hervor, dass die Fixation der linken ventralen Lage an der linken ventralen Bauchwand die Methode der Wahl darstellt.

Diese Technik verhindert eine manuelle Herbeiführung von Verlagerungen und/oder einer Torsio coli an der ventralen und dorsalen Zwerchfellkrümmung und an der Kolonbasis (Markel et al. 1988 a). Des Weiteren ist sie am schnellsten durchführbar, es müssen am wenigsten Nähte angelegt werden und zieht selten Komplikationen wie langandauernden Gewichtsverlust oder abdominale Schmerzen nach sich (Markel et al. 1988 a; Markel 1989).

Im Gegensatz dazu wird die Verbindung der rechten und linken Kolonlagen, auch in Kombination mit Fixation an der Bauchwand nicht empfohlen, da post operationem eine manuelle Herbeiführung einer Torsio coli an der Kolonbasis weiterhin möglich und die Gefahr eines andauernden Gewichtsverlustes gegeben ist (Markel et al. 1986 und 1988 a; Markel 1989). Die Untersuchungen von Hance und Embertson (1992), die die jeweilige Taenia libera lateralis der rechten und

linken ventralen Lage an der Bauchwand fixierten, zeigten, dass auch diese Technik mit schwerwiegenden Komplikationen einher geht.

Nachdem das narkotisierte Pferd in Rückenlage verbracht wird, erfolgt die Laparotomie in der Linea alba. Nach Vorverlagerung des Kolons wird mittels Enterotomie das Kolon entleert. Anschließend wird die Taenia libera lateralis der linken ventralen Kolonlage über eine Strecke von 35 cm, das entspricht der Inzisionslänge, 6 cm links der Medianen an der Bauchwand angenäht. Man verwendet nicht resorbierbares Nahtmaterial. Es werden acht horizontale Rückstichnähte (2 cm liegen zwischen den beiden Stichen) im Abstand von 2 cm angelegt. Die einzelnen Hefte müssen die äußere Rektusscheide sowie die Tunica serosa und die Tunica muscularis des Kolons durchdringen. Diese Operationstechnik nimmt etwa 20 Minuten in Anspruch.

Obwohl gewollte Adhäsionen an der Bauchwand selten gelingen (Markel et al. 1988 b) kann mit dieser Technik im Laufe eines Jahres eine permanente Verbindung mit der Bauchwand erreicht werden (Markel 1989). Bei trächtigen Stuten, Freizeitpferden und Showpferden konnte diese Technik ohne Komplikationen (Markel 1989) angewendet werden. Über die Durchführung der Colopexie bei Leistungspferden und die damit verbundenen Komplikationen und Risiken gibt es noch keine Berichte (Markel et al. 1986, 1988 a und b; Markel 1989; Hance und Embertson 1992).

Als sehr gute Alternative zur Laparotomie wurde die minimalinvasive Colopexie mittels Laparoskopie von Trostle et al. (1998) vorgestellt. Diese Methode ermöglicht einen minimalinvasiven Eingriff, so dass nach operativer Reposition und nach Abheilung des oft ödematös veränderten Darmes keine erneute Laparotomie notwendig ist. Prinzipiell sollte die Colopexie erst dann durchgeführt werden, wenn der Darm den Colopexienähten Stand halten kann, folglich nachdem brüchiges Gewebe oder ödematisierter Darm nach Darmreposition Zeit zur Heilung hatten (Markel 1989). Außerdem können die mit einer Colopexie verbundenen Komplikationen, wie Nahtdehiszenz, Peritonitis, enterokutane Fistelbildung, Darmruptur oder umfangreiche abdominale Adhäsionen (Markel et al. 1986, 1988 a und b; Markel 1989; Hance und Embertson 1992; Hunt und Spirito 1995) mit dieser Operationstechnik verringert werden. Zusätzlich ist die Rekonvaleszenz zwei Wochen kürzer als bei den bisher durchgeführten Operationstechniken und es konnte kein Gewichtsverlust post operationem festgestellt werden (Trostle et al. 1998).

Nach 24-stündigem Futter- und 12-stündigem Wasserentzug, um das Volumen und das Gewicht des Kolons zu reduzieren, werden die Pferde in Narkose gelegt und in Rückenlage positioniert. Zum Anlegen eines intraabdominalen Druckes von 15 mmHg wird durch den Nabel eine Inzision vorgenommen, eine Zitzenkanüle in das Abdomen eingebracht und an diese der CO₂- Insufflator angeschlossen. Nachfolgend wird unmittelbar kranial des Nabels eine 10 mm lange Hautinzision angelegt und ein Sicherheitstroker (11/12 mm) in die Bauchhöhle verbracht. Ein Laparoskop (Durchmesser 10 mm, Länge 33 cm, 0° Geradeausoptik) wird in den Optiktroker eingeführt und an eine Xenon Lichtquelle (300 W) und eine Kamera angeschlossen. Weitere Sicherheitstrokare, einer im kranialen und ein oder zwei im kaudalen linken Quadranten, werden als Instrumentenzugänge in das Abdomen eingeführt. 20 cm kranial des Nabels wird auf der linken Körperhälfte, 15 cm lateral der Linea alba, eine 25 cm lange Hautinzision parallel zur Linea alba angelegt. Um die Taenia libera lateralis der linken ventralen Lage zu identifizieren und richtig zu positionieren, geht ein Assistent mit einer laparoskopische Pinzette durch den kranialen Instrumentenzugang in die Bauchhöhle ein. Eine einfache fortlaufende Naht wird über eine Strecke von 20 cm angelegt. Man beginnt extraabdominal und geht mit der Nadel durch die äußere und innere Rektusscheide in das Abdomen ein. In der Bauchhöhle wird die Nadel von einem laparoskopischen Nadelhalter übernommen und durch die Serosa und Muskularis des Kolons über die Breite der Taenia libera lateralis geführt. Im Anschluss wird die Nadel durch die innere und äußere Rektusscheide wieder nach außen geführt. Dieser Vorgang wird bis zum Ende der Strecke wiederholt. Verwendet wird nicht resorbierbares Nahtmaterial. Am Ende des Vorgangs wird das CO₂ passiv durch Öffnen der Trokare aus der Bauchhöhle abgelassen. Das subkutane Gewebe an der Colopexiestelle wird mit absorbierbarem Nahtmaterial mit einer fortlaufenden Naht und die Haut mit Klammern verschlossen. Die Zugänge, die äußere Rektusscheide und das subkutane Gewebe werden mit absorbierbarem Nahtmaterial mit einzelnen Diagonalheften und die Haut mit Klammern verschlossen. Die Operation dauert etwa 75 Minuten. Die Klammern können nach zehn bis vierzehn Tagen entfernt werden (Trostle et al. 1998).

Diese minimalinvasive Technik konnte bei sechs gesunden Pferden erfolgreich durchgeführt werden (Trostle et al. 1998).

2.5.2. Partielle Kolonresektion

Die Resektion der linken Kolonlagen würde theoretisch ausreichen eine rezidivierende Kolonverlagerung oder eine Torsio coli zu verhindern (Arighi et al. 1986; Markel 1989; Bertone 1989). Allerdings wird die Durchführung einer Kolonresektion nur bei intraoperativ diagnostizierter schwerwiegender Darmwandschädigung empfohlen (Markel 1989).

Aufgrund der allgemein schlechten Prognose der Kolonresektion (s. 2.5.5.) sollte diese Technik nicht als Methode gewählt werden, um einer rezidivierenden MNB-Aufhängung vorzubeugen. Aus diesem Grund soll die Kolonresektion in diesem Zusammenhang lediglich nur erwähnt bleiben.

2.5.3. Verschluss des Milz-Nieren-Raumes nach linker Laparotomie mit hoher Rippenresektion

Wie die Lageberichtigung von der linken Flanke aus kann auch diese Operationstechnik am stehenden Pferd (Huskamp 1987) sowie in rechter Seitenlage (Zekas et al. 1999) durchgeführt werden. Von Vorteil ist am stehenden Pferd, dass, aufgrund der Schwerkraft, der Darm aus dem Operationsfeld gehalten wird (Zekas et al. 1999).

Die Resektion der 18. Rippe, Eröffnung der Bauchhöhle und falls notwendig die Reposition des verlagerten Colon ascendens wird wie schon in 2.4.2.2. beschrieben durchgeführt. Im Anschluss erfolgt der Verschluss des Milz-Nieren-Raumes durch Knopfnähte mit resorbierbarem Nahtmaterial. Dorsomedial wird die Milzkapsel mit dem Milznierenband und dorsal mit dem Peritoneum der Bauchwand vernäht. Durch diese Operationsmethode verliert der dorsale Milzrand seine hakenähnliche Form, so dass auch bei einem seitlichen „Hochschwimmen“ der Kolonlagen keine Einklemmung mehr erfolgen kann (Huskamp und Kopf 1980 b).

Zekas et al. (1999) führten den Verschluss des Milz-Nieren-Raumes bei einem Patienten ohne Resektion der 18. Rippe durch. Jedoch wäre eine Rippenresektion von Vorteil gewesen, da das Operationsfeld schwierig einzusehen und zu erreichen war. Die Schwierigkeit dieser Methode liegt darin, dass die potentielle Gefahr einer Milzblutung (Zekas et al. 1999) und einer Eröffnung des Thorax

(Dyce et al. 1987) besteht. Auch beugt der Verschluss des Milz-Nieren-Raumes nicht einer Verlagerung des Kolons zwischen Milz und Bauchwand, Torsionen und anderen Verlagerungen vor (Markel 1989; Zekas et al. 1999). Des Weiteren ist diese Technik bei kleineren Pferden schwer durchführbar (Markel 1989). Von Markel (1989) wird empfohlen, diese Operationstechnik nur vorzunehmen, wenn die Durchführung einer Colopexie oder Kolonresektion nicht möglich ist.

2.5.4. Laparoskopischer Verschluss des Milz-Nieren-Raumes

Eine minimalinvasive laparoskopische Technik zur Prävention einer wiederkehrenden Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum wurde von Mariën et al. (2001) entwickelt. Hierbei handelt es sich um eine laparoskopische Technik zum Verschluss des Milz-Nieren-Raumes am stehenden Pferd. Die Vermeidung einer Narkose und exzessiver Weichteiltraumata, die Verminderung operativer und postoperativer Komplikationen, ein verbessertes postoperatives kosmetisches Erscheinungsbild und eine, im Gegensatz zur konventionellen Chirurgie, deutlich verkürzte Rekonvaleszenz sind die Vorteile dieser Methode. Während durch den Verschluss des Milz-Nieren-Raumes einer Verlagerung über das Milznierenband vorgebeugt werden kann, werden wie schon erwähnt eine Dislokation des Kolons zwischen Milz und lateraler Bauchwand, andere Verlagerungen und eine Torsio coli nicht verhindert. Diese Operationsmethode sollte bei rezidivierender Inkarzeration des großen Kolons in den Milz-Nieren-Raum in Betracht gezogen werden.

Vorbereitend erhalten die Pferde über 36 Stunden kein Heu und Stroh und ab zwölf Stunden vor der Operation nur noch Wasser ad libitum. Nach Sedation wird das Rektum entleert und eine rektale Untersuchung der Bauchhöhle vorgenommen. Der Schweif wird auf der rechten Körperseite nach vorne gebunden und die linke Fossa paralumbaris rasiert, aseptisch vorbereitet und mit einem Operationstuch bedeckt. Die für die Laparoskopie notwendigen Geräte, wie Monitor, Kamera, Xenon Lichtquelle (300 W), Videodrucker und CO₂-Insufflator (falls benötigt), werden links kranial am Pferd bereitgestellt.

Die Stellen der für die Laparoskopie notwendigen drei Zugänge werden mit jeweils 20 ml 2% Lokalanästhetikum subkutan und intramuskulär infiltriert. Zwischen der 17. und 18. Rippe, ventral des Tuber coxae, wird der Zugang für das Laparoskop (Zugang 1) angelegt. Unter Druck und rotierenden Bewegungen wird, nach

Anbringen einer ca. 10 mm langen Hautinzision, der Optiktrokar in den Bauchraum eingebracht. Die Instrumentenzugänge (Zugang 2 und 3) befinden sich in der Fossa paralumbaris, kaudal der 18. Rippe. Zugang 2 wird am dorsokraniellen Rand des Tuber coxae, Zugang 3 ungefähr 4 bis 5 cm ventral von Zugang 2 angelegt. Für die Zugänge werden je ein 15 cm langer (Zugang 1 und 3: 11 mm Durchmesser; Zugang 2: 25 mm Durchmesser) Sicherheitstrokar verwendet. Die großlumige Trokarhülse an Zugang 2 erlaubt, die Nadel in passender Position in die Schenkel des Nadelhalters einzubringen, um die erste Naht durch den dorsalen Anteil des Milznierenbandes in dorsoventraler Position zu setzen. Dieser groß gewählte Durchmesser des Zugangs erleichtert auch das Zurückholen der Nadel und des Nadelhalters nach jedem zweiten Stich.

Ein Laparoskop mit 33 cm Länge (10 mm Durchmesser, 0° Optik) wird in den Optiktrokar eingebracht und mit der Videokamera und dem Lichtleitkabel (Xenon Lichtquelle 300 W) verbunden.

Daraufhin wird die Bauchhöhle auf eventuelle Verletzungen durch den Trokar untersucht.

Eine 3/8-Kreis-Öhrnadel (24 mm Länge, um mit großen Stichen Gewebereinrisen vorzubeugen) wird an einen 2,5 Meter langen resorbierbaren Faden angebracht. Es wird das Nahtmaterial „Polyglactin 910“ gewählt, da außer diesem zum derzeitigen Zeitpunkt kein synthetisches resorbierbares Nahtmaterial in einer Länge von 2,5 Metern kommerziell zur Verfügung stand. Eine Länge von 2,5 Metern ist notwendig, damit der Assistent das Nahtmaterial auf Zug halten kann und ein enger Verschluss zwischen dorsomedialer Milzkapsel und dorsalem Anteil des Milznierenbandes gewährleistet wird. Eine 3/8-kreisförmige Nadel wurde einer 1/2-kreisförmigen Nadel vorgezogen, um die Wahrscheinlichkeit der Verletzung tieferer Gewebe zu vermeiden. Der Faden wird durch Zugang 2 mit einem laparoskopischen Nadelhalter (5 mm Durchmesser, 32 cm lang, links gebogene Schenkel) in die Bauchhöhle verbracht. Der Milz-Nieren-Raum wird nun in kraniokaudaler Richtung zwischen dem dorsalen Anteil des Milznierenbandes und dem dorsomedialen Bereich der Milzkapsel verschlossen. In seinem dorsalen Anteil wird das Milznierenband so weit kranial wie möglich in dorsoventraler Richtung mit der Nadel durchstoßen. Daraufhin wird die Nadel mit Hilfe eines 32 cm langen zweiten Nadelhalters in die Schenkel des ersten Nadelhalters replaziert. Der zweite Stich wird im dorsomedialen Bereich der Milzkapsel auf derselben Höhe in ventrodorsaler Richtung angelegt. Die Nadel wird daraufhin aus

der Bauchhöhle verbracht, durch eine Öse am entgegengesetzten Fadenende gezogen und gestrafft, bis die kleine Schlaufe das Milznierenband erreicht.

Nach erneutem Einbringen der Nadel in die Bauchhöhle durch Zugang 2 wird der Verschluss des Milz-Nieren-Raumes durch eine fortlaufende Naht in kraniokaudaler Richtung fortgeführt. Von einem Assistenten wird die Naht nach jedem Stich in Position und auf Zug gehalten.

Eine einfache fortlaufende Naht wurde verwendet, da Einzelnähte technisch schwieriger und zeitaufwendiger sind. Zusätzlich zeigte die wiederholte Laparoskopie drei Wochen nach dem Eingriff, dass mittels der fortlaufenden Naht eine adäquate Adhäsion zwischen dorsomedialer Milzkapsel und dorsalem Anteil des Milznierenbandes erreicht werden kann. Die Stiche werden so tief wie möglich (ungefähr 1,5 cm) mit einem Intervall von 1-2 cm gesetzt, um eine Einreißen des Gewebes zu vermeiden. Die Naht wird auf Höhe des kaudalen Randes des Milznierenbandes mittels chirurgischem Knoten fixiert.

Die Fascia externa des M. obliquus externus abdominis und die Haut der drei kleinen Zugänge zur Bauchhöhle werden in zwei Schichten mit resorbierbarem Nahtmaterial und Einzelnähten verschlossen. Sechs Stunden nach der Operation werden die Patienten angefütert (Mariën et al. 2001).

Da laut Epstein und Parente (2006) der von Mariën et al. (2001) beschriebene MNR-Verschluss große Anforderungen an den Chirurgen stellt und eine exzessive Spannung an der Milzkapsel hervorrufen kann, modifizierten sie diese Technik. Laparoskopisch wird ein nicht resorbierbares Netz aus Polypropylen in den Milz-Nieren-Raum gebracht und anstelle der oben beschriebenen Naht zwischen Milzkapsel und Milznierenband befestigt. Das Netz soll ein Gerüst für die Fibrinbildung liefern, um den Milz-Nieren-Raum zu verschließen. Die Vorbereitung des Eingriffes bezüglich Futterentzug und Sedation, sowie die Vorbereitung der linken Flanke erfolgen ähnlich wie bei Mariën et al. (2001) beschrieben. Der Zugang für das Laparoskop (12 mm) wird in der linken Flanke ventral des Tuber coxae und dorsal des M. obliquus internus abdominis gelegt. Ein Instrumentenzugang (10 mm) befindet sich 4-5 cm ventral und kranial des Zuganges für das Laparoskop und der zweite Instrumentenzugang (5 mm) zwischen 17. und 18. Rippe, oder direkt nach der 18. Rippe auf Höhe des Tuber coxae. Nach CO₂-Insufflation und Einbringen des Laparoscops wird der Bauchraum untersucht und der Milz-Nieren-Raum ausgemessen. Ein passendes

Netz (Netzgröße ist 1-2 cm größer als der gemessene Milz-Nieren-Raum) wird aufgerollt in den Bauchraum gebracht und mit kleinen Titan-Spiralen (3,9 mm x 4 mm) befestigt. An 4-5 Stellen wird das Netz am dorsalen Rand des Milznierenbandes und an 4-6 Stellen dorsolateral an der Milzkapsel angebracht. Um eine initiale Fibrinbildung zu ermöglichen wird das Netz mit Blut beträufelt. Im Anschluss wird das CO₂ aus dem Bauchraum abgelassen, die Zugänge verschlossen und das Tier mit Entzündungshemmern und Antibiotika versorgt.

2.5.5. Ergebnisse der Präventivmaßnahmen

Markel et al. (1988 b) konnten bei der **Colopexie** der linken Kolonlage an die linke Bauchwand bei vier Pferden einen Erfolg vermerken. Obwohl alle Pferde sofort nach der Operation stark an Gewicht verloren, konnten sie in den ersten Monaten post operationem wieder ihr Normalgewicht erreichen. Ein dauerhafter Gewichtsverlust wurde bei der Colopexie der linken ventralen Lage an die rechte Bauchwand bemerkt (Markel et al. 1988 a und 1986). Hardy et al. (2000) führten bei zwei von 115 operierten Patienten eine Colopexie zur Vermeidung von Rezidiven durch, wobei keine Angaben über den Erfolg vermerkt sind. Hughes und Slone (1997) mussten bei zwei von zwei durchgeführten Colopexien etwa 30 Tage post operationem eine Darmruptur an der Colopexiestelle beobachten. Trostle et al. (1998) konnten in allen 6 Fällen die laparoskopische Colopexie erfolgreich durchführen. Es traten keine intraoperativen und postoperativen Komplikationen auf. Aufgrund dieser minimalinvasiven Technik wurde auch eine verkürzte Rekonvaleszenz im Vergleich zur Colopexie mittels Laparotomie festgestellt.

Im Allgemeinen kann jedoch keine Aussage über den Erfolg der Colopexie bei Leistungspferden getroffen werden (Markel et al. 1986; Markel et al. 1988 a und b; Markel 1989; Hance und Embertson 1992).

Aufgrund dieser Untersuchungsergebnisse sollte bei einer rezidivierenden Verlagerung des Kolons in den Milz-Nieren-Raum wenn möglich eine weniger invasive Methode als Präventivmaßnahme gewählt werden.

Nach Durchführung der **Kolonresektion** konnte bei Bertone et al. (1989) eine Überlebensrate von 81,8% bei einer Resektion von <50% des Kolons vermerkt werden. Bei einer Resektion von >50% des Colon ascendens betrug die

Überlebensrate nur noch 53%. Die Überlebensrate bei Hughes und Slone (1997) beträgt 50% und bei Arighi et al. (1986) konnten fünf von zwölf Pferden (42%) aus der Klinik entlassen werden. Bei zwei Tieren wurde von Hardy et al. (2000) eine Kolonresektionen vorgenommen, die postoperativ aufgrund der Entwicklung von Hufrehe bzw. Adhäsionen euthanasiert werden mussten.

Der **laparoskopische Verschluss des Milz-Nieren-Raumes** nach der Methode von Mariën et al. (2001) wurde bei allen fünf Pferden ohne Anzeichen intraoperativer Schmerzen sowie schwerwiegender intraoperativer oder postoperativer Komplikationen erfolgreich durchgeführt. Auch ohne CO₂-Insufflation konnte das Operationsfeld gut eingesehen und mit den Operationsinstrumenten erreicht werden. Es wurde festgestellt, dass bei zu exzessiver Nahtspannung leicht Einrisse im dorsomedialen Bereich der Milzkapsel auftreten. Intraoperative Blutungen an der Milz wurden als geringfügig beurteilt. Zur Durchführung dieser Operation werden ein Chirurg, ein Assistent und ein unsteriler Assistent benötigt, und es ist eine durchschnittliche Operationszeit von 35 Minuten (25 bis 60 Minuten) anzusetzen. Mit Erfahrung konnte die Operationszeit auf annähernd 20 Minuten verkürzt werden.

Die Patienten zeigten postoperativ keine abdominalen Beschwerden, der Appetit setzte unverändert ein und Puls, Atmung und Hämatokrit bewegten sich im Normbereich. Die milden Ödeme an den Inzisionsstellen gingen in den ersten Tagen nach dem Eingriff zurück. Zur Reevaluierung der Operation wurde bei allen fünf Tieren nach drei Wochen Boxenruhe erneut eine laparoskopische Untersuchung durchgeführt. Hierbei wurde zwischen dem Milznierenband und der dorsomedialen Bereich der Milzkapsel weiches Bindegewebe festgestellt.

Auch der von Farstvedt und Hendrickson (2005) bei 10 Pferden durchgeführte laparoskopische Verschluss des Milz-Nieren-Raumes (hier wurde an Zugang 3 ein Trokar mit 40 mm Durchmesser verwendet) konnte ohne Komplikationen durchgeführt werden. Postoperativ ist das Allgemeinbefinden laut Besitzer besser als präoperativ und die Pferde zeigen auch ein bessere und kontinuierlichere Leistung. Nach dem Eingriff (bis zu 22 Monate) wurde bei keinem dieser Tiere eine erneute Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum diagnostiziert.

Die Vorteile dieser Technik sind in folgenden Punkten zu sehen:

Durch Verschluss des Milz-Nieren-Raumes wird neben der Verlagerung des Colon ascendens auch einer Verlagerung des Colon descendens (Dart et al. 1992) und des Dünndarms (Goodrich et al. 1997) entgegengewirkt. Das Risiko für postoperative Darmadhäsionen besteht nicht, da die gesetzte Naht keine Darmanteile beinhaltet. Auch das verbesserte postoperative kosmetische Erscheinungsbild, keine allgemeinen Narkoserisiken und eine verkürzte Rekonvaleszenzzeit sind im Vergleich zur konventionellen Chirurgie zu vermerken. Diese Technik birgt minimale Risiken und kann bei Freizeit- und möglicherweise auch bei Sportpferden angewandt werden (Mariën et al. 2001).

Der laparoskopische Verschluss des Milz-Nieren-Raumes mittels einem nicht resorbierbarem Netz aus Polypropylen wurde von Epstein und Parente (2006) an fünf gesunden Pferden durchgeführt. Diese Operation ist laut Autoren leichter durchzuführen, als die von Mariën et al. (2001) beschriebene Technik. Weitere Vorteile sind laut Epstein und Parente (2006) eine kürzere Operationszeit und geringere Spannung an der Milzkapsel. Weder im Verlauf der Operation, noch postoperativ traten Komplikationen auf. Bei der nach 4-14 Wochen durchgeführten Relaparotomie konnte ein vollständiger Verschluss des Milz-Nieren-Raumes festgestellt werden. Bei der anschließend durchgeführten Sektion wurde bei einem Pferd eine Adhäsion des Gekröses des Colon descendens am Netz festgestellt.

2.5.5. Komplikationen

Nach **Kolonresektion** traten bei Bertone et al. (1986) postoperativ bei sechs von elf Pferden (54,5%) Komplikationen auf. Septische Peritonitis, vorübergehender Durchfall und Hufrehe, vorübergehende intermittierende Kolik, eosinophile und eiternde Peritonitis und vorübergehendes Fieber und Durchfall wurde beobachtet. Zwei der elf Pferde wurden aufgrund Ischämie und Perforation der Naht bzw. einer postoperativen Peritonitis und generalisierter Colitis euthanasiert. Hardy et al. (2000) konnten als postoperative Komplikationen Diarrhöe, Rehe, Aspirationspneumonie, Pleuropneumonie und Adhäsionen vermerken. In dieser Studie mussten beide Tiere, bei denen eine Kolonresektion durchgeführt wurde, euthanasiert werden.

3. Eigene Untersuchungen

3.1. Material

3.1.1. Auswertung der Krankenakten der Pferde mit diagnostizierter Milznierenband-Aufhängung

Im Rahmen dieser Studie wurden insgesamt 4852 Kolikfälle, die in der Tierklinik Starnberg (1807 Kolikfälle) und in der Pferdeklunik Kirchheim (3045 Kolikfälle) in einem Zeitraum von 5,5 Jahren (01.01.1998 bis 18.07.2003) behandelt wurden, hinsichtlich des Vorliegens einer MNB-Aufhängung ausgewertet. Die Krankenblätter, Intensivbögen sowie Operationsberichte von den Fällen, bei denen die Koliksymptomatik auf eine Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum zurückzuführen war, wurden näher untersucht. Die Fälle, bei denen beide Kolonlagen lediglich zwischen Milz und Bauchwand zu liegen kamen, wurden nicht berücksichtigt. Die Pferde wurden entweder ambulant im Heimatstall oder stationär in der Klinik vorgestellt und therapiert. Es handelte sich entweder um eigenes Patientengut oder um vom jeweiligen Haustierarzt überwiesene Tiere.

3.1.2. Auswertung der Krankenakten der Pferde mit laparoskopischem Verschluss des Milz-Nieren-Raumes

20 Pferde, die man im Zeitraum Januar 2002 bis Februar 2004 in der Tierklinik Starnberg dem minimalinvasiven Verfahren zum Verschluss des Milz-Nieren-Raumes mittels Laparoskopie unterzog, wurden in dieser Arbeit betrachtet. Durchführung und Erfahrungen, sowie Indikation, chirurgische Technik und Langzeitergebnisse wurden aufgezeigt. Bei den Tieren handelte es sich entweder um speziell für diesen Eingriff überwiesene Tiere (acht Pferde), oder um Pferde, die schon vor Indikationsstellung zum eigenen Patientengut (zwölf Pferde) zählten. Unter den 20 Tieren befanden sich 19 Warmblüter und ein Araber. Es handelte sich um sechs Stuten, 13 Wallache und einen Hengst. Zum Zeitpunkt des laparoskopischen Eingriffs waren die betroffenen Pferde zwischen drei und achtzehn Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 8,1 Jahre ($\pm 3,4$ Jahre). Die Pferde wurden zur Zeit des laparoskopischen Eingriffs als Freizeitpferde mit leichtem Turniereinsatz genutzt. Die bei der Anamnese aufgenommenen Daten zu

Alter, Rasse, Geschlecht, Anzahl bisheriger Laparotomien und konservativer Therapien bei Vorliegen einer MNB-Aufhängungen werden in Tabelle 2 dargestellt:

Pferd	Alter (in Jahren)	Rasse	Geschlecht	OP	konservativ
Nr. 1	9	Warmblut	Stute		nicht bekannt
Nr. 2	7	Warmblut	Stute	1	2
Nr. 3	3	Warmblut	Wallach	2	2
Nr. 4	7	Warmblut	Wallach		2
Nr. 5	4	Araber	Stute		>5
Nr. 6	6	Warmblut	Wallach		3
Nr. 7	12	Warmblut	Wallach		6
Nr. 8	8	Warmblut	Stute	1	1
Nr. 9	9	Warmblut	Wallach	1	2
Nr. 10	6	Warmblut	Wallach		4
Nr. 11	7	Warmblut	Stute	1	1
Nr. 12	12	Warmblut	Wallach	1	3
Nr. 13	18	Warmblut	Wallach		6
Nr. 14	5	Warmblut	Wallach		2
Nr. 15	7	Warmblut	Wallach		3
Nr. 16	5	Warmblut	Wallach	2	
Nr. 17	11	Warmblut	Stute	1	2
Nr. 18	9	Warmblut	Wallach	1	1
Nr. 19	11	Warmblut	Wallach	1	2
Nr. 20	5	Warmblut	Hengst	1	3

Tabelle 2:

Verteilung von Alter, Rasse und Geschlecht der laparoskopisch operierten Patienten, sowie Anzahl bisheriger Laparotomien und konservativer Therapien bei Vorliegen einer MNB-Aufhängung.

Die Pferde Nr. 2- 20 litten vorberichtlich an rezidivierenden MNB-Aufhängungen (Anzahl und jeweilige Therapie s. Tabelle 2). Eine zusätzliche Leistungsabnahme wurde bei Pferd Nr. 6 beobachtet.

Pferd Nr. 1 wurde nach Angaben des Besitzers mit seit Monaten bestehenden rezidivierenden Schmerzzuständen und Rittigkeitsproblemen in Form von Widersetzlichkeit gegen den Schenkel des Reiters in der Klinik vorgestellt. Im Rahmen der klinischen, rektalen und Ultraschalluntersuchung wurde eine vollständige Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband diagnostiziert. Bei der rektalen Palpation des linken dorsalen Quadranten, insbesondere des von schlaffen Darmteilen überlagerten Milznierenbandes, zeigte das Pferd die von den Besitzern vorberichtlich beschriebenen Anzeichen für Schmerzen bzw. Unwohlsein. Die Stute wurde einer laxierenden und abführenden Behandlung unterzogen und mehrmals täglich bewegt. Die Verlagerung bestand konstant über einen Zeitraum von drei Tagen bis eine Reposition erreicht werden konnte.

3.2. Methodik

3.2.1. Auswertung der Hernia spatii lienorenalis- Fälle

Nach Ermittlung der Inzidenz der MNB-Aufhängung und der Art des in den Milz-Nieren-Raum verlagerten Darmabschnittes erfolgte die retrospektive Auswertung der MNB-Fälle hinsichtlich Verlauf, Therapieverfahren und Rezidivhäufigkeit anhand der Krankenblätter, der Intensivbögen sowie der Operationsberichte. Neben den in der jeweiligen Klinik vorliegenden Angaben wurden die Daten mittels schriftlicher bzw. telefonischer Befragung der Pferdebesitzer vervollständigt (s. 3.2.7.).

Nicht in die Krankenblätter oder im Computer eingetragene Werte galten als nicht erhoben.

3.2.2. Klinische und labordiagnostische Untersuchung

Zu Beginn der klinischen Untersuchung wurde die Anamnese des Pferdes bei dem eine MNB-Aufhängung festgestellt wurde, eruiert. Hierbei wurde auf Geschlecht, Rasse, Alter und Monat der Erkrankung geachtet.

Bei der jahreszeitlichen Verteilung wurden fünf volle Jahre (Januar 1998 bis Dezember 2002) betrachtet. Der Zeitraum 01.01.2003 – 18.07.2003 wurde dabei nicht berücksichtigt, um eine identische Anzahl von Monaten miteinander vergleichen zu können.

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden die Parameter Puls, Atmung, Temperatur, Darmperistaltik, rektale Untersuchungsbefunde und die Ergebnisse der Magensondierung berücksichtigt und beurteilt.

Die Beurteilung der Darmperistaltik erfolgt in vier Stufen:

- Hyperperistaltik (++): Motorik ist deutlich stärker als physiologischer Weise
- gute Peristaltik (+): physiologischer Befund in Art und Stärke
- mittelmäßige Peristaltik (±): Motorik ist schwächer als physiologischer Weise
- keine Peristaltik (-): keine Motorik auskultierbar

Die Fälle, in denen keine Aussage zur Darmperistaltik getroffen werden konnte, wie „Hausbesuch ohne Notierung der Darmperistaltik“ und „keine Aufzeichnungen zur Darmperistaltik vorhanden“, wurden in der Gruppe „unbekannt“ zusammengefasst.

Rektale Untersuchung:

Die in den Krankenblättern vermerkten Befunde der rektalen Untersuchung bei der Kolonverlagerung in den Milz-Nieren-Raum wurden aufgezeigt.

Falls in den Unterlagen vermerkt, wurde zusätzlich zwischen einer kompletten (beide Kolonlagen kamen auf dem MNB zu liegen) und einer inkompletten (nur die dorsale Kolonlage lag auf dem MNB, die ventrale Kolonlage befand sich zwischen Bauchwand und Milz) Verlagerung unterschieden. Sollten Angaben zur rektalen Untersuchung fehlen, wurden die Gründe (falls nachvollziehbar) aufgeführt.

Die Ergebnisse der Magensondierung werden wie folgt beurteilt:

Aus den Aufzeichnungen wurde ermittelt, in wie vielen Fällen bei Erstuntersuchung die Nasenschlundsonde angewendet wurde.

- negativ: kein Mageninhalt zu gewinnen

-
- positiv: Mageninhalt kann abgehebert werden
 - Gas: das Entweichen von Gas wird festgestellt

Bei den Tieren, bei denen Reflux gewonnen werden konnte, wurde die Menge dargestellt, ebenso wurde das entwichene Gas charakterisiert. Des Weiteren wurde untersucht, in wie vielen Fällen ein mehrmaliges Anwenden der Nasenschlundsonde bei bestehender MNB-Aufhängung notwendig war.

3.2.3. Labordiagnostische Werte bei Erst- bzw. Eingangsuntersuchung

Untersucht wurden in dieser Studie:

1. Hämatokrit (Mikrohämatokritmethode)
2. Gesamtprotein (Refraktometer)

3.2.4. Diagnosestellung

Die Diagnosestellung einer Hernia spatii lienorenalis beruhte auf den Ergebnissen der rektalen Untersuchung. War eine Diagnosestellung mittels rektaler Untersuchung nicht möglich, konnte eine MNB-Aufhängung intra operationem oder bei Durchführung einer Laparoskopie diagnostiziert werden.

3.2.5. Therapie

Folgende gängige Therapiemaßnahmen wurden im Falle einer diagnostizierten MNB-Aufhängung angewendet:

- konservative Therapie:
unterteilt in „konservative Therapie in der Klinik“, „konservative Therapie im Heimatstall“ und „konservative Therapie ohne Angaben“.
Hierbei handelte es sich um eine Injektions- (Spasmoanalgesie) und/ oder Infusionstherapie.
- konservative Therapie und Wälzen in Narkose:
nach initial konservativer Therapie erfolgte der Therapieversuch mittels Wälzen in Narkose.
- initial konservative und anschließend operative Therapie:
der operative Eingriff erfolgte zwei Stunden und später nach Klinikeinlieferung. In diesen Fällen wurde zusätzlich die Dauer bis zum Operationsbeginn erfasst.

- sofortige operative Therapie:
der operative Eingriff erfolgte bis zu zwei Stunden nach Klinikeinlieferung.

Als Entscheidungskriterien welche Therapie durchgeführt wurde bzw. wann es zu einer Änderung des therapeutischen Vorgehens kam, galten die Ergebnisse der klinischen und labordiagnostischen Untersuchung sowie die rektalen Untersuchungsbefunde.

Zu einer Veränderung des therapeutischen Vorgehens kam es im Falle eines sich verschlechternden Allgemeinzustandes und eines unveränderten Rektalbefundes bzw. eines sich durch verstärkte Darmdilatation bzw. Ödem in der Darmwand verschlechternden Rektalbefundes.

Konservative Therapie

Die bei der konservativen Therapie verwendeten Medikamente wurden aufgeführt. Bei der Infusionstherapie wurde physiologische NaCl-Lösung in einer Minimalmenge von zehn Litern pro Pferd angewendet. Bei der Injektionstherapie erhielten die Pferde meist Spasmolytika und Analgetika (Butylscopolamin (0,2 mg/kg KM i.v.), Metamizol (20-50 mg/kg KM i.v.) oder Flunixin-Meglumin (1,1 mg/kg KM i.v.)), wobei man diese Medikamente allein oder unterschiedlich miteinander kombiniert verabreichte. Wurden in einzelnen Fällen noch zusätzliche Medikamente verwendet, wurden diese ebenfalls aufgezeigt. Zusätzlich bestand die Möglichkeit ein stark meteorisiertes Zäkum bzw. Kolon mittels einer perkutanen Punktion zu dekomprimieren.

Operative Therapie

Der chirurgische Eingriff zur Reposition des verlagerten Darmes mittels Laparotomie erfolgte über die Linea alba nach der Operationsmethode von Huskamp und Kopf (1980 b/ 2.4.2.1.).

Die Reposition des verlagerten Kolons wurde ein- oder beidhändig durchgeführt. Dies erfolgte nach einer eventuell nötigen Entleerung des Kolons nach Enterotomie an der Beckenflexur oder Dekompression des Zäkums oder Kolons nach Enterozentese. Die Milz wurde an ihrem dorsalen Rand nach ventral und medial angehoben, die Tännien wurden erfasst und nach dorsolateral gezogen. Im Anschluss wurden die Tännien zwischen Milz und linker Bauchwand nach ventral bewegt. Durch raumschaffende Bewegungen versuchte man die Einklemmung

Stück für Stück zu lockern und die Reposition von Milz und Darm erfolgte schrittweise abwechselnd.

Post operationem blieben die Pferde noch 18-24 Stunden nüchtern. Nach diesem Zeitraum wurden die Tiere langsam mit Heu und Mash angefüttert und die Futtermenge wurde dann langsam gesteigert.

Nach Entlassung aus der Klinik wurden den Pferden für sechs Wochen strenge Boxenruhe mit täglichem Führen an der Hand verordnet. Weiterhin erhielten die Tiere täglich Mash und mehrmals täglich eingeweichtes Heu. Nach sechs Wochen erfolgte eine Kontrolle der Bauchnaht durch den Tierarzt. Bestanden keine Einwände, konnte mit dem Reiten wieder begonnen werden. Die Pferde wurden zwei Wochen im Schritt, dann zwei Wochen im Schritt und Trab und danach zwei Wochen im Schritt, Trab und Galopp bewegt. Erst danach durften die Pferde wieder auf die Koppel gebracht werden.

3.2.6. Therapieerfolg

Zur Beurteilung des Therapieerfolges wurde die Zeit bis zur Lageberichtigung des Darmes bei konservativer Therapie und der Klinikaufenthalt bis zur Entlassung nach „konservativer“, „initial konservativer und anschließend operativer“ und „sofortiger operativer Therapie“ untersucht. Der Zeitpunkt einer erfolgreichen Lageberichtigung wurde anhand der rektalen Untersuchungsbefunde (die Reposition des verlagerten Kolons wurde rektal festgestellt) und/ oder deutlicher Beruhigung der Tiere erfasst.

Wurden die Tiere während der konservativen Behandlung, intra operationem oder während ihres postoperativen Klinikaufenthaltes euthanasiert bzw. lagen keine Angaben in den Aufzeichnungen vor, konnten keinerlei Aussagen über den Klinikaufenthalt getroffen werden. In die Gruppe „nicht gerechnet“ fielen alle Fälle, bei denen eine zusätzliche Erkrankung ausschlaggebend für den Klinikaufenthalt war bzw. es zu einer wiederholten MNB-Aufhängung während eines bestehenden Klinikaufenthaltes kam.

3.2.6.1. Komplikationen und Begleitbefunde

Waren aus den Aufzeichnungen Begleitbefunde oder Komplikationen wie z.B. begleitend zu einer MNB-Aufhängung diagnostizierte Erkrankungen, zusätzlich zur MNB-Aufhängung erhobene Rektalbefunde oder Komplikationen nach einem chirurgischen Eingriff ersichtlich, wurden diese aufgezeigt. Es wurde dabei unterschieden, ob die Befunde während der bestehenden MNB-Aufhängung bei konservativer Therapie, intra operationem, nach konservativer oder nach operativer Reposition auftraten. Die Gründe einer Euthanasie wurden separat dargestellt.

3.2.7. Zufriedenheit der Besitzer und Nutzung des Pferdes nach erfolgreicher Lageberichtigung

Nach Recherche in den jeweiligen Kliniken wurde zusätzlich eine schriftliche und telefonische Besitzerbefragung durchgeführt. Alle Pferdebesitzer erhielten einen Fragebogen (s. unten), in dem um Angaben nach Alter, Rasse und Geschlecht der Tiere, Anzahl der bisherigen MNB-Aufhängungen und jeweiliger Therapie gebeten wurden. Des Weiteren wurden die Besitzer nach der derzeitigen Nutzung der Pferde, Zufriedenheit nach erfolgreicher Therapie der MNB-Aufhängung und nach Durchführung einer Präventivmaßnahme zur Vermeidung weiterer Darmverlagerungen über das Milznierenband befragt.

Sehr geehrte Pferdebesitzerin, sehr geehrter Pferdebesitzer,

im Rahmen meiner Dissertation, die sich mit der Häufigkeit, dem Verlauf und den Therapiemaßnahmen bei einer Verlagerung des Pferdedickdarms über das Milz-Nieren-Band beschäftigt, konnte ich bei meinen Recherchen in der Tierklinik Starnberg bzw. Pferdeklinik Kirchheim feststellen, dass auch Ihr Pferd schon einmal an einer derartige Kolikform erkrankt war. Um meiner Arbeit die nötige Aussagekraft zu verleihen, bin ich noch auf einige Informationen Ihrerseits angewiesen. Ich möchte sie ganz herzlich bitten, diesen Fragebogen auszufüllen und an mich zurück zu senden.

betroffenes Pferd: _____

1. Geschlecht: Wallach Stute Hengst
2. _____
3. Rasse: _____
4. _____
5. Geburtsjahr: _____

Laut Angaben der Tierklinik Starnberg bzw. Kirchheim zeigte Ihr Pferd am _____ Koliksymptome, die auf eine Verlagerung des Dickdarms über das Milz-Nieren-Band zurückzuführen waren.

6. Ist Ihnen bekannt, dass Ihr Pferd zu einem weiteren Zeitpunkt an einer derartigen Darmverlagerung erkrankt war?
 - Nein
 - Ja Datum: _____ Therapie: konservativ im Stall
 konservativ in der Klinik
 operativ
- Datum: _____ Therapie: konservativ
 konservativ in der Klinik
 operativ

(falls Ihr Pferd in einer Klinik therapiert wurde: Name der Klinik: _____);

7. Wurde im Anschluß an die Therapie eine Maßnahme durchgeführt, um eine weitere Verlagerung des Dickdarms über das Milz-Nierenband zu vermeiden?
 - Nein
 - Ja Datum: _____ Ort: _____ Methode: _____;

8. Derzeitige Nutzung des Pferdes: _____;

9. Zufriedenheit nach der Therapie bzw. durchgeführter Präventivmaßnahme: _____;

Ich möchte mich ganz herzlich für Ihre Hilfe bedanken und verbleibe mit freundlichen Grüßen.

Christine Schubert
(Tierärztin)

3.2.8. Rezidive

Zur Ermittlung der Rezidivrate wurden aus den Krankenunterlagen zunächst die Pferde ermittelt, die im Zeitraum 01.01.1998 bis 18.07.2003 rezidivierend an einer MNB-Aufhängung bzw. –Aufhängungen litten. Im Anschluss wurde nach Ausarbeitung der schriftlichen und telefonischen Besitzerbefragung die endgültige Rezidivrate wie folgt errechnet: Rezidivrate = Anteil der Pferde, die die untersuchten MNB-Aufhängungen repräsentierten und im betrachteten Zeitraum wiederholt an einer Kolonverlagerung über das Milznierenband erkrankten.

Bei den Tieren, die eine rezidivierende Darmverlagerung über das Milznierenband aufzeigten, wurde zudem die Geschlechter- und Rassenverteilung sowie die Altersverteilung bei erstmaliger MNB-Aufhängung ermittelt.

Des Weiteren wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen Alter bei Ersterkrankung und Anzahl der Rezidive sowie die Zeitspanne zwischen den einzelnen Koliikepisoden untersucht.

3.2.9. Durchführung des laparoskopischen Verschlusses des Milz-Nieren-Raumes

Die Durchführung sowie die Erfahrungen und Langzeitergebnisse mit dem laparoskopischen Verschluss des Milz-Nieren-Raumes wurden dargestellt.

3.2.9.1. Präoperative Untersuchungen

Vor Beginn des laparoskopischen Eingriffs wurden die Patienten noch einmal klinisch untersucht. Zur klinischen Untersuchung gehörte neben einer Allgemeinuntersuchung besonders die rektale Untersuchung, wobei bei dieser besonders auf eine eventuell bestehende Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband geachtet wurde. Des Weiteren stellte man fest, ob sich Organ- oder Darmteile im Punktionsgebiet des im Anschluss an die Untersuchung durchzuführenden laparoskopischen Eingriffes befinden.

3.2.9.2. Vorbereitung

Vor dem Eingriff bekamen die Pferde über 48 Stunden nur Mash und Wasser ad libitum. Am Tag der Operation wurde den Tieren eine Spasmoanalgesie,

bestehend aus Flunixin-Meglumin (1,1 mg/kg KM i.v.) und einem Kombinationspräparat aus Butylscopolamin und Metamizol-Natrium (0,05 ml/kg KM i.v.) verabreicht. Zusätzlich wurden sie antibiotisch mit Penicillin (12.000 IE/kg KM i.m.) abgedeckt. Als Prämedikation erhielten die Pferde Detomidin (0,01 mg/kg KM i.v.) und Levomethadon (0,05 mg/kg KM i.v.).

Die linke Flanke wurde aseptisch vorbereitet und mit 15 ml Lidocain 2% wurde im Bereich der Zugänge für die Sicherheitstrokare eine Infiltrationsanästhesie subkutan, intramuskulär und subperitoneal durchgeführt.

3.2.9.3. Durchführung

Im 17. Interkostalraum wurde auf Höhe des ventralen Randes des Tuber coxae eine 1,5 cm lange Stichinzision angelegt und der Zugang für den Optiktrokar (10 mm Sicherheitstrokar, Laparoskop mit 50 cm Länge, 30°-Optik¹) geschaffen. 2-3 cm kaudal der 18. Rippe, in der Fossa paralumbaris, wurde jeweils 3 cm dorsal und ventral des Zuganges für den Optiktrokar ein Instrumentenzugang angelegt (Abb. 6a + 6b). Das Einführen der Nadel-Faden-Kombination mit einem laparoskopischen Nadelhalter² erfolgte über den dorsal platzierten Zugang (25 mm Sicherheitstrokar). Der zweite Nadelhalter zum Umgreifen der Nadel wurde über den ventralen Zugang durch einen 5 mm-Sicherheitstrokar eingeführt.

1) Laparoskop und Trokare der Firma Dr. Fitz GmbH; Endoskope und Videosysteme, Tuttlingen

2) Karl Storz GmbH u. Co KG, Tuttlingen

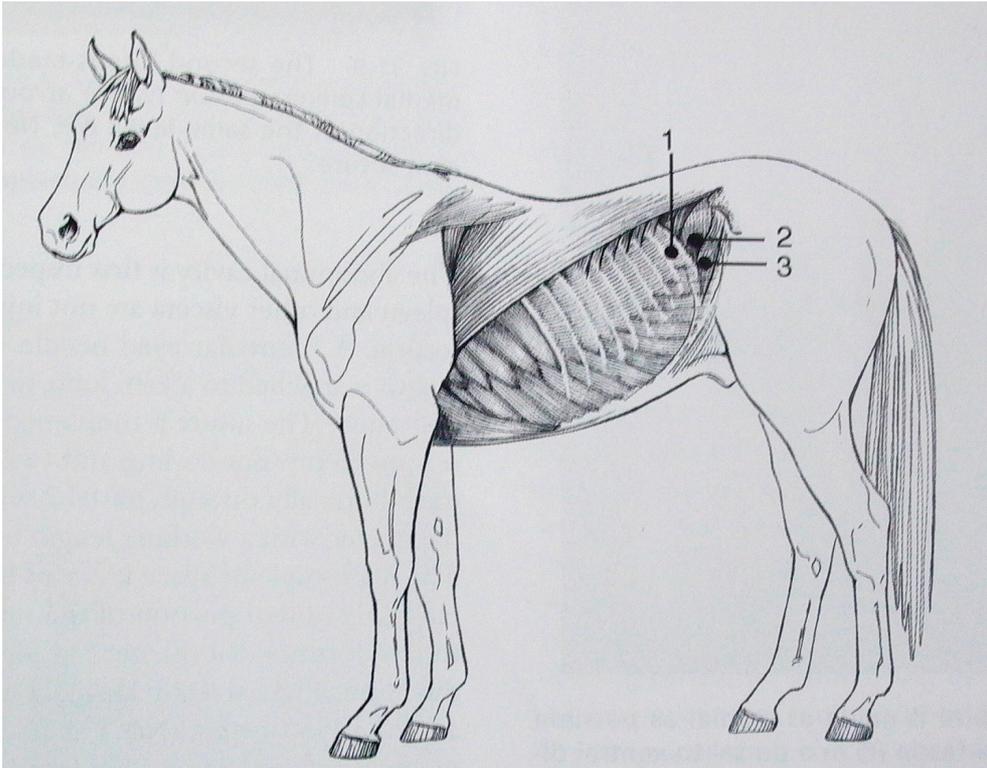


Abb. 6a

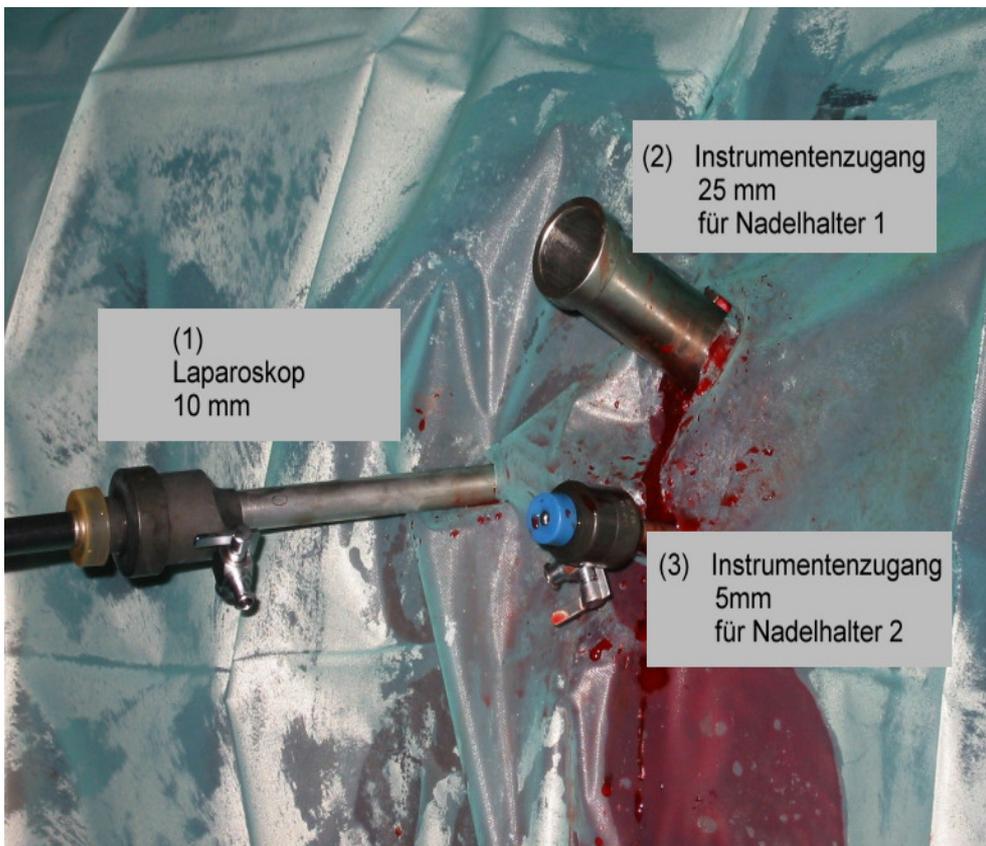


Abb. 6b (Blickrichtung von kaudolateral)

Abb 6a + 6b: Laparoskopischer Verschluss des Milz-Nieren-Raumes
Platzierung der Zugänge [Tierklinik Starnberg]

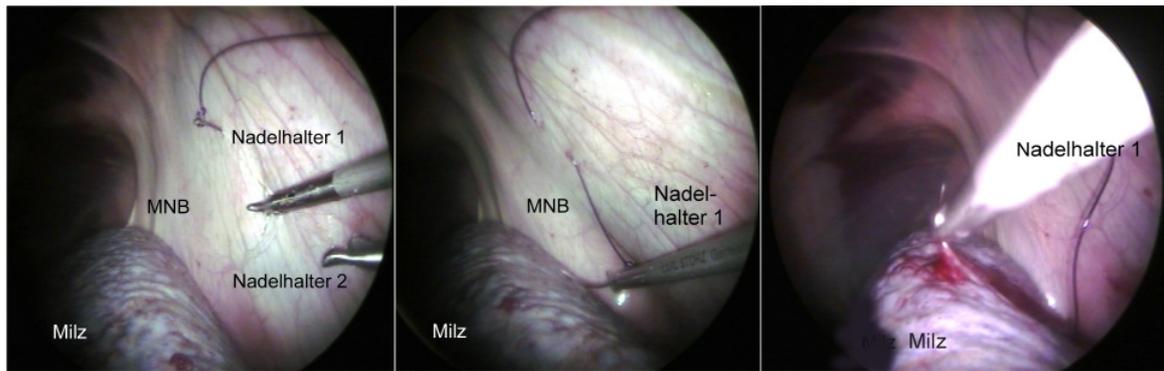
Bei den Pferden Nr. 1, 2, 4, 5 und 10 wurde zum Verschluss des Milz-Nieren-Raumes eine schneidende, 2,5 cm lange 3/4-Kreis-Federöhrnadel mit angeknüpftem, 240 cm langem, geflochtenen Lactomer-Faden³ der Dicke 2 USP verwendet. Um die Nadel durch die Trokarhülse in den Bauchraum einzuführen wurde sie zuvor schlittenförmig gebogen. Bei den restlichen Tieren wurde für die Naht ein ebenso langer monofiler Glycomer-Faden⁴ der Dicke 2 USP verwendet. Unter visueller Kontrolle konnte bei den Pferden Nr. 3, 6, 7, 8, 9 und 11 bis 20 unmittelbar vor Beginn der Naht durch Verabreichung von Etilefrinhydrochlorid in einer Dosierung von 0,02-0,04 mg/kg KM eine vollständige Milzkontraktion beobachtet werden.

Wie bei Mariën et al. (2001) beschrieben, wurde der Milz-Nieren-Raum von kranial nach kaudal fortlaufend vernäht. Als initiale Fixierung wurde der Faden durch die am Ende des Fadens geknüpfte Schlaufe gezogen. Die Einstiche erfolgten jeweils von dorsal nach ventral durch das Milznierenband auf Höhe des gegenüberliegenden Margo dorsalis der Milz und von ventral nach dorsal durch die dorsomediale Milzkapsel. Durch den Assistenten musste der Faden ständig auf Spannung gehalten werden. Am Ende der Naht wurde ein modifizierter Röderknoten mit Hilfe eines Knotenschiebers⁵ gesetzt (Abb. 7).

3) Polysorb®, USS DG Sutures, Norwalk, USA; Europäische Vertretung: Tyco Healthcare UK Ltd., Gesport UK

4) Biosyn®, USS DG Sutures, Norwalk, USA; Europäische Vertretung: Tyco Healthcare UK Ltd., Gesport, UK

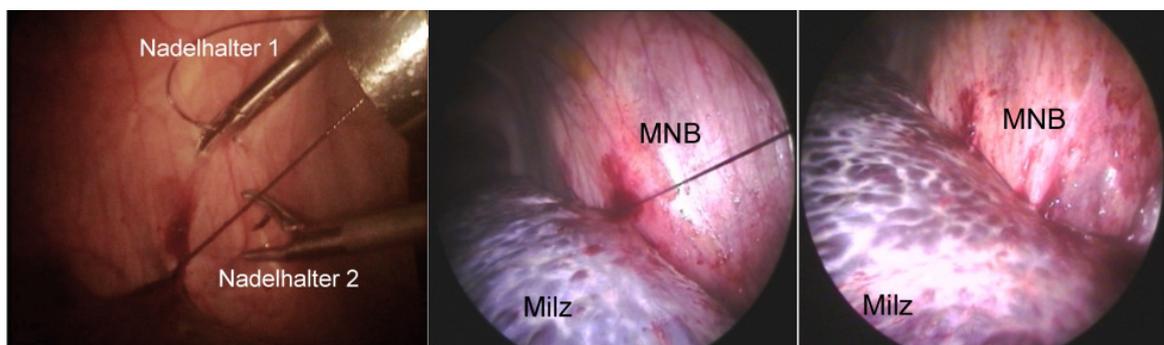
5) Dr. Fitz GmbH, Endoskope und Videosysteme, Tuttlingen



(1)

(2)

(3)



(4)

(5)

(6)

Abb. 7:

Durchführung des laparoskopischen MNR-Verschlusses [Tierklinik Starnberg]

Legende: MNB: Milznierenband

Blickrichtung von kaudal nach kranial.

Die äußere Faszie des M. obliquus externus wurde nach abschließender Kontrolle der Naht sowie der Bauchhöhle mit einem Lactomer-Faden⁶ der Dicke 2-0 USP verschlossen.

6) Polysorb®, USS DG Sutures, Norwalk, USA; Europäische Vertretung: Tyco Healthcare UK Ltd., Gesport UK

3.2.9.4. Nachsorge

Die Anfütterung des Patienten erfolgte sechs Stunden post OP. Bis zum zweiten Tag post OP wurde den Tieren Flunixin-Meglumin (1,1 mg/kg KM i.v.) und bis zum dritten Tag post OP Penicillin (12.000 IE/kg KM i.m.) verabreicht.

Die Entlassung aus der Klinik erfolgte nach vier bis sieben Tagen.

Folgende Fütterungs- und Haltungsempfehlungen wurden den Besitzern gegeben: Die Pferde sollten 2-3 mal täglich Mash (magenschonendes diätisches Futter mit leicht abführender Wirkung) in kleinen Mengen, kein Kraftfutter und keine Karotten, bekommen. Des Weiteren 4-5 mal täglich Heu. Die Heumenge sollte innerhalb von einer Woche auf die normale Ration gesteigert werden.

Die Tiere sollten für mindestens 14 Tage auf Spänen gehalten werden.

Nach insgesamt 14-tägiger Boxenruhe waren die Pferde weitere 14 Tage kontrolliert zu führen. Im Anschluss erfolgte eine weitere rektale Untersuchung und die Tiere wurden über vier bis sechs Wochen aufbauend gearbeitet.

3.2.9.5. Kontroll-Laparoskopie

Mit Einwilligung der Besitzer wurde bei zwei Pferden (Pferd Nr. 2 und 11) drei Wochen nach Durchführung des laparoskopischen MNR-Verschlusses eine Kontroll-Laparoskopie durchgeführt.

Um den verschlossenen Milz-Nieren-Raum beurteilen zu können, wurde erneut im 17. Interkostalraum auf Höhe des ventralen Randes des Tuber coxae ein Zugang für den Optiktrokar geschaffen. Die Vorbereitung des Patienten und der Verschluss der Bauchhöhle verlief wie oben (s. 3.2.9.2. und 3.2.9.3.) beschrieben.

3.2.10. Statistische Auswertung

Für die statistische Auswertung der Untersuchungsergebnisse wurden Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz berechnet.

Zur Berechnung der Mittelwerte wurde folgende Formel verwendet:

$$\bar{x}_{arithm} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Die Standardabweichung errechnet sich aus:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Für die Signifikanzberechnung wurde ein χ^2 -Test verwendet.

Die Signifikanzgrenze wurde bei $p < 0,05$ gezogen, was einer Prüfsumme für den Test von $\geq 3,841$ entspricht.

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^m \frac{(n_j - n_{j0})^2}{n_{j0}}$$

Die Ergebnisse für Gesamtprotein, Klinikaufenthalt, Rezidivrate und Rezidivanfälligkeiten wurden statistisch ausgewertet.

Für die statistische Berechnung der jahreszeitlichen Verteilung wurde ein Kruskal-Wallis-Test verwendet.

3.3. Ergebnisse

3.3.1. Inzidenz der MNB-Aufhängung

Im Zeitraum 01.01.1998 bis 18.07.2003 wurden in der Tierklinik Starnberg und Pferdeklinik Kirchheim 4852 Kolikfälle behandelt. In der Tierklinik Starnberg handelte es sich um 1807, in der Pferdeklinik Kirchheim um 3045 Kolikfälle, die entweder ambulant im Heimatstall oder stationär in der Klinik vorgestellt und therapiert wurden (Diagramm 1).

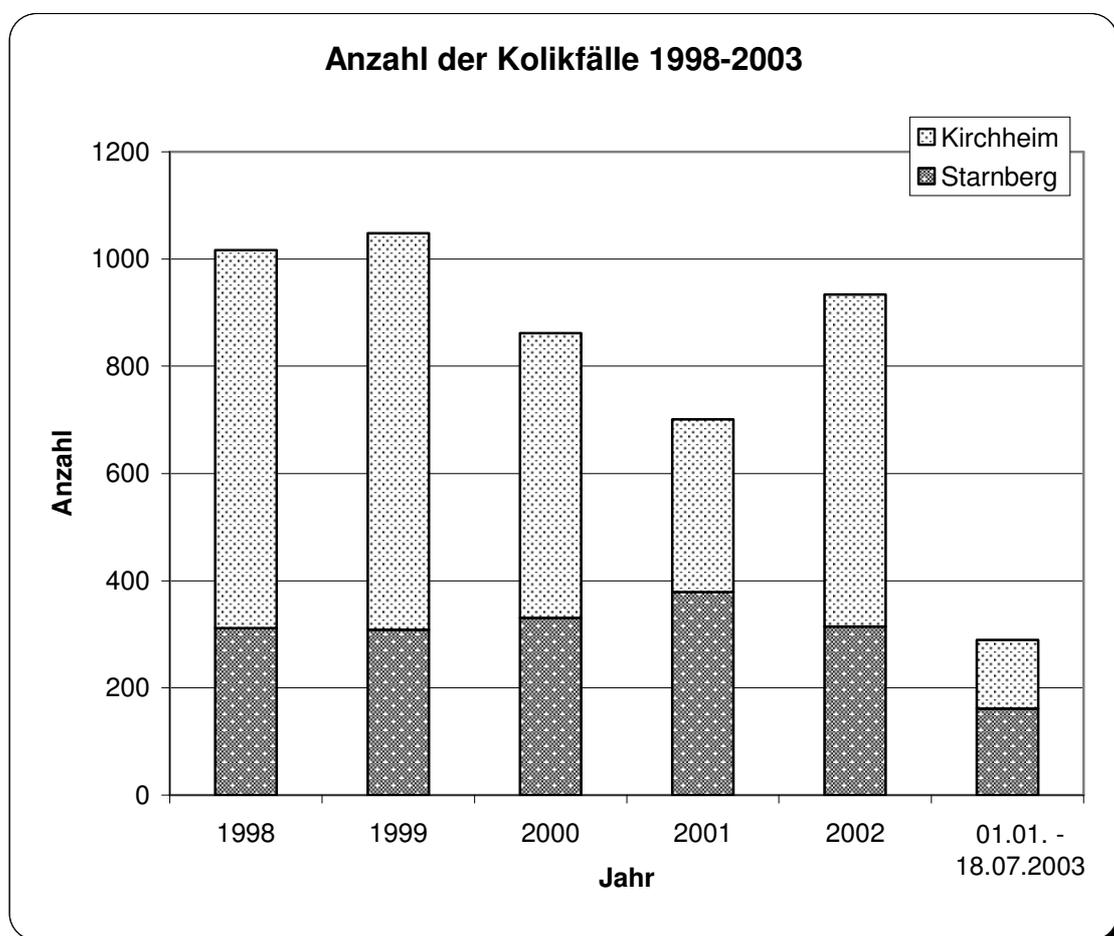


Diagramm 1:

Anzahl der in der Tierklinik Starnberg sowie in der Pferdeklinik Kirchheim behandelten Kolikfälle im Zeitraum 1998 bis 2003

Von den 4852 Kolikfällen war die Koliksymptomatik in 302 Fällen auf eine Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum zurückzuführen. Der Anteil der MNB-

Aufhängungen an der Gesamtkolikzahl betrug demnach 6,2% (Diagramm 2). In der Tierklinik Starnberg konnte für den untersuchten Zeitraum eine Inzidenz von 8,9% (160 von 1807 Kolikfällen), in der Pferdeklinik Kirchheim von 4,7% (142 von 3045 Kolikfällen) nachgewiesen werden.

Die beschriebenen 302 Kolikfälle, bei denen eine Hernia spatii lienorenalis vorlag, wurden an 242 Pferden diagnostiziert. Die in der Tierklinik Starnberg aufgetretenen 160 MNB-Aufhängungen wurden durch 118 Pferde, die in der Pferdeklinik Kirchheim aufgetretenen 142 Fälle durch 124 Pferde repräsentiert.

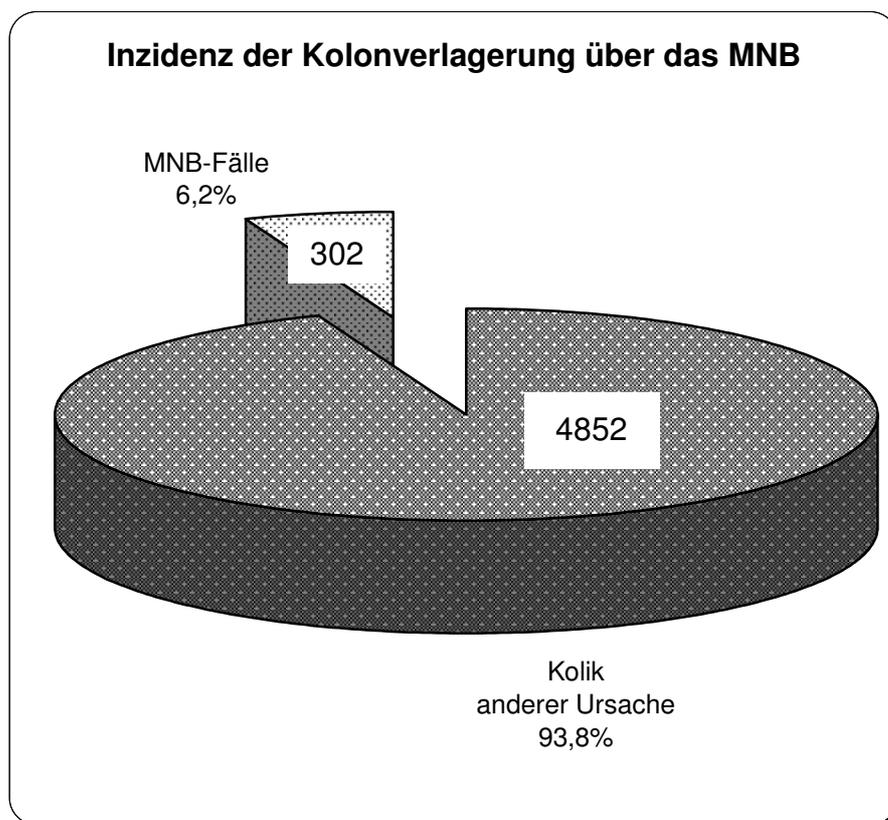


Diagramm 2:

Anteil von Pferden mit einer Hernia spatii lienorenalis an der Gesamtheit der Kolikpatienten

3.3.2. Verlagerter Darmabschnitt

Bei 300 der 302 MNB-Aufhängungen (99,3%) handelte es sich bei dem über das Milznierenband verlagerten Darmabschnitt um das Colon ascendens. Eine Verlagerung von Dünndarmschlingen in den Milz-Nieren-Raum konnte in zwei Fällen (0,7%) intra operationem diagnostiziert werden.

In zehn Fällen (3,3%) lag zusätzlich zu der bestehenden MNB-Aufhängung eine Retroflexio coli vor. Bei vier Pferden wurde die Retroflexio coli mittels rektaler Untersuchung diagnostiziert und in jeweils zwei Fällen konservativ bzw. durch einen operativen Eingriff behoben. Bei den restlichen sechs Patienten wurde dieser zusätzliche Befund intra operationem erhoben, wobei in einem Fall die Beckenflexur rechts vor dem Diaphragma zu liegen kam.

3.3.3. Anamnese

3.3.3.1. Geschlechterverteilung

Die im beschriebenen Zeitraum in 302 Fällen diagnostizierten MNB-Aufhängungen wurden durch 242 Pferde repräsentiert. Bei diesen Tieren handelte es sich bei 148 Patienten (61,2%) um Wallache, bei 70 (28,9%) um Stuten und bei 21 (8,7%) um Hengste. Die Gesamtzahl betroffener männlicher Tiere ergab 169 (69,9%). Fünf der 70 erkrankten Stuten (7,1%) waren zum Zeitpunkt der Darmverlagerung über das Milznierenband trächtig. Bei drei Pferden (1,2%) konnte das Geschlecht retrospektiv nicht ermittelt werden (Diagramm 3).

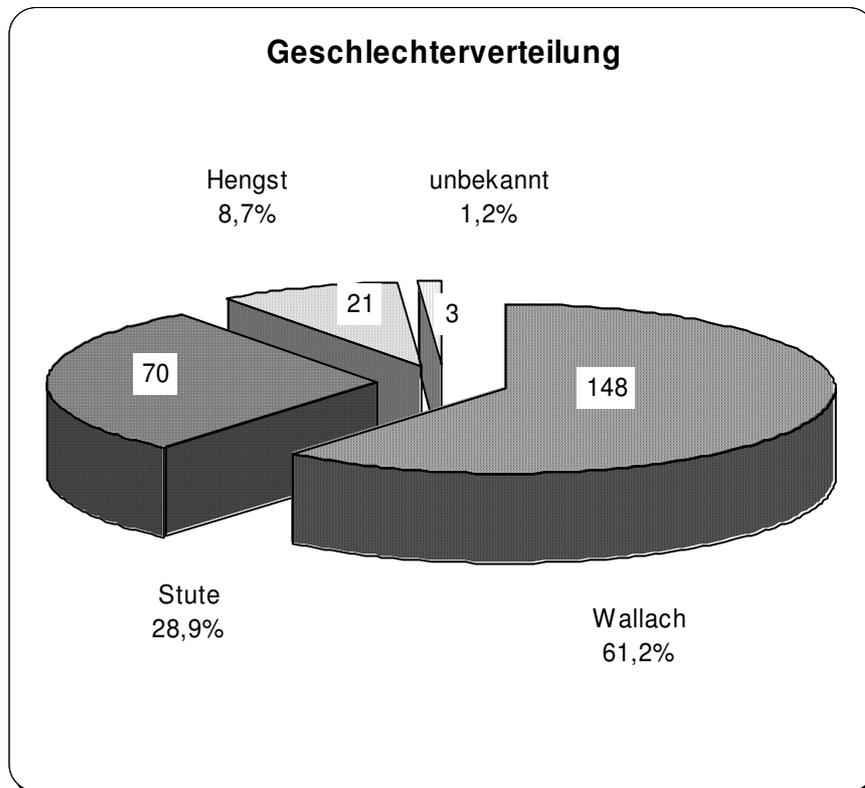


Diagramm 3:

Geschlechterverteilung der von einer Hernia spatii lienorenalis betroffenen Tiere

3.3.3.2. Rassenverteilung

Bei 182 der betroffenen 242 Pferde (75,2%) handelt es sich um Warmblüter, bei acht Tieren (3,3%) um Vollblüter. Von Arabern, Friesen, Isländern und Quarter Horses waren jeweils vier Pferde (1,7%), von Süddeutschen Kaltblütern drei Pferde (1,2%) betroffen. Norweger, Appaloosa, Lusitanos, Schwarzwälder, eine Mix-Rasse, Irish Sport Horses, Traber, Dt. Reitponys, Haflinger und ein Quarter-Haflinger-Mix waren mit jeweils einem Tier (0,4%) vertreten.

Bei 23 Tieren (9,5%) konnte retrospektiv keine Rasseneinteilung vorgenommen werden.

3.3.3.3. Altersverteilung

Die erkrankten Tiere waren zum Zeitpunkt der Erkrankung zwischen sechs Monate und 30 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 10,4 (\pm 5,4) Jahre. In 30 Fällen (9,9%) konnte retrospektiv keine Alterseinteilung vorgenommen werden.

Wie aus Diagramm 4 ersichtlich, traten die MNB-Aufhängungen vor allem in einem Alter von drei bis siebzehn Jahren auf (242 Fälle; 80,1%), wobei am häufigsten Pferde im Alter von sechs und elf Jahren (je 8,6%) von dieser Kolikform betroffen waren.

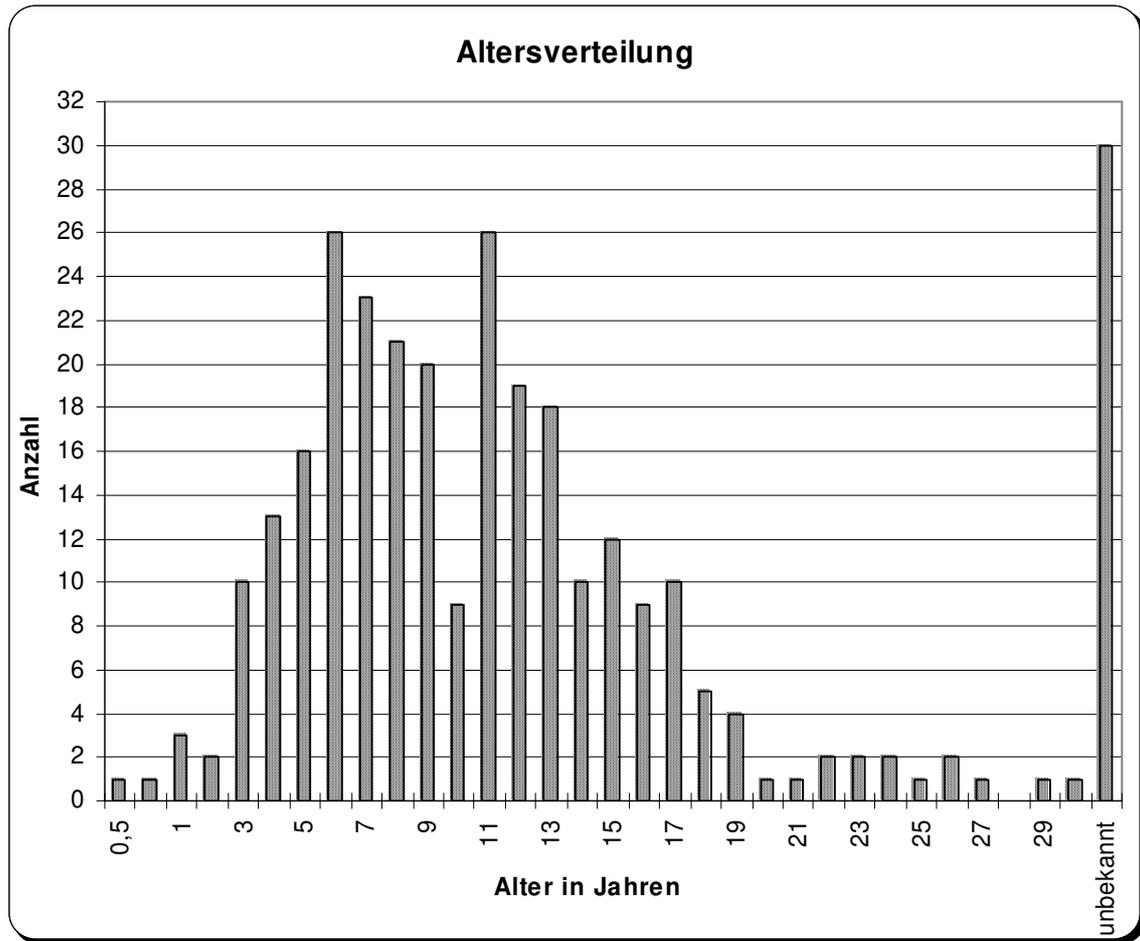


Diagramm 4:

Alter der betroffenen Pferde zum Zeitpunkt der diagnostizierten MNB-Aufhängung

Legende: Anzahl: Anzahl der erkrankten Pferde; Alter: Alter der erkrankten Pferde.

3.3.3.4. Jahreszeitliche Verteilung

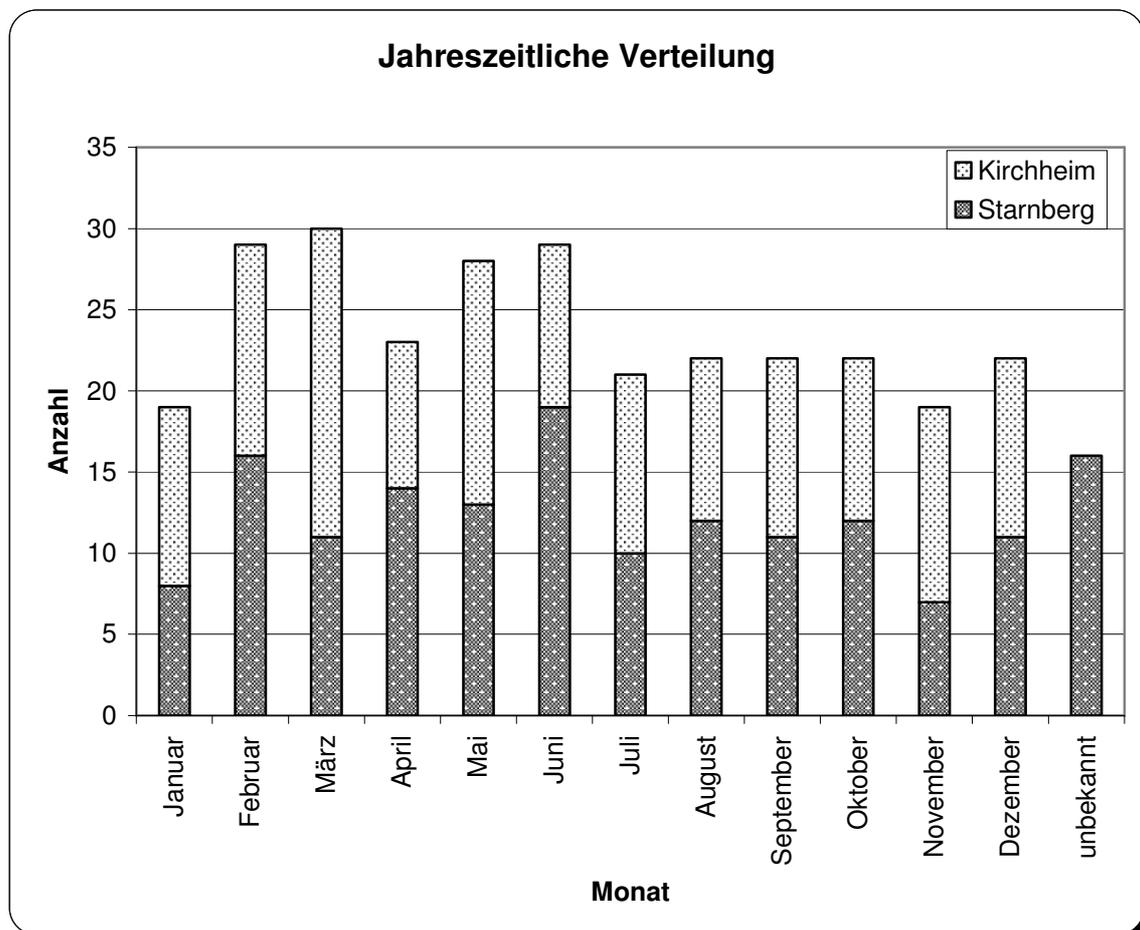


Diagramm 5:

Verteilung der Fälle mit einer Hernia spatii lienorenalis im Jahresverlauf

Legende: Anzahl: Anzahl der erkrankten Tiere

Aus Diagramm 5 über die jahreszeitliche Verteilung der MNB-Aufhängungen ist ersichtlich, dass am häufigsten in den Monaten Februar und März sowie Mai und Juni Darmverlagerungen über das Milznierenband auftraten. Dadurch zeigte sich eine statistische Häufung im ersten Halbjahr ($p=0,041$). In 16 Fällen (5,3%) konnte der Monat der Erkrankung retrospektiv nicht ermittelt werden.

3.3.4. Klinische Werte bei Erst- bzw. Eingangsuntersuchung

3.3.4.1. Puls

Bei der klinischen Untersuchung konnte bei den betroffenen Tieren ein Pulsschlag zwischen 24 und 100/min festgestellt werden. Im Durchschnitt betrug die Herzfrequenz 45,6 ($\pm 9,5$)/min.

In 42 Fällen (13,9%) waren keine Aussagen zur Herzfrequenz ersichtlich.

Die Mehrzahl der Tiere wies eine Pulsfrequenz zwischen 36/min und 52/min auf (210 Fälle; 69,5%). Die Pulsfrequenz befand sich demnach meist im physiologischen bzw. leicht erhöhten Bereich.

3.3.4.2. Atmung

Bei der Erstuntersuchung bzw. Klinikeinlieferung konnte bei 249 Tieren eine Atemfrequenz von 8 bis 88 Atemzügen pro Minute festgestellt werden. Die durchschnittliche Atemfrequenz betrug 19,3 ($\pm 9,6$)/min.

In 53 Fällen (17,5%) lagen in den Aufzeichnungen keine Angaben zur Atemfrequenz vor. Die Atemfrequenz der erkrankten Pferde betrug bei 210 Tieren (69,5%) zwischen 12 und 24 Atemzüge pro Minute und lag somit im physiologischen bzw. geringgradig erhöhten Bereich. Lediglich bei 31 Tieren (10,3%) war eine Atemfrequenz über 28 Atemzüge pro Minute festzustellen.

3.3.4.3. Temperatur

Bei 137 Pferden konnte bei Erstuntersuchung bzw. Klinikeinlieferung eine Körperinnentemperatur zwischen 35,7 und 40,0 °C gemessen werden. Der Mittelwert betrug 37,7 ($\pm 0,5$) °C.

In 165 der 302 Fälle (54,8%) waren keine Temperaturangaben in den Aufzeichnungen notiert.

3.3.4.4. Darmperistaltik

Aus den Aufzeichnungen gingen folgende Beschreibungen unter Berücksichtigung von 243 Pferden zur Darmperistaltik hervor. In 15 Fällen (5%) lag eine

Hyperperistaltik, in 57 Fällen (18,9%) gute Peristaltik und in 36 Fällen (11,9%) keine auskultierbare Darmperistaltik vor. Bei 135 Tieren (44,7%) war eine mittelmäßige Peristaltik zu beobachten.

Aufgrund fehlender bzw. mangelhafter Aufzeichnungen war in insgesamt 59 Fällen (19,5%) keine Einteilung möglich. Diese Fälle wurden in der Gruppe „unbekannt“ zusammengefasst.

3.3.4.5. Rektale Untersuchung

Mittels rektaler Untersuchung konnte in 296 der 302 Fälle eine Hernia spatii lienorenalis diagnostiziert werden (s. 3.3.6.), wobei in 281 Fällen eine vollständige und in 15 Fällen eine unvollständige Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum vorlag.

In den sechs Fällen, in denen die Diagnosestellung mittels Laparoskopie bzw. intra operationem erfolgte, diagnostizierte man ebenfalls eine vollständige MNB-Aufhängung. Demnach handelte es sich in 95% der Fälle (287 Fälle) um eine vollständige und in 5% (15 Fälle) um eine unvollständige Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum.

Die aus den Krankenblättern zusätzlich zur Diagnose „MNB-Aufhängung“ notierten Rektalbefunde werden im folgenden beschrieben.

Unvollständige Verlagerung (n=15):

In vier Fällen lag eine Obstipation des Colon ascendens vor.

Der sich im Colon descendens befindende Kot wurde in zwei Fällen als wenig, in einem Fall als trocken beurteilt. In einem Fall war das Zäkum geringgradig meteorisiert und der Zäkumkopf obstipiert.

Die vergrößerte Milz lag in zwei Fällen ventral, in je einem Fall war die Milz abgehoben, bzw. abgehoben und gestaut.

In einem Fall waren einzelne dünne Dünndarmschlingen zu palpieren.

Vollständige Verlagerung (n=287):

In sechs Fällen lag eine geringgradige, in zehn Fällen eine mittelgradige und in fünf Fällen eine hochgradige Obstipation des Colon ascendens vor. In 14 Fällen lag keine nähere Beschreibung der Obstipation vor.

Bei vorliegendem Meteorismus des Colon ascendens wurde dieser in acht Fällen als geringgradig, in 15 Fällen als mittelgradig und in 16 Fällen als hochgradig eingestuft. In zehn Fällen lag auch hier keine nähere Beschreibung vor.

Bei vorliegendem Meteorismus und bestehender Obstipation des Colon ascendens handelte es sich in einem Fall um einen mittelgradigen Meteorismus mit gleichzeitiger Obstipation der ventralen Lage. In je zwei Fällen lagen ein hochgradiger Meteorismus und eine Obstipation bzw. ein mittelgradiger Meteorismus und eine teigige Obstipation vor. In zwei Fällen war die dorsale Lage obstipiert und die ventrale Lage meteorisiert und in je einem Fall wurde die neben dem Meteorismus bestehende Obstipation als geringgradig, mittelgradig, bzw. hochgradig eingestuft. In einem Fall befand sich die Obstipation in der Beckenflexur, während das restliche Kolon meteorisiert war. In drei Fällen lagen keine nähere Beschreibungen vor.

Bei drei Pferden lag ein geringgradiger, bei je sieben Pferden ein mittelgradiger bzw. hochgradiger Zäkummeteorismus vor. In sieben Fällen lagen keine nähere Beschreibungen vor.

In 36 Fällen war aus den Aufzeichnungen zu erkennen, dass Kot nachgeschoben wurde.

In drei Fällen war in den Aufzeichnungen vermerkt, dass es sich um eine sehr feste, in einem Fall um eine lockere Aufhängung handelte.

Weitere Rektalbefunde:

In vier Fällen (Fall Nr.: 22, 91, 103, 300) konnte mittels rektaler Untersuchung zusätzlich zur MNB-Aufhängung eine Retroflexio coli diagnostiziert werden. Bei diesen Tieren konnte in jeweils zwei Fällen durch konservative Therapie, bzw. durch einen operativen Eingriff eine Lageberichtigung erreicht werden.

In vier Fällen (5,9% der Stuten) wurde eine Trächtigkeit nachgewiesen. Bei zwei Stuten (Fall Nr.: 220, 216) wurde der Verdacht auf einen Ovar tumor geäußert, bei einer weiteren Stute (Fall Nr. 124) bestand der Verdacht auf ein Hämatom im Lig. latum.

Bei drei Pferden (Fall Nr.: 4, 153, 251) waren zusätzlich zur MNB-Aufhängung Dünndarmschlingen zu palpieren.

Bei einem Patienten (Fall Nr. 29) wurde über einen Zeitraum von fünf Tagen eine Milzverlagerung nach rechts-ventral diagnostiziert. Zwei Tiere (Fall Nr.: 145, 37) zeigten eine deutliche Schmerzhaftigkeit im Bereich des Milz-Nieren-Raumes.

Ein Pferd (Fall Nr. 122) zeigte bei der rektalen Untersuchung eine deutliche Schmerzreaktion im Bereich der vorderen Gekrösewurzel, am Zäkum und an der rechten Bauchwand. Mittels diagnostischer Laparoskopie konnte eine chronische MNB-Aufhängung mit einer 180°-Drehung des Colon ascendens diagnostiziert werden. Ulzerative Veränderungen an der ventralen Kolonlage, Aszites und geringgradige diffuse Fibrinauflagerungen sowie geringgradige entzündliche Veränderungen konnten ebenfalls beobachtet werden. In diesem Fall wurde im Anschluss an die Behandlung ein laparoskopischer Verschluss des Milz-Nieren-Raumes vorgenommen.

Eine vergrößerte linke Niere war bei einem Pferd (Fall Nr. 18) palpierbar. Mittels im Anschluss durchgeführter Sonographie konnte jedoch kein besonderer Befund erhoben werden. In einem Fall (Fall Nr. 149) erschien die Blase bei der rektalen Untersuchung sehr klein und wenig kontraktile. Anschließend wurde bei diesem Tier eine Zystitis diagnostiziert.

Bei einem Patienten (Fall Nr. 218) lag bereits bei Klinikeinlieferung eine Rektumperforation vor, in Folge dessen das Tier euthanasiert wurde.

3.3.4.6. Magensondierung

Bei der Erstuntersuchung wurde insgesamt in 89 von 302 Fällen (29,5%) eine Magensondierung vorgenommen. In der Tierklinik Starnberg wurde die Nasenschlundsonde (NSS) in 33 von 160 Fällen (20,6%), in der Pferdeklinik Kirchheim in 56 von 142 Fällen (39,4 %) angewandt.

Bei Erstuntersuchung konnte in 68 von 89 Fällen (76,4%) mittels Einführen der Nasenschlundsonde kein Mageninhalt gewonnen werden. In 11 Fällen (12,4%) wurde das Entweichen von Gas festgestellt. Insgesamt konnte in zehn Fällen (11,2%) Reflux gewonnen werden. In je einem Fall (1,1%) konnten 0,5 Liter, 1,5 Liter, sechs Liter, neun Liter, und 20 Liter, in drei Fällen (3,4%) drei Liter und in zwei Fällen (2,2%) fünf Liter Reflux entnommen werden. Die durchschnittliche Refluxmenge betrug 5,6 (\pm 5,3) Liter.

Das entwichene Gas wurde folgendermaßen charakterisiert: In je einem Fall (9,1%) handelte es sich um sauer riechendes, bzw. stinkendes Gas. Die während der Magensondierung entwichene Gasmenge wurde bei drei Tieren (27,3%) als gering und in vier Fällen (36,4%) als groß beurteilt. Keine nähere Bezeichnung lag bei zwei Patienten (18,2%) vor.

Im Laufe der bestehenden Verlagerung wurde die Nasenschlundsonde bei 20 Tieren (6,6%) nach erfolgreicher Reposition in einem Fall (0,3%) eingeführt. Eine Magensondierung während bestehender MNB-Aufhängung wurde somit bei 109 der 302 Fälle (36,1%) durchgeführt. Die mittels Nasenschlundsonde abgeheberte Refluxmenge lag zwischen einem halben und 20 Litern. Die durchschnittliche Refluxmenge im Verlauf der bestehenden MNB-Aufhängung betrug 6,8 ($\pm 7,1$) Liter.

In 87,2% der Fälle (95 von 109 Fällen) wurde die Nasenschlundsonde nur einmal eingesetzt. Ein zweimaliges Anwenden war in zehn Fällen (9,2%) und ein dreimaliges Einführen der Nasenschlundsonde in einem Fall (0,9%) nötig. Bei zwei Tieren (1,8%) wurde die Nasenschlundsonde viermal und in einem Fall (0,9%) mehr als viermal eingeführt.

3.3.5. Labordiagnostische Werte bei Erst- bzw. Eingangsuntersuchung

3.3.5.1. Hämatokrit

Bei Erstuntersuchung bzw. Einlieferung in die Klinik konnten Hämatokritwerte zwischen 0,28 und 0,51 l/l gemessen werden. Der Mittelwert betrug 0,39 l/l ($\pm 0,05$).

Bei 52 der 302 Fälle (17,2%) handelte es sich um einen Hausbesuch ohne Messung der Werte. In 30 Fällen (9,9%) lagen keine Angaben zum Hämatokritwert vor.

In der Mehrzahl der Fälle lag der Hämatokritwert zwischen 0,35 und 0,42 l/l (144 Fälle; 47,7%) und befand sich somit im physiologischen Bereich.

3.3.5.2. Gesamtprotein

Bei Einlieferung in die Klinik konnte bei den Tieren ein Gesamtproteinwert zwischen 4,0 und 9,8 g/dl (40 und 98 g/l) gemessen werden. Der Mittelwert betrug 6,8 ($\pm 1,4$) g/dl.

Bei 55 der 302 Fälle (18,2%) handelte es sich um einen Hausbesuch ohne Messung des Gesamtproteins. In 32 Fällen (10,6%) lagen keine Werte zur Messung des Gesamtproteins vor.

Betrachtet man die in den beiden Kliniken gemessenen Werte des Gesamtproteins getrennt, betrug der Mittelwert in der Tierklinik Starnberg 7,79 ($\pm 0,7$) g/dl, in der Pferdeklinik Kirchheim 5,37 ($\pm 0,5$) g/dl. Wie aus der Graphik (Diagramm 6) ersichtlich, sind die Messdaten der beiden Kliniken extrem unterschiedlich ($p < 0,0001$).

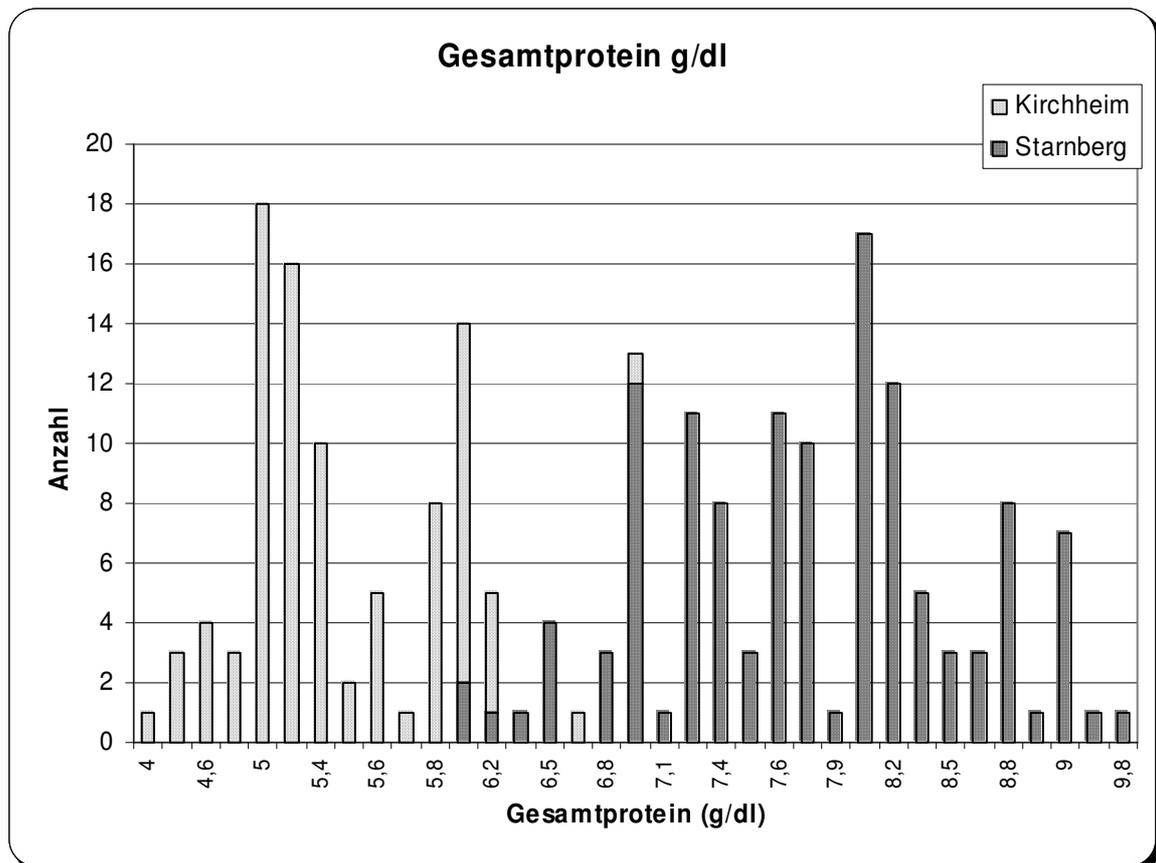


Diagramm 6:

Gemessener Gesamtproteinwert bei Erstuntersuchung in der Tierklinik Starnberg und Pferdeklinik Kirchheim

Legende: Anzahl: Anzahl der erkrankten Pferde

3.3.6. Diagnosestellung

Die Diagnose „MNB-Aufhängung“ konnte in 296 von 302 Fällen (98%) mittels rektaler Untersuchung gestellt werden. In fünf Fällen (1,7%) wurde intra operationem und in einem Fall (0,3%) mittels Laparoskopie eine Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum diagnostiziert.

Bei den fünf Tieren, bei denen die MNB-Aufhängung intra operationem diagnostiziert wurde, handelte es sich in einem Fall um einen Jährling, bei dem keine rektale Untersuchung durchgeführt wurde. In zwei Fällen lag ein hochgradiger Kolonmeteorismus vor. Aus diesem Grund konnte keine aussagekräftige rektale Tiefenpalpation durchgeführt werden. Bei zwei Tieren war der Rektalbefund nicht eindeutig und es konnte lediglich der Verdacht auf eine MNB-Aufhängung geäußert werden. Bei diesen Pferden wurde intra operationem eine Dünndarminkarzeration in den Milz-Nieren-Raum diagnostiziert.

Bei Fall Nr. 122 ergab der Rektalbefund eine deutliche Schmerzreaktion der vorderen Gekrösewurzel, am Zäkum und an der rechten lateralen Bauchwand. Laparoskopisch wurde eine chronische MNB-Aufhängung diagnostiziert.

3.3.7. Therapie

Insgesamt wurde in 262 von 302 Fällen (86,8%) die konservative Therapie zur Lageberichtigung der MNB-Aufhängung gewählt. Bei einem dieser Tiere versuchte man zusätzlich mittels Wälzen in Narkose eine Lageberichtigung herbeizuführen, wodurch allerdings nur eine Lockerung des Darmes auf dem Milznierenband erreicht werden konnte.

Bei weiterer Unterteilung der konservativen Therapiemaßnahmen ergab sich folgende Verteilung: 193 der 262 Fälle (73,7%) wurden in der Klinik stationär therapiert, 55 Fälle (21,1%) konnten im Heimatstall behandelt werden und in 14 Fällen (5,4%) lagen keine näheren Angaben zum Ort der Therapie vor (Diagramm 7).

Insgesamt entschied man sich in 40 Fällen (13,2%), einen operativen Eingriff vorzunehmen. In 26 von 302 Fällen (8,6%) war nach initial konservativer Therapie ein operativer Eingriff nötig und in 14 Fällen (4,6%) wurde sofort nach Einlieferung in die Klinik operativ eine Lageberichtigung durchgeführt.

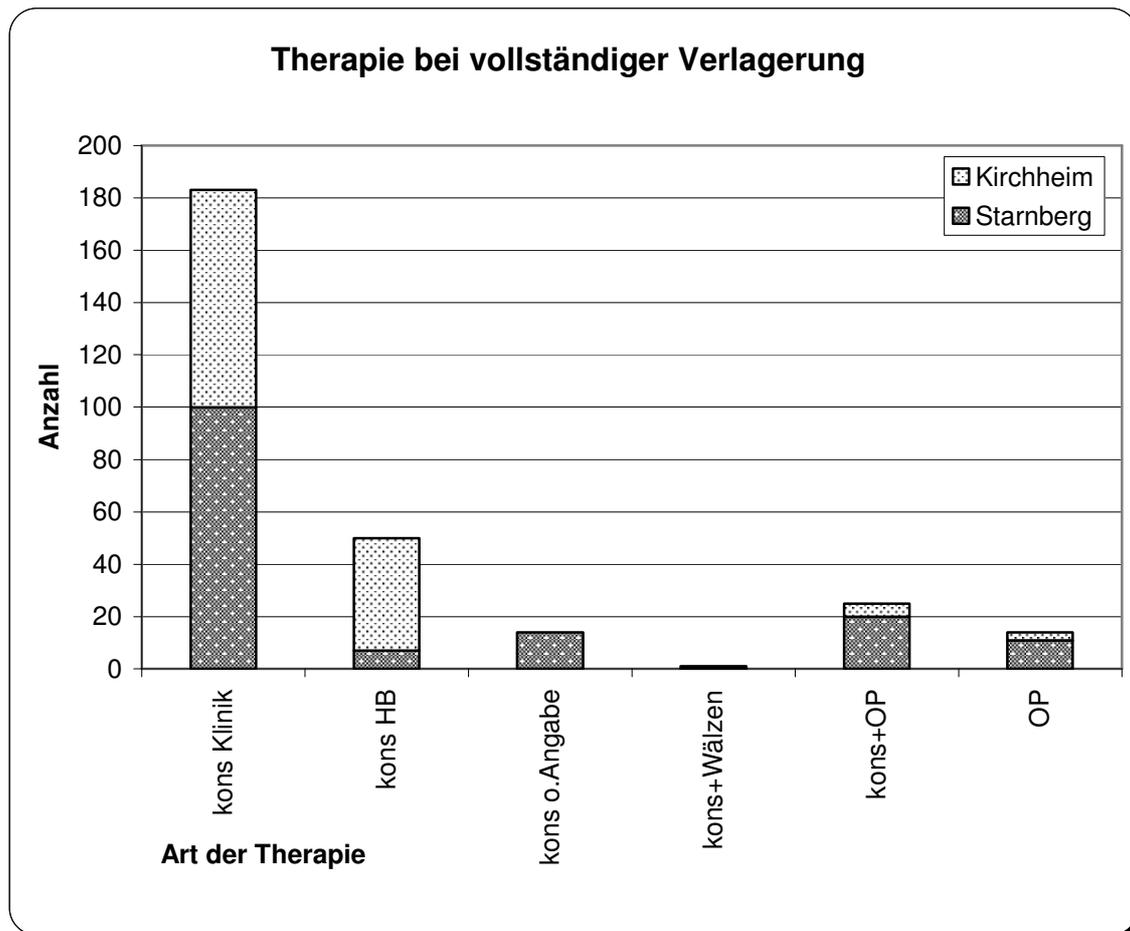


Diagramm 7:

Durchgeführte Therapie bei vollständiger Hernia spatii lienorenalis in der Tierklinik Starnberg und Pferdeklinik Kirchheim

Legende: OP: operative Therapie; kons+OP: initial konservative, anschließend operative Therapie; Kons. o. Angabe: konservative Therapie ohne nähere Angaben; kons+Wälzen: konservative Therapie mit Wälzen; kons Klinik: konservative Therapie in der Klinik; kons HB: konservative Therapie mit Hausbesuch; Anzahl: Anzahl der erkrankten Pferde

3.3.7.1. Therapievergleich bei unvollständiger und vollständiger Verlagerung

In den 15 Fällen, in denen eine unvollständige Verlagerung vorlag, wurde in 93,3% (14 von 15 Fällen) eine konservative Therapie durchgeführt. Zu fast annähernd gleichen Anteilen (50,3% bzw. 40%) wurden die Tiere in der Klinik bzw. im Heimatstall behandelt. Nur in einem Fall (6,7 %) war nach initial konservativer Therapie ein operativer Eingriff nötig. Bei diesem Pferd konnten bei der rektalen

Untersuchung zusätzlich zu einer unvollständigen Verlagerung des Kolons über das Milznierenband einzelne Dünndarmschlingen palpirt werden.

Bei den vorliegenden 287 Fällen einer vollständigen Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum wurde in 184 Fällen (64,1%) die konservative Therapie in der Klinik eingeleitet. Bei einem dieser Fälle wurde zusätzlich der Versuch unternommen, mittels Wälzen in Vollnarkose eine Lageberichtigung herbeizuführen. Mit Hilfe der Wälzmethode konnte jedoch nur eine Lockerung der Darmaufhängung erreicht werden. Eine konservative Therapie im Stall wurde in 50 Fällen (17,4%) durchgeführt. Bei weiteren 14 Tieren (4,9%), die einer konservativen Behandlung unterzogen wurden, waren keine näheren Angaben über einen Hausbesuch oder eine Einweisung in die Klinik bekannt. Ein operativer Eingriff war in 25 Fällen (8,3%) nach initial konservativer Therapie und in 14 Fällen (4,6%) sofort nach Klinikeinlieferung nötig.

3.3.7.2. Konservative Therapie

Von den insgesamt 262 konservativ behandelten Fällen (auch der Fall, bei dem zusätzlich zur konservativen Therapie ein Wälzversuch in Narkose durchgeführt wurde, wird zu dieser Gruppe gezählt) wurden 193 Fälle (73,7%) in der Klinik therapiert, während 55 Fälle (21,1%) konservativ im Heimatstall behandelt wurden. In 14 Fällen (5,4%) lagen keine näheren Angaben über einen Hausbesuch oder eine Klinikeinweisung vor.

Während man in der Tierklinik Starnberg 121 von 128 (94,5%) konservativ behandelten Fällen in der Klinik und sieben Fälle (5,5%) im Heimatstall therapierte, wurden in der Pferdeklinik Kirchheim 86 von 134 (64,2%) Fälle mit einer MNB-Aufhängung in der Klinik und 48 Fälle (35,8%) im Heimatstall einer konservativen Behandlung unterzogen.

In 38 der 55 (69,1%) im Heimatstall behandelten Fälle wurde eine Injektionstherapie durchgeführt. In einem Fall (1,8%) wurde zusätzlich Paraffinöl per os verabreicht, bei einem anderen Pferd (1,8%) wurde zunächst abgewartet, infolgedessen keine Therapie mehr nötig war. In 15 Fällen (27,3%) war die genaue Therapie unbekannt.

Die Pferde erhielten per injectionem Butylscopolamin (0,2 mg/kg KM i.v.), Metamizol (20-50mg/kg KM i.v.) oder Flunixin-Meglumin (1,1 mg/kg KM i.v.). Diese Medikamente wurden allein oder unterschiedlich miteinander kombiniert verabreicht. In einzelnen Fällen war außerdem die Gabe von Kortikosteroiden oder eines Peristaltikums vermerkt. Ein Tier (1,8%) wurde noch vor Reposition der Kolonlagen im Heimatstall euthanasiert, nachdem zusätzlich pralle Dünndarmschlingen palpirt wurden (s. 3.3.9.5.).

Von den stationär in der Klinik behandelten Tieren konnte durch alleinige freie Bewegung in der Halle bei einem Tier (0,5%) eine Reposition des verlagerten Darmes erreicht werden. Eine Injektionstherapie wurde in drei Fällen (1,6%) durchgeführt und einer alleinigen Infusionstherapie wurden 27 Tiere (14,1%) unterzogen. Eine Kombination von Injektionstherapie und freier Bewegung in der Halle wurde bei einem Tier (0,5%) eingesetzt. Auch eine Kombination von Infusionstherapie und freier Bewegung (Halle, Paddock), bzw. kontrollierter Bewegung (Longe) wurde in elf Fällen (5,7%), bzw. in einem Fall (0,5%) durchgeführt. Infusions- und Injektionstherapie kombinierte man bei 74 Tieren (38,5%). Die Möglichkeit zur freien Bewegung in der Halle, bzw. kontrollierter Bewegung an der Longe zusätzlich zur Infusions- und Injektionstherapie erhielten 27 (14,1%), bzw. vier Tiere (2,1%). Zusätzlich zu einer Infusions- und Injektionstherapie wurde in einem Fall versucht, mittels Wälzen in Narkose eine Lageberichtigung herbei zu führen (s. oben).

In den Fällen, in denen eine starke Aufgasung des Zäkums bzw. des Kolons vorlag wurde zusätzlich zur Injektions- und Infusionstherapie in einem Fall (0,4%) das Zäkum und in vier Fällen das Kolon (2,1%) punktiert. Die Infusionstherapie kombiniert mit einer Zäkumpunktion wurde in einem Fall (0,4%) durchgeführt. Infusions- und Injektionstherapie sowie Kolon- und Zäkumpunktion waren in einem anderen Fall (0,4%) notwendig. Zusätzlich zu Infusions-, Injektionstherapie und Zäkumpunktion bekamen drei Tiere (1,6%) die Möglichkeit, sich frei (Paddock), bzw. kontrolliert (Longe) zu bewegen. Infusions- und Injektionstherapie sowie die Gabe von Paraffinöl und Glaubersalz waren in zehn Fällen (5,2%) nötig. Nur Paraffinöl und Glaubersalz wurden einem Tier (0,4%) verabreicht. Eine Kombination von Injektionstherapie und der Gabe von Paraffinöl und Glaubersalz wurde bei zwei Tieren (1%) durchgeführt. Infusionen und Injektionen sowie Paraffinöl und Glaubersalz bekamen fünf Tiere (2,6%) und zusätzlich Bewegung an der Longe ein Tier (0,4%). Freie Bewegung in der Halle, Infusionen sowie

Paraffinöl und Wasser per os verabreichte man einem Tier (0,4%) und Infusionen, Paraffinöl und Lactogel einem anderen (0,4%). In vier Fällen (2,1%) war die Art der konservativen Therapie unbekannt. Drei Tiere (1,6%) wurden während der konservativen Therapie und noch bestehenden MNB-Aufhängung in der Klinik euthanasiert (s. 3.3.9.5.).

Bei alleiniger Injektionstherapie wurde den Tieren eine Spasmoanalgesie verabreicht. Butylscopolamin und Metamizol-Natrium als Kombinationspräparat (0,05 ml/kg KM i.v.), Metamizol-Natrium (20-50 mg/kg KM i.v.) oder Flunixin-Meglumin (1,1 mg/kg KM i.v.) wurden allein oder unterschiedlich miteinander kombiniert verabreicht. Bei einem Tier wurde zusätzlich ein Peristaltikum eingesetzt. Zur Infusionstherapie wurde 0,9% NaCl verwendet.

Auch bei Kombination der Infusions- mit der Injektionstherapie erhielten die Pferde eine Spasmoanalgesie wie oben bei alleiniger Injektionstherapie beschrieben. Des Weiteren erhielten die Tiere vereinzelt ein Peristaltikum, Glucocorticoide und Etilephrinhydrochlorid per injectionem.

3.3.7.3. Initial konservativ mit anschließend operativer Therapie

Aufgrund eines sich verschlechternden Allgemeinzustandes und eines unveränderten Rektalbefundes bzw. eines sich durch verstärkte Darmdilatation bzw. Ödem in der Darmwand verschlechternden Rektalbefundes wurde nach initial konservativer Therapie in 26 Fällen ein operativer Eingriff vorgenommen. Der Versuch, eine Lageberichtigung auf konservativem Wege herbeizuführen, dauerte zwischen zwei und 25 Stunden, in einem Fall lag keine Zeitangabe zum Zeitablauf der Therapie vor. Im Durchschnitt wurde bei den Tieren nach 10,2 (\pm 7,9) Stunden der notwendige operative Eingriff vorgenommen.

Die bis zum operativen Eingriff verstrichene Zeit sowie die Ergebnisse der klinischen und labordiagnostischen Untersuchungen, die vor dem operativen Eingriff durchgeführt wurden, sowie die Befunde intra operationem sind in Tabelle 3 aufgelistet. Bei allen Tieren wurde die rektal gestellte Diagnose „MNB-Aufhängung“ intra operationem bestätigt.

Fall Nr.	Zeit (Std)	P	A	Hkt	TP	NSS	DP	Rektale Untersuchung	Intra operationem
12	5	48	16	35	9,0	12l	+/-	MNB+ hgr. Meteorismus	
13	2	60	20	42	8,6	6l	+/- tymp.	MNB, Kolon 180° gedreht, Zäkum +Kolon meteorisiert	
14	8	48	20	40	8,5	10l	+/-/+	MNB+Obstipation	Ödem im kran. Kolondrittel mit Obstipation
15	5	48	22	40	8,3	4l	+/-/+	MNB, Colon asc. mgr. meteorisiert	
19	14	36	16	30	7,0		+/-	MNB	
35	3	52	20	36	7,2		+/-	Kolon verlagert	MNB+ Retroflexio und Torsio coli
44	7	52	20				+/-/-		MNB+Torsio coli
48	6	60		35	7,2				
55	48							Aufgasung, wenig harter Kot im Rektum	
69	4	44	12	39	7,0		+/-	Kolon weiter obstipiert, Tānie sehr straff gespannt, schmerzhaft	
72	4	48	20	35	6,2		+/-/-	allg. Meteorismus, Colon desc. ohne Kot, brotlaibige Zubildung in Kolonwand	
79	22	36	10				+/-/+	Beckenflexur noch über MNB verlagert, straff gespannt und gefüllt	
82	24	64	14				+		Darmwand ödematisiert

92	20	44	12	37	6,2		+	Kolon mgr. meteorisiert	MNB+Retroflexio coli, Beckenflexur rechts vor Diaphragma
103	5	32	16	36	7,8		+	Colon asc. ohne Kot, MNB, Colon asc. hgr. obstipiert, nach kranio-medial umgeschlagen	
115	19	52	16	30	8,0	-	+	schiebt Kot nach, Beckenflexur wieder fester obstipiert, mgr. meteorisiert, Zäkumtänie locker, im Bereich Zäkumkopf schlaffe DDS	180° Drehung und MNB, Retroflexio cum torsionem, partielle Netzresektion
116	2	48	16	32	7		±/-	Zäkum mgr.-hgr. aufgegast, Milz nach kaudal verlagert, Kolon über MNB und meteorisiert, schiebt weichen Graskot nach	MNB+Retroflexio coli
145	5	70	30	31	7	8l	-	schiebt wenig Kot, li Kolon über MNB, ggr.-mgr. meteorisiert, Zäkumtänie gespannt, MNR schmerzhaft <u>5Std na Einlief: DDS</u>	MNB+Lipoma pendulans - Strikatur am Übergang Jejunum-Ileum
155	24	44	10			6l		gast weiter auf, Colon asc. verlagert, Zäkum nicht palpierbar	MNB+ Drehung und Flexio von Beckenflexur

157	25							ventrale Lage obstipiert, Zäkum mgr. meteorisiert, Zug an Tänie schmerzhaft	prästenotisch Darm hgr. obstipiert, ggr. hämorrhagisch im Bereich der Aufhängung
158	4	60	12	36	8,0	ggr. Gas	-	Colon asc. stramm angespannt	
161	4	64	16	36	4,2	-	±/+		
168	12	40	12	26	5,0		±		
180	9	56	20	30	5,0	-	-	MNB	bis Zäkum inkarzeriert
198	18	40	16	33	5,2		±	MNB	
301	2	44	20	33	5,0		±	MNB	Darm erholungsfähig ödematisiert

Tabelle 3:

Ergebnisse der klinischen und labordiagnostischen Untersuchung vor
Operationsbeginn nach initial konservativer Therapie

Legende: Zeit: verstrichene Zeit von Klinikeinlieferung bis OP; Std: Stunden; P:
Puls; A: Atmung; Hkt: Hämatokrit; TP: Gesamtprotein; NSS: Nasenschlundsonde;
DP: Darmperistaltik; DDS: Dünndarmschlingen; asc.: ascendens; desc.:
descendens

3.3.7.4. Operative Therapie

Die Tiere, die innerhalb von zwei Stunden nach Einlieferung in die Klinik einem
operativen Eingriff unterzogen wurden und somit der Gruppe des sofortigen
operativen Eingriffs zugeteilt wurden, zeigten die in Tabelle 4
zusammengefassten, klinischen und labordiagnostischen Befunde auf.

Bei 21 der 26 Tieren wurde die rektal gestellte Diagnose „MNB-Aufhängung“ intra
operationem bestätigt. Bei den restlichen fünf Tieren handelte es sich um einen
Jährling, bei dem keine rektale Untersuchung durchgeführt wurde. Bei zwei Tieren
war aufgrund eines hochgradigen Kolonmeteorismus keine aussagekräftige

rektale Tiefenpalpation möglich. Bei der rektalen Untersuchung der verbleibenden zwei Tiere wurde lediglich der Verdacht einer MNB-Aufhängung geäußert und intra operationem eine Dünndarmverlagerung in den MNR diagnostiziert.

Fall Nr.	P	A	Hkt	TP	NSS	DP	Rektale Untersuchung	Intra operationem
4	60	20	36	7,6		±	Colon desc. wenig Kot, Colon asc obstipiert auf MNB, rechts DDS	MNB+Volvulus jejuni
5	64	24	30	7,4		-	MNB+ massive Obstipatio coli asc	Hernia mesenterialis Inkarzeration Jejunum: Nekrose=> Euthanasie
10	48	16	50	8,2	-	-	MNB	
21	52	40	38	6,8		-	Colon asc. hgr. meteorisiert, V.a. MNB	MNB+Retroflexio coli
58	48		41	7,2	-	±/-	Colon asc. teigig obstipiert, schiebt etwas weichen Kot nach	Darmwandödem Kolon
81	70	20	51	7,2		-	Colon desc. ohne Kot, Zäkum mgr. meteorisiert, Gekröseschlinge um MNB	Inkarzeration Jejunum um 90% in MNB, kaud. Jejunumgekröse 25cm langer Gekröseriss
89	55	14	39	8,2		-	schiebt keinen Kot nach, Zäkum hgr. meteorisiert, li Kolon über MNB, Beckenflexur nach kranial umgeschlagen und obstipiert	MNB+180°- Drehung

100	55	36	45	8,5		-	wenig Kot in Ampulle, MNB, stark aufgegasenes Colon asc., Zäkum nicht palpierbar	
112	44	20	41	7,6		±	Colon desc. ohne Kot, MNB mit hgr. Obstipation u. Meteorismus	Kolon verlagert über Milz-Zwerchfell-, Magen -Milz- und MNB, um 180° gedreht und obstipiert
125	52	16	42	7,6		-		MNB, partielle Netzresektion
201							Kein Krankenblatt	
202	72		46	6,0		-	±	MNB
282	36	32	39	6,2	3l		DDS	Inkarzeration einer DDS im MNR

Tabelle 4:

Ergebnisse der klinischen und labordiagnostischen Untersuchung vor Operationsbeginn bei sofortigem operativen Eingriff

Legende: P: Puls; A: Atmung; Hkt: Hämatokrit; TP: Gesamtprotein; NSS: Nasenschlundsonde; DP: Darmperistaltik; DDS: Dünndarmschlingen

3.3.8. Therapieerfolg

Insgesamt konnte in 258 der 302 Fälle (85,4%) mittels konservativer Therapie eine Lageberichtigung erreicht werden. In 38 Fällen (12,6%) wurde ein operativer Eingriff erfolgreich durchgeführt. Eine Euthanasie war in sechs Fällen (2%) notwendig (Diagramm 8 und s. 3.3.9.). Insgesamt ergab dies eine Erfolgsrate von 98% (296 von 302 Fällen).

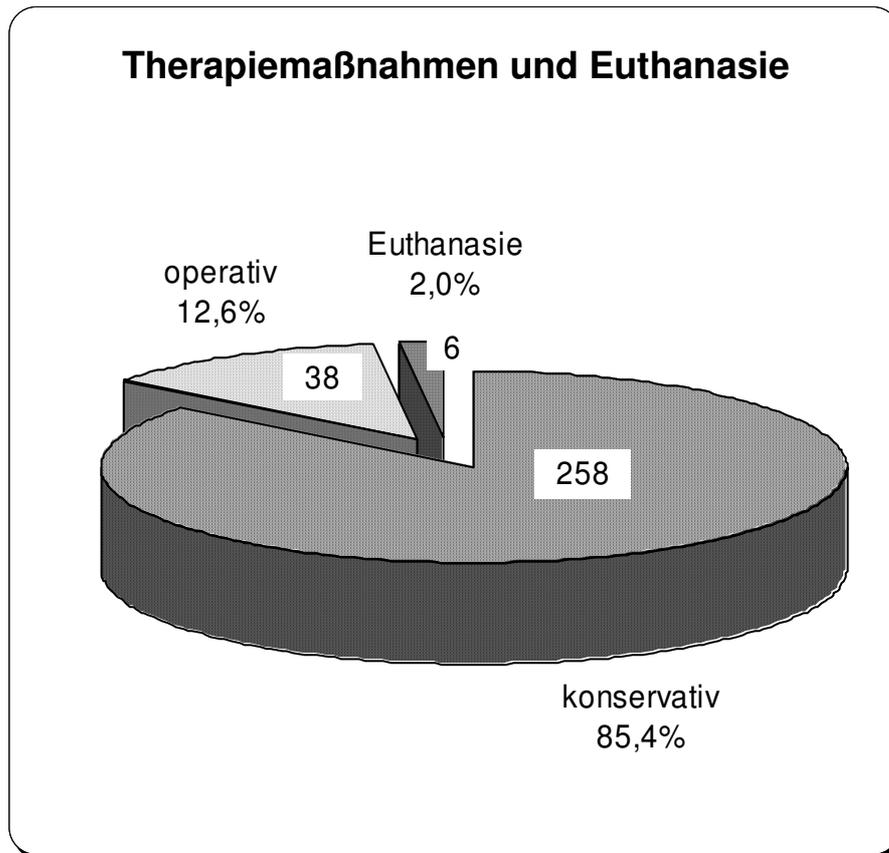


Diagramm 8:

Erfolgreich durchgeführte Therapiemaßnahmen und Euthanasie bei diagnostizierter MNB-Aufhängung

3.3.8.1. Zeitraum der Behandlung bei konservativer Therapie

Der Zeitraum, in dem mittels konservativer Therapie eine Lageberichtigung des Colon ascendens erreicht werden konnte, lag zwischen zwei und 168 Stunden. Der Mittelwert beträgt 33,4 ($\pm 26,0$) Stunden. Mittels rektaler Untersuchung konnte bei 18 Tieren (6,9 %) nach 12 Stunden, bei 8 Tieren (3,1%) nach 22 Stunden und bei 11 Tieren (4,2 %) nach 24 Stunden eine Lageberichtigung festgestellt werden. In 22 Fällen (8,4 %) war nach 26 Stunden und in acht Fällen (3,1 %) nach 48 Stunden eine Reposition erreicht.

Bei den Pferden, die im Heimatstall behandelt wurden, konnte aus den Computeraufzeichnungen nur schwer der Zeitpunkt der Reposition bestimmt werden. In 36 der 262 konservativ behandelten Fällen (13,7%) war nur ein Hausbesuch notwendig, um die Kolihsymptomatik einzudämmen. In zwei Fällen

(1,1%) waren zwei und in einem Fall (0,4%) drei Hausbesuche nötig, bis der Patient keine Kolihsymptome mehr zeigte. In acht Fällen (3,1%) war eine Lageberichtigung beim zweiten Hausbesuch und in einem Fall (0,4%) beim vierten Hausbesuch erfolgt. Keinerlei Aussagen konnten in 7 Fällen (2,7%) gemacht werden.

3.3.8.2. Klinikaufenthaltsdauer bei unterschiedlichen Therapieverfahren

Der notwendige Klinikaufenthalt bei konservativer Therapie der MNB-Aufhängung lag bei den untersuchten Patienten zwischen einem und siebzehn Tagen. Der Mittelwert betrug 4,4 (\pm 2,8) Tage. Meist war ein Klinikaufenthalt zwischen drei und fünf Tagen, mit einer deutlichen Mehrheit bei drei und vier Tagen (52 (27,1%) bzw. 47 (24,5%) von 192 Patienten) notwendig, nachdem auf konservativem Wege eine Lageberichtigung herbeigeführt wurde.

Bei einem sofortigen operativen Eingriff mussten die Tiere zwischen fünf und 30 Tagen stationär in der Klinik betreut werden. Der Mittelwert betrug hier 9,5 (\pm 4,3) Tage. Die meisten Tiere konnten nach sieben Tagen (fünf von 14 Patienten) aus der Klinik entlassen werden.

Der Klinikaufenthalt bei initial konservativer mit anschließend operativer Therapie lag zwischen fünf und 30 Tagen, wobei der Mittelwert bei 12,1 (\pm 6,4) Tagen lag. Am häufigsten wurden die Tiere hier nach sieben (fünf von 26 Patienten; 19,2%), bzw. 18 Tagen (drei aus 26 Patienten; 11,4%) aus der Klinik entlassen.

In Diagramm 9 ist der Klinikaufenthalt der drei verschiedenen Therapiemethoden dargestellt.

Vergleicht man den Klinikaufenthalt bei sofortiger operativer Therapie und initial konservativer mit anschließend operativer Therapie, konnte man statistisch keinen Unterschied der Aufenthaltsdauer feststellen ($p=0,26$). Der offensichtliche Unterschied des Klinikaufenthaltes zwischen konservativer und operativer (sofortige operative Therapie und initial konservative mit anschließend operativer Therapie zusammengefaßt), ließ sich auch statistisch berechnen ($p<0,001$).

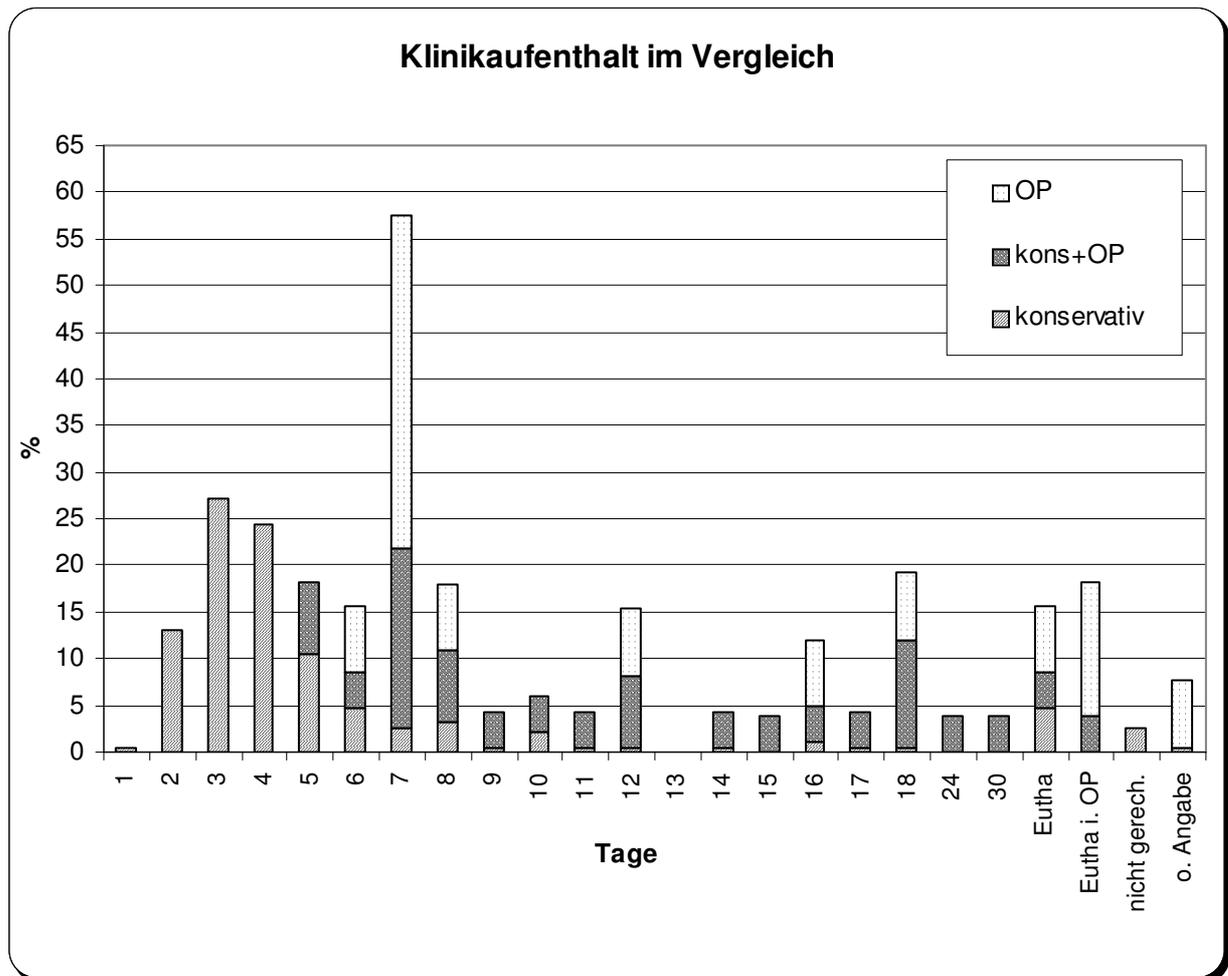


Diagramm 9:

Darstellung der Dauer des Klinikaufenthaltes bei unterschiedlicher Therapie

Legende: kons+OP: initial konservative, anschließend operative Therapie; OP: operative Therapie; Eutha: Euthanasie; Eutha i. OP: Euthanasie intra operationem; nicht gerech.: nicht gerechnet; o. Angabe: ohne Angabe

3.3.9. Begleitbefunde, Komplikationen, Gründe einer Euthanasie

3.3.9.1. Begleitbefunde und Komplikationen während einer bestehenden MNB-Aufhängung (konservative Therapie)

Während der konservativen Therapie und noch bestehender MNB-Aufhängung konnten mittels rektaler Untersuchung bei einem Tier (Fall Nr. 153) zusätzlich einzelne schlaffe Dünndarmschlingen und bei einem anderen Pferd (Fall Nr. 300) kurzzeitig schlaffe Dünndarmschlingen, eine Flexio coli und tympanisiertes Kolon

palpiert werden. Beide Tiere konnten mittels konservativer Therapie erfolgreich therapiert werden.

Drei Tiere kamen zwischenzeitlich zum Festliegen (Fall Nr.: 78, 246, 293). Nach Durchführung einer Zäkumpunktion bei einem der festliegenden Tiere (Fall Nr. 78) war es diesem möglich, wieder aufzustehen. Bei den anderen beiden Pferden (Fall Nr.: 246, 293) waren keine Angaben zum weiteren Vorgehen aus den Krankenblättern ersichtlich. Ein Tier litt zwischenzeitlich an Durchfall (Fall Nr. 289). Einer zusätzlichen antibiotischen Behandlung mussten drei Pferde (Fall Nr.: 25, 93, 149) unterzogen werden. Bei einem Tier (Fall Nr. 25) kam es zur Erhöhung der Körperinnentemperatur auf 39,9°C und zu einem Abfall der Leukozytenzahl (3100/µl), bei einem anderen Pferd (Fall Nr. 149) wurde zusätzlich eine Zystitis diagnostiziert. Bei der rektalen Untersuchung wurden in einem Fall (Fall Nr. 156) zusätzlich zur MNB-Aufhängung eine gestaute Milz sowie eine vergrößerte linke Niere festgestellt. Ebenso wurde der Verdacht auf eine Spangenbildung im Bereich des Milz-Nieren-Raumes geäußert. Bei der anschließend durchgeführten diagnostischen Laparoskopie wurden links eine spangenförmige Adhäsion zwischen Milz und magenähnlicher Erweiterung, eine bestehende MNB-Aufhängung, eine Splenomegalie mit nach kranial umgeschlagenem kaudalen Milzrand, eine hochgradige Magendilatation, ein Megaduodenum sowie eine geringgradige Peritonitis festgestellt.

Bei zwei Stuten wurde der Verdacht auf einen Ovar tumor und bei einer Stute auf ein Hämatom im Lig. latum geäußert.

Eine Euthanasie (s. 3.3.9.5.) noch während der bestehenden MNB-Aufhängung erfolgte in vier Fällen (Fall Nr.: 266, 251, 226, 218).

3.3.9.2. Begleitbefunde und Komplikationen intra operationem

Gleichzeitig mit der Verlagerung des Dickdarms über das Milznierenband konnte intra operationem in je einem Fall ein Volvulus jejuni (Fall Nr. 4) bzw. eine Strikatur, bedingt durch ein Lipoma pendulans am Übergang vom Jejunum zum Ileum (Fall Nr. 145), diagnostiziert werden.

Bei zwei Tieren (Fall Nr.: 81, 282) handelte es sich um Dünndarmschlingen, die in den Milz-Nieren-Raum verlagert waren. Bei einem dieser Pferde (Fall Nr. 81) war das Jejunum zu 90% über das Milznierenband verlagert und zusätzlich verhinderte eine Verklebung der Milz in dorsokranialer Richtung eine spontane Reposition.

Dieses Tier wurde nach durchgeführter Operation aufgrund des sich stetig verschlechternden Allgemeinbefindens, Maulatmung und großen Mengen an gewonnenen Reflux euthanasiert.

Eine Verlagerung des Kolons über das Magen-Zwerchfellband, Magen-Milzband und Milznierenband mit mittel- bis hochgradiger Obstipation konnte in einem Fall (Fall Nr. 112) diagnostiziert werden.

Eine zusätzlich zur MNB-Aufhängung bestehende Retroflexio coli musste bei acht Pferden (Fall Nr.: 21, 35, 91, 94, 103, 115, 116, 155) intra operationem korrigiert werden. In einem dieser Fälle (Fall Nr. 94) kam die Beckenflexur vor dem Diaphragma zu liegen.

Eine hochgradige Obstipation im prästenotischen Kolonanteil und geringgradige hämorrhagische Veränderungen des Darmes im Bereich der Aufhängung konnten bei einem Tier (Fall Nr. 157) intra operationem beobachtet werden. In vier Fällen (Fall Nr.: 14, 58, 82, 301) lag eine mittel- bis hochgradige Ödematisierung des Darmes vor und bei einem Tier (Fall Nr. 198) konnten im Bereich des Milz-Nieren-Raumes bereits Anzeichen für ein rezidivierendes Geschehen beobachtet werden. Die Euthanasie intra operationem (s. 3.3.9.5.) erfolgte bei zwei Pferden (Fall Nr.: 5, 38).

3.3.9.3. Begleitbefunde und Komplikationen nach erfolgreicher konservativer Reposition

Nach erfolgreicher konservativer Reposition der MNB-Aufhängung wurde bei vier Pferden eine Gastroskopie durchgeführt. Bei drei Tieren (Fall Nr.: 30, 59, 120) konnten Magengeschwüre diagnostiziert werden, in einem Fall (Fall Nr. 71) lag eine Magenentleerungsstörung mit Refluxösophagitis vor.

Zwei Patienten wurden einer diagnostischen Laparoskopie unterzogen, wobei eine Dysbakterie und voluminöse Dickdärme in einem Fall (Fall Nr. 22) und ein Milztumor am kranialen Milzrand, sowie Hyperperistaltik und ein Kolonmeteorismus im anderen Fall (Fall Nr. 65) festgestellt wurden.

Erneute Kolihsymptomatik nach erfolgreicher konservativer Therapie der MNB-Aufhängung zeigten insgesamt zehn Pferde. Mittels Injektions- bzw. Infusionstherapie konnten ein Zäkummeteorismus und eine teigige Obstipation (Fall Nr. 49), ein Kolonmeteorismus (Fall Nr. 83), eine Dickdarmobstipation (Fall Nr. 120), sowie eine Retroflexio coli (Fall Nr. 11) erfolgreich therapiert werden. In

einem Fall (Fall Nr. 51) konnten rektal keine besonderen Befunde erhoben werden, die für die Kolihsymptomatik ausschlaggebend waren. Ebenfalls konservativ wurde eine bereits wieder bestehende Verlagerung des Colon ascendens zwischen Milz und lateraler Bauchwand behandelt (Fall Nr. 160). Diese genannten Fälle zeigten 1 – 14 Tage (im Durchschnitt $5,25 \pm 5,42$ Tage) nach konservativer Reposition erneute Kolihsymptomatik.

Ein operativer Eingriff war bei drei Tieren notwendig. Bei allen drei Pferden trat nach rektal diagnostizierter Reposition der Darmaufhängung starke Kolihsymptomatik auf. In einem Fall (Fall Nr. 109) lag eine Torsio coli um 360° , in einem anderen eine Retroflexio coli (Fall Nr. 225) vor. Beim dritten Patienten (Fall Nr. 189) wurde nach selbstständigem Wälzen eine Ruptur der ventralen Kolonlage diagnostiziert. Der Zeitraum zwischen diagnostizierter Reposition und Kolihsymptomatik betrug zwei (Fall Nr. 109), vier (Fall Nr. 189) und ungefähr zwölf Stunden (Fall Nr. 225).

Ein Pferd (Fall Nr. 102) zeigte aufgrund gering- bis mittelgradig meteorisiertem Zäkumkopf erneut Kolihsymptomatik und entwickelte nach Therapie ein Emphysem an der rechten Halsseite, zusätzlich wurde eine Magendilatation diagnostiziert. Aufgrund des sich weiter ausbreitenden Emphysems und gestörtem Allgemeinbefinden mit pumpender Atmung und starkem Schweißausbruch wurde das Tier schließlich euthanasiert. Die Ursache des Emphysems war aus den Krankenakten nicht ersichtlich.

Bei weiteren vier Pferden (Fall Nr.: 151, 165, 289, 217) entschloss man sich ebenfalls zur Euthanasie (s .3.3.9.5.).

Bei 37 Pferden konnte mittels rektaler Untersuchung nach Reposition der MNB-Aufhängung eine Obstipation, bzw. ein Meteorismus des Colon ascendens bzw. Zäkums festgestellt werden. Diese Tiere wurden mit einer NaCl-Infusion und Butylscopolamin (0,2 mg/kg KM i.v.), Metamizol (20-50 mg/kg KM i.v.) bzw. Neostigmin (0,01-0,02 mg/kg KM s.c.) therapiert. Zusätzlich bekamen die Patienten Paraffinöl und Glaubersalz oral verabreicht.

In neun Fällen war die Milz noch geringgradig gestaut und von der Bauchwand abgehoben. Ein Tier litt an Diarrhoe (Fall Nr. 287).

3.3.9.4. Begleitbefunde und Komplikationen nach operativer Reposition

Nach operativer Reposition der MNB-Aufhängung trat in einem Fall (Fall Nr. 4) eine geschwollene Ganaschengegend und geringgradige eitrige Sekretion der Bauchnaht auf, worauf die Braunüle entfernt und ein nichtsteroidales Antiphlogistikum verabreicht wurde. Auch bei zwei weiteren Tieren (Fall Nr.: 58, 155) kam es zu eitriger Sekretion der Bauchnaht und geringgradigem Unterbauchödem, worauf diese mit nichtsteroidalen Antiphlogistika behandelt wurden. Bei zwei Pferden (Fall Nr.: 164, 282) entwickelte sich eine Narbenhernie. In drei Fällen (Fall Nr.: 12, 15, 79) traten Koliksymptome aufgrund einer Obstipation, bzw. eines Meteorismus des Colon ascendens und Zäkums auf. Bei einem Tier (Fall Nr. 79) konnten zusätzlich Dünndarmschlingen palpiert werden. Die Koliksymptomatik konnte in allen drei Fällen auf konservativem Weg behoben werden.

Dyspnoe und schaumiger Nasenausfluss konnten in einem Fall (Fall Nr. 282) vorübergehend beobachtet werden, wobei die genaue Therapie retrospektiv nicht mehr zu ermitteln ist.

In zwei Fällen war eine Relaparotomie notwendig. Bei einem Patienten (Fall Nr. 82) kam es zu einem Volvulus mesenterialis jejuni mit Dünndarmödem und anschließender Infektion der Bauchnaht. Beim zweiten Tier (Fall Nr. 180) trat nach operativer Korrektur der MNB-Aufhängung ein Dünndarmileus aufgrund massiver Verklebungen auf.

Ein Patient (Fall Nr. 44) lag bis zwölf Stunden nach dem operativen Eingriff fest und ein Tier litt nach operativer Korrektur der MNB-Aufhängung an hochgradiger Hufrehe. Insgesamt wurden drei Pferde (Fall Nr.: 44, 55, 81) nach erfolgreicher operativer Reposition der MNB-Aufhängung euthanasiert (s. 3.3.9.5.).

3.3.9.5. Euthanasie und Überlebensrate

Von 302 Fällen, die aufgrund einer Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum therapiert wurden, konnten 285 (94,4%) geheilt aus der Behandlung entlassen werden. Betrachtet man die jeweiligen Therapiemaßnahmen getrennt ergab das eine Überlebensrate von 96,6% (253 von 262) bei konservativer und eine Überlebensrate von 80,0% (32 von 40) bei operativer Therapie.

Insgesamt 17 Pferde (5,6%) mussten aus verschiedenen Gründen euthanasiert werden, wobei nur in sechs der 302 Fälle (2%) die Euthanasie während der noch bestehenden Darmverlagerung über das Milznierenband notwendig war. Bei jedem der euthanasierten Tiere lag eine vollständige Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum vor.

Bei zwei Tieren (Fall Nr.: 226, 266), die konservativ in der Klinik therapiert wurden, lag eine sehr feste Inkarzeration des Darmes in den Milz-Nieren-Raum vor und bei einem Pferd (Fall Nr. 251) wurden im Heimatstall bei der rektalen Untersuchung neben der Kolonverlagerung in den Milz-Nieren-Raum pralle Dünndarmschlingen palpirt, worauf sich die jeweiligen Besitzer gegen einen operativen Eingriff entschieden. Ein Pferd (Fall Nr. 218) wurde nach Diagnosestellung im Heimatstall mit einer Rektumperforation in die Klinik überwiesen und dort in Folge dessen euthanasiert.

Intra operationem mussten zwei Pferde (Fall Nr.: 5, 38) euthanasiert werden. Zusätzlich zu der MNB-Aufhängung lag in einem Fall (Fall Nr. 38) eine Ileum-Zäkum-Invagination und im zweiten Fall (Fall Nr. 5) eine Hernia mesenterialis mit Inkarzeration des Jejunums in zwei Abschnitten vor. Aufgrund der ungünstigen Prognose (Fall Nr. 38), bzw. vollständiger Nekrose des inkarzerierten Jejunums (Fall Nr. 5), entschied man sich zur Euthanasie.

Elf Tiere wurden nach bereits erfolgter Reposition des Darmes aus dem Milz-Nieren-Raum aus verschiedenen Gründen euthanasiert.

Zwei der Pferde, die nach erfolgreicher Therapie aufgrund erneuter Koliksymptomatik laparotomiert werden mussten, wurden während bzw. nach diesem Eingriff euthanasiert. In einem Fall (Fall Nr. 180) kam es zu einem Dünndarmileus, hervorgerufen durch massive Verklebungen nach operativer Korrektur der MNB-Aufhängung, bei dem anderen Tier (Fall Nr. 189) war die Euthanasie aufgrund der Ruptur der ventralen Kolonlage nach konservativer Therapie indiziert.

Ein Pferd (Fall Nr. 151) zeigte nach erfolgreicher Reposition panikartige Anfälle, wobei das Tier nicht ansprechbar war und gegen die Boxenwand rannte. In einem Fall (Fall Nr. 102) wurde nach erfolgreicher Reposition eine Magendilatation diagnostiziert. Außerdem litt das Tier an einem sich ausbreitenden Emphysem an der rechten Halsseite, hochgradig gestörtem Allgemeinbefinden mit pumpender Atmung, starkem Schweißausbruch, erhöhter Puls- und Atemfrequenz und stark geröteten Schleimhäuten. Fall Nr. 81 entwickelte nach operativer Reposition

Maulatmung und zusätzlich konnten große Mengen an Reflux gewonnen werden. In beiden Fällen entschied man sich zur Euthanasie. Zwei weitere Tiere (Fall Nr.: 165, 289) zeigten nach erfolgreicher konservativer Reposition ein hochgradig gestörtes Allgemeinbefinden, wobei zusätzlich große Mengen an Reflux abgehebert werden konnten. Man entschied sich in diesen Fällen zur Euthanasie. Nach operativem Eingriff zur Korrektur der MNB-Aufhängung kam ein Pferd (Fall Nr. 44) zum Festliegen, ein zweites Tier (Fall Nr. 55) erkrankte an Hufrehe. In zwei Fällen (Fall Nr.: 201, 217) war der Grund der Euthanasie nach operativer Reposition retrospektiv nicht zu ermitteln.

3.3.10. Zufriedenheit der Besitzer und Nutzung der Pferde

Zusätzlich zur Recherche in den beiden genannten Kliniken wurden die Besitzer mit Hilfe eines Fragebogens (s. 3.2.7.) zusätzlich hinsichtlich Zufriedenheit mit dem Gesundheitszustand ihres Pferdes nach durchgeführter Therapie und derzeitiger Nutzung des Pferdes befragt.

96 der 242 (39,7%) Besitzer haben auf den Fragebogen geantwortet:

Die Pferdebesitzer waren mit der durchgeführten Therapiemaßnahme und der momentanen Leistung der Pferde meist sehr zufrieden. Einige sehr kolikanfällige Tiere mussten jedoch mehrmals im Jahr wegen Kolik behandelt werden.

Die Nutzung der Tiere reichte vom Koppelpferd über Freizeitpferd bis hin zum Sportpferd. Die Sportpferde wurden in Dressur und Springen bis zur S-Klasse eingesetzt.

3.3.11. Rezidive

3.3.11.1. Rezidivrate

Mittels Recherche in den Krankenakten der untersuchten Kliniken konnte festgestellt werden, dass im Zeitraum 01.01.1998 bis 18.07.2003 insgesamt 35 der 242 Tiere (14,5%) mehrmals an einer Darmverlagerung über das Milznierenband litten. In der Tierklinik Starnberg wiesen 19 von 118 Pferden (16,1%), in der Pferdeklinik Kirchheim 16 von 124 Pferden (12,9%) ein bzw. mehrere Rezidive auf.

Nach schriftlicher und telefonischer Befragung der Patientenbesitzer konnten noch 15 weitere Pferde ermittelt werden, die im untersuchten Zeitraum mehrmals an

einer MNB-Aufhängung litten. Somit ergab das eine endgültige Rezidivrate von 20,7% (50 von 242 Pferden; Diagramm 10).

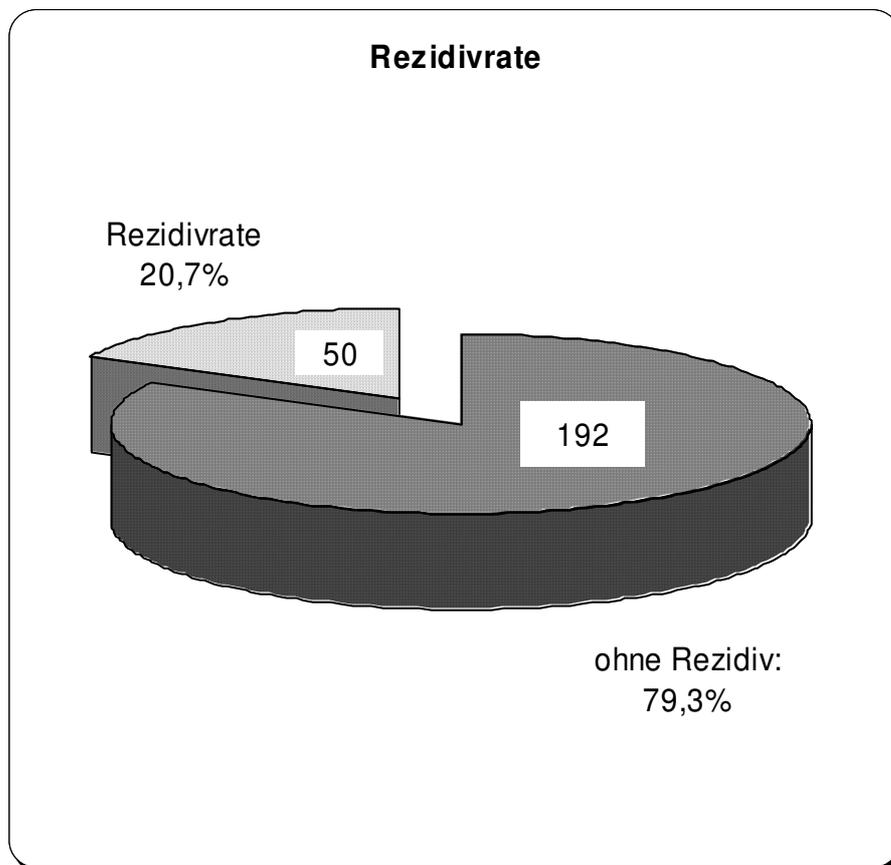


Diagramm 10:

Rezidivrate nach einer Hernia spatii lienorenalis

Im untersuchten Zeitraum (01.01.1998 bis 18.07.2003), in dem insgesamt 50 der 242 untersuchten Pferde (20,7%) mehrmals an einer Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum erkrankten, wiesen insgesamt 31 der 50 Tiere (62%) ein Rezidiv und jeweils sechs Pferde (12%) zwei bzw. drei Rezidive auf. Drei Pferde (6%) litten an vier und zwei Tiere (4%) an fünf Rezidiven. Bei zwei Pferden (4%) wurde von den Besitzern die Aussage >2 Rezidive getroffen.

3.3.11.2. Geschlechterverteilung

Von den insgesamt 50 Pferden, bei denen ein bzw. mehrere Rezidive auftraten, waren 31 Tiere (62%) Wallache, 14 Tiere (28%) Stuten und fünf Tiere (10%) Hengste.

Von den insgesamt 148 an einer MNB-Aufhängung erkrankten Wallachen wiesen 31 (21,8%), von den 70 Stuten 14 (20,6%) und von den 21 Hengsten fünf (23,8%) mindestens ein Rezidiv auf. Betrachtet man die Rezidivanfälligkeit bezüglich des Geschlechts besteht kein signifikanter Unterschied ($p=0,82$).

3.3.11.3. Rassenverteilung

Von den insgesamt 50 Pferden, bei denen ein bzw. mehrere Rezidive auftraten, sind 43 Tiere (86%) Warmblüter, zwei Tiere (4%) Friesen und jeweils ein Tier (2%) ist ein Araber, Vollblüter, Quarter bzw. Quarter-Haflinger-Mix. Bei einem Pferd (2%) konnte die Rasse retrospektiv nicht ermittelt werden.

Von den insgesamt 182 an einer MNB-Aufhängung erkrankten Warmblütern trat bei 43 (23,6%), von den vier erkrankten Arabern bei einem Tier (25%) mindestens ein Rezidiv auf und zwei der vier (50%) erkrankten Friesen zeigten eine wiederkehrende Verlagerung über das Milznierenband. Ebenso trat bei einem der vier betroffenen Quarter Horses (25%), bei einem der acht betroffenen Vollblüter (12,5%) und bei dem Quarter-Haflinger-Mix (100%) eine erneute Verlagerung auf. Von den insgesamt 24 Tieren, bei denen keine Rasseneinteilung erfolgte, zeigte ein Pferd (4,2%) eine wiederkehrende MNB-Aufhängung.

3.3.11.4. Alter bei Ersterkrankung (1998 bis 2003) und Rezidivanzahl

Die im Zeitraum 01.01.1998 bis 18.07.2003 untersuchten Pferde, die mindestens ein Rezidiv aufwiesen, waren zum Zeitpunkt der Ersterkrankung zwischen einem und 24 Jahre alt. Hieraus ist ersichtlich, dass Tiere jeglichen Alters erstmals an einer MNB-Aufhängung erkranken können. Das durchschnittliche Alter bei Ersterkrankung betrug 9,5 Jahre ($\pm 4,9$). Bei drei Pferden (6%) war das Alter der Ersterkrankung unbekannt.

Unabhängig des Alters bei Ersterkrankung wiesen die Tiere in dieser Studie sowohl bei niedrigem, als auch bei hohem Alter 1-5 Rezidive auf.

3.3.11.5. Zeit zwischen den Milznierenband-Aufhängungen

Wie schon in 3.3.11.1. beschrieben, litten im untersuchten Zeitraum 50 der 242 Pferde (20,7%) mehrmals an einer MNB-Aufhängung. Insgesamt wurden 85

Zeiträume zwischen zwei aufeinander folgenden Verlagerungen über das Milznierenband untersucht.

Zwischen den einzelnen Kolikepisoden lagen zwischen drei Tagen und 2,5 Jahren. Der durchschnittliche Zeitraum zwischen zwei aufeinander folgenden MNB-Aufhängungen lag bei 24,9 (\pm 28,0) Wochen. Bei 26 Zeiträumen (30,6%) konnte über die Länge keine Aussage getroffen werden.

3.3.11.6. Durchführung einer Präventivmaßnahme

Laut Recherche in den Krankenakten, sowie schriftlicher und telefonischer Besitzerbefragung, wurde bisher bei zwölf dieser 242 untersuchten Pferde der laparoskopische MNR-Verschluss in der Tierklinik Starnberg durchgeführt. Einer anderen Präventivmaßnahme zur Vermeidung einer erneuten Kolonverlagerung über das Milznierenband, wie in 2.5. beschrieben, wurde keines der Pferde unterzogen.

3.3.12. Laparoskopischer Verschluss des Milz-Nieren-Raumes

Der laparoskopische Milz-Nieren-Raum-Verschluss wurde bisher bei 20 Pferden durchgeführt. Bei der Anamnese wurde insbesondere darauf geachtet, wie oft die Pferde bisher an einer Hernia spatii lienorenalis litten, welche Therapie jeweils durchgeführt wurde und ob die Tiere andere Auffälligkeiten zeigten. Der Vorbericht, die Anzahl der bisherigen Verlagerungen in den Milz-Nieren-Raum und die jeweilige Therapie sind in Tabelle 2 dargestellt.

Die letzte MNB-Aufhängung vor Durchführung des laparoskopischen Verschlusses dieser 20 Patienten lag bei konservativer Therapie zwei bis sechs Tage (im Durchschnitt 4,8 Tage, \pm 1,6) und bei operativer Therapie 21 bis 24 Tage (im Durchschnitt 22 Tage, \pm 1,4) zurück. In neun Fällen (45%) war der Zeitraum zwischen der letzten MNB-Aufhängung und dem laparoskopischen Verschluss retrospektiv nicht zu ermitteln.

Der Eingriff erfolgte in einem kolikfreien Intervall und nach Möglichkeit bei anatomisch korrekter Lage des Darmes.

3.3.12.1. Präoperative Untersuchung

Alle 20 Pferde (Pferd Nr. 1-20) wiesen am Tag des laparoskopischen Eingriffes ein ungestörtes Allgemeinbefinden auf. Atmung, Temperatur und Puls bewegen sich im physiologischen Bereich. Adspektion der Schleimhäute und Auskultation der Darmperistaltik und Lunge ergaben keinen besonderen Befund. Bei der rektalen Untersuchung konnte bei fünf Pferden (Pferd Nr.: 2, 7, 11, 12 und 13) eine bestehende MNB-Aufhängung diagnostiziert werden, die Pferde wurden aber trotz dieses Befundes für den laparoskopischen Eingriff vorbereitet. Bei Pferd Nr. 12 konnte bei der rektalen Untersuchung zusätzlich eine geringgradige Stauung der Milz festgestellt werden.

3.3.12.2. Befunde, Durchführung und Ergebnis des laparoskopischen Milz-Nieren-Raum-Verschlusses

In 19 der 20 Fälle erwies sich der Milz-Nieren-Raum im Vergleich zu den Befunden von Laparoskopien bei anderer Indikation als tiefer V-förmigen Spalt.

Die präoperativ diagnostizierte MNB-Aufhängung bei den Pferden Nr.: 2, 7, 11, 12 und 13 konnte bei zwei Tieren (Pferd Nr.: 11 und 12) manuell reponiert werden, bei drei Pferden (Pferd Nr.: 2, 7 und 13) erfolgte eine spontane Reposition.

Bei Pferd Nr. 7 wurde bei der Laparoskopie festgestellt, dass sich nicht nur wie rektal diagnostiziert Colon ascendens, sondern zusätzlich auch Dünndarmschlingen im Milz-Nieren-Raum befanden.

Bei einem Tier (Pferd Nr. 2) konnte bei Adspektion der Bauchhöhle im Bereich des Milz-Nieren-Raumes blutige Peritonealflüssigkeit nachgewiesen werden. Nach kranial blickend konnten die bereits rektal palpieren Teile des Colon ascendens im Milz-Nieren-Raum identifiziert werden, die mit fortschreitender Aufgasung nach kranioventral heraus glitten. Das Spatium lienorenale wies als Ausdruck einer Chronizität dieses Geschehens peritonitische Reaktionen in Form von vereinzelt lokalen Fibrinauflagerungen auf. Auf Höhe des kranialen Milzrandes konnte eine Adhäsion des Netzes mit der linken Bauchwand bei ca. 10 Uhr dargestellt werden. Diese wurde laparoskopisch gelöst und der strangförmige Anteil des Netzes partiell reseziert.

Bei einem weiteren Patienten (Pferd Nr. 9), bei dem ebenfalls eine chronische MNB-Aufhängung diagnostiziert wurde, konnten ulzerative Veränderungen im Bereich der ventralen Kolonlage, Aszites und geringgradig diffuse

Fibrinauflagerungen festgestellt werden. Pferd Nr. 14 litt zusätzlich an einem nahezu perforierten Ulkus an der großen Krümmung des Magens.

Der Milz-Nieren-Raum konnte mit der nach Mariën et al. (2001) beschriebenen Technik bei fünf Pferden und mit der modifizierten Operationsdurchführung bei den übrigen 15 Patienten ohne Komplikationen durchgeführt werden. Der MNR-Verschluss selbst war ohne zusätzliche Lokalanästhesie möglich, keines der Pferde zeigte beim Eingriff Abwehrreaktionen. Der dorsomediale Milzrand ließ sich mit Hilfe der Naht dicht am Milznierenband anliegend adaptieren. Blutungen der Milzkapsel, bzw. des Milznierenbandes traten in geringem Maße auf und waren zu vernachlässigen. Die intravenöse Applikation von Etilefrin in einer Dosierung von 0,02-0,04 mg/kg KM vor der Naht des Milz-Nieren-Raumes, durchgeführt bei den Pferden Nr.: 3, 6, 7, 8, 9 und 11 bis 20, führte aufgrund der unmittelbaren und vollständigen Milzkontraktion zu einer deutlich spannungsfreieren Adaptation.

Die verwendete Nadel-Faden-Kombination war zum damaligen Zeitpunkt kommerziell nicht erhältlich. Der bei 15 Patienten verwendete monofile Glykomer-Faden bot die Vorteile einer sehr guten Gleitfähigkeit durch das Gewebe und wies im Gegensatz zum ursprünglich bei den ersten fünf Pferden verwendeten Lactomer-Faden keine sägenden Eigenschaften auf.

Während die Operationsdauer beim ersten Patienten noch 120 Minuten betrug, konnte diese durch technische Modifikationen und Übung des Chirurgen auf ca. 45 Minuten verkürzt werden. Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 77 (\pm 20,3) Minuten.

Postoperativ zeigten 18 Patienten ein ungestörtes Allgemeinbefinden und es konnten weder Anzeichen für abdominale Schmerzen noch signifikante Schmerzen oder Schwellungen im OP-Gebiet festgestellt werden. Nur ein Patient (Pferd Nr. 4) zeigte noch am Operationstag geringgradige Schmerzsymptome. Ein leicht aufgekrümmter Rücken, intermittierende Seitenlage und Appetitlosigkeit waren zu beobachten. Nach einer einmaligen i.v.-Injektion von Flunixin-Meglumin (1,1 mg/kg KM i.v.) konnte kein weiteres Unwohlsein mehr beobachtet werden. Pferd Nr. 9 zeigte am zweiten und fünften Tag postoperativ geringgradige Kolikanzeichen. Nach Behandlung mit Metamizol (20-50 mg/kg KM i.v.) bzw. Butylscopolamin (0,2 mg/kg KM i.v.) konnten auch in diesem Fall keine weiteren Koliksymptome mehr beobachtet werden.

Bei zwei Pferden (Pferd Nr.: 11 und 14) wurde bei der rektalen Nachuntersuchung (Tag 7 und Tag 17) ein geringgradiger Palpationsschmerz im Bereich des Milz-Nieren-Raumes festgestellt. Alle weiteren Untersuchungen waren ohne besonderen Befund.

Die Pferde konnten nach vier bis zehn Tagen (im Durchschnitt 7,3 Tage, \pm 4,2) aus der Klinik entlassen werden. Lediglich ein Pferd musste aufgrund von postoperativ auftretender Lungenproblematik (unabhängig vom laparoskopischen Verschluss) 24 Tage in der Klinik behandelt werden.

Bei der bei zwei Pferden (Pferd Nr. 2 und 11), nach Einwilligung der Besitzer durchgeführten Kontroll-Laparoskopie konnte zwischen dem Milznierenband und dem dorsomedialen Bereich der Milzkapsel bindegewebige Verwachsungen festgestellt werden. Dies zeigte, dass drei Wochen postoperativ ein vollständiger Verschluss des Milz-Nieren-Raumes vorhanden war.

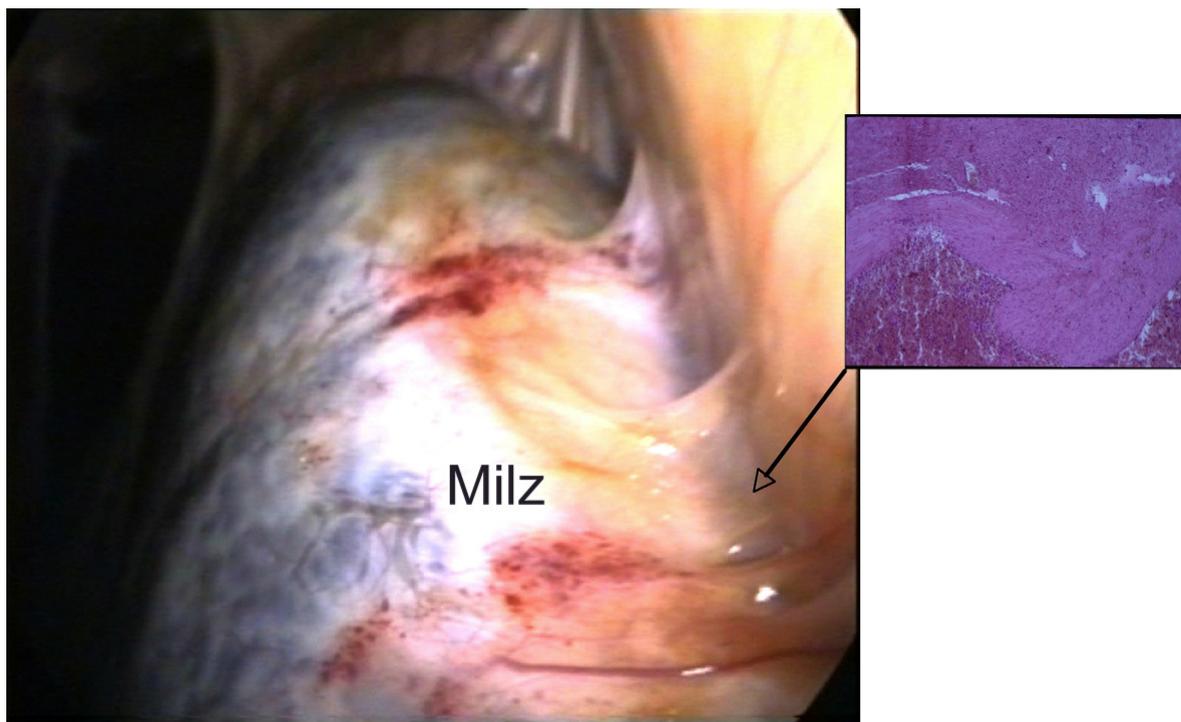


Abb. 8:

Laparoskopischer und histologischer Befund 3 Wochen postoperativ: vollständiger Verschluss des Milz-Nieren-Raumes

[Tierklinik Starnberg]

3.3.12.3. Zufriedenheit der Besitzer, postoperative Kolikfälle und Nutzung der Pferden nach laparoskopischem MNR-Verschluss

Alle Pferde waren nach telefonischer Rückfrage laut Angaben der Besitzer zur vorherigen Leistung zurückgekehrt, bzw. zeigten eine Leistungssteigerung (Pferd Nr.: 1, 2 und 6) und verbesserte Rittigkeit (Pferd Nr. 1).

Postoperativ konnte bisher bei vier Tieren (Pferd Nr.: 8, 10, 12, 13) bei Koliksymptomatik eine Verlagerung des Colon ascendens zwischen Milz und Bauchwand diagnostiziert werden (ein- bis dreimal), worauf die Tiere konservativ therapiert wurden. Zwei dieser Pferde (Pferd Nr.: 12 und 13) litten postoperativ zusätzlich an einer Kolonverlagerung anderer Art (Rechtsverlagerung des Colon ascendens und Verlagerung des Kolons in den linken oberen Quadranten). Ein Pferd (Pferd Nr. 3) wurde postoperativ bereits dreimal wegen starkem Meteorismus konservativ und einmal wegen einer Dünndarm-Inkarzeration im For. omentale operativ therapiert. Eine rezidivierende Kolonverlagerung in den Milz-Nieren-Raum konnte bisher in keinem Fall festgestellt werden (1 bis 3 Jahre, \bar{x} $2,2 \pm 0,6$ Jahre).

4. Diskussion

In den letzten Jahren wurde der Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband wieder vermehrt Interesse geschenkt. Neben den Erfahrungen zur Häufigkeit, dem Verlauf und den Therapiemaßnahmen bei einer Hernia spatii lienorenalis beschäftigte sich diese retrospektive Studie mit dem laparoskopischen Milz-Nieren-Raum-Verschluss zur Vermeidung auftretender Rezidive.

Im Zeitraum 01.01.1998 bis 18.07.2003 wurden in der Tierklinik Starnberg und der Pferdeklinik Kirchheim 302 Fälle mit einer Darmverlagerung über das Milznierenband vorgestellt. Für diese Kolikform ließ sich eine Inzidenz von 6,2% (302 von 4852 Kolikfällen) berechnen. Diese Prozentangabe bewegt sich im Bereich der in der Literatur beschriebenen Angaben von 5,4% (Milne et al. 1977), 9% (Hofmeister et al. 1998) bzw. 8,29% (Mezerová et al. 2003). Die Beobachtung, dass vor allem großrahmige männliche Tiere von einer MNB-Aufhängung betroffen sind (Huskamp und Kopf 1980 a; Boening, Saldern v. 1985; Bonfig, Huskamp 1986; Kalsbeek 1989; Knottenbelt, Hill 1989; Leendertse 1994), konnte in dieser Studie bestätigt werden. Zum überwiegenden Teil handelte es sich um Warmblüter (75,2%) und männliche Tiere (69,9%), die aufgrund einer Darmverlagerung über das Milznierenband vorgestellt wurden. Ebenso konnte die von Huskamp und Kopf (1980 a), Huskamp (1987), Kalsbeek (1989) und Hofmeister et al. (1998) beschriebene Prädisposition für Wallache bestätigt werden, wobei der in diesen Untersuchungen ermittelte Wert von 61,2% erkrankter Wallache etwas unter der von Kalsbeek (1989) und Hofmeister et al. (1998) ermittelten Rate von 80,76% bzw. 77,5% liegt. Die Beobachtungen von Baird et al. (1991), Hardy et al. (2000) und Mezerová et al. (2003), dass vor allem weibliche Tiere von einer MNB-Aufhängung betroffen sind und die Beobachtung von Sivula (1991), dass männliche und weibliche Tiere in gleichem Maße erkranken sowie von Baird et al. (1991), dass mehr Hengste als Wallache an einer MNB-Aufhängung leiden, können somit nicht bestätigt werden. Es ist anzunehmen, dass ein höherer Anteil betroffener Stuten und Hengste die Geschlechterverteilung des jeweiligen Patientengutes darstellt, wie sie bei evtl. betreuten Deck- und/oder Aufzuchtbetrieben vorkommt.

Der hohe Anteil betroffener Warmblüter mit 75,2% stimmt mit den Beobachtungen von Hofmeister et al. (1998) (92%) und Mezerová et al. (2003) (71,66%) überein.

Davon abweichend beschreiben Baird et al. (1991) Quarter Horses (57,9%) und Sivula (1991) Araber (36,4%) als die hauptsächlich betroffene Rassen. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass die Rassenverteilung in den einzelnen Studien der Verteilung der Rassen im jeweiligen Untersuchungsgebiet, demzufolge dem Patientengut, entspricht. Die hohe Anzahl betroffener Warmblüter in dieser Studie spiegelt ebenfalls die Rassenverteilung in unserem Untersuchungsgebiet und Patientengut wider.

Das Alter der an einer Hernia spatii lienorenalis erkrankten Tiere lag zwischen sechs Monaten und 30 Jahren. Die von Huskamp und Kopf (1980 a) und Sivula (1991) ermittelte Alterspanne, die zwischen vier und acht Jahren bzw. drei und neunzehn Jahren liegt, konnte somit um einige Jahre erweitert werden. So kann man sich der Aussage von Johnston und Freeman (1997) anschließen, dass Tiere jeglichen Alters von einer Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband betroffen sein können. Das in dieser Untersuchung ermittelte Durchschnittsalter von 10,4 Jahren liegt über den beschriebenen Angaben von Hardy et al. (2000) und Mezerová et al. (2003) (5 Jahre), Kalsbeek (1989) (6,4 Jahre), Baird et al. (1991) (6 Jahre) und Hofmeister et al. (1998) (8,82 Jahre). Während Sivula (1991) beschreibt, dass vor allem Tiere im Alter von fünf Jahren betroffen sind, wird aus den Ergebnissen dieser Untersuchung deutlich, dass am häufigsten Tiere im Alter von sechs und elf Jahren erkrankten. Eine deutliche Prädisposition junger Tiere, wie Knottenbelt und Hill (1989) sie beschreiben, konnte nicht beobachtet werden.

Die jahreszeitliche Verteilung ergab eine statistische Häufung der MNB-Fälle in der ersten Jahreshälfte und deckt sich somit nicht mit dem von Hofmeister et al. (1998) beschriebenen gehäuften Auftreten der Hernia spatii lienorenalis im Spätsommer und im Herbst.

Klinische und labordiagnostische Untersuchungsergebnisse bei Erstuntersuchung und Diagnosestellung

Wie in der Literatur beschrieben (Marek 1902; Aellig 1929; Huskamp und Kopf 1980 a; Kalsbeek 1985; Huskamp 1987; Knottenbelt und Hill 1989; Leendertse 1994) zeigten auch die hier untersuchten Pferde meist sehr milde Koliksymptome. Die Körperinnentemperatur, die Pulsfrequenz, die Atemfrequenz sowie der Hämatokrit- und der Gesamtproteinwert lagen zum größten Teil im

physiologischen oder nur geringgradig erhöhten Bereich. Die ermittelten Werte bewegten sich somit in der Mehrzahl der Fälle im Bereich der in der Literatur beschriebenen Angaben von Aellig (1929), Huskamp und Kopf (1980 a), Huskamp (1987) und Hardy et al. (2000). Die gemessenen Ergebnisse des Gesamtproteins bewegten sich in den zwei untersuchten Kliniken in zwei fast gänzlich getrennten Bereichen. Ob dieser Unterschied auf verschiedenen durchgeführten Messungen oder Messgeräte in den beiden Kliniken zurückzuführen ist, läßt sich im Nachhinein nicht überprüfen.

Die zu beobachtende variierende Darmmotilität wurde schon von Speirs et al. (1979) beschrieben und ebenso konnte die sich oft beim Einführen der Nasenschlundsonde zeigende Magenüberfüllung die in der Literatur beschriebenen Beobachtungen (Huskamp und Kopf 1980 a; Foerner 1982; Huskamp 1987; Kalsbeek 1989; Mezerová et al. 2003) bestätigen. Deutlich stärkere Kolihsymptome und ein verschlechtertes Allgemeinbefinden traten lediglich in einzelnen Fällen auf.

Aufgrund des charakteristischen Rektalbefundes (Kopf und Huskamp 1978; Huskamp und Kopf 1980 a; Hofmeister et al. 1998), wurde die Diagnose *Hernia spatii lienorenalis* in dieser Studie in 98% der Fälle bei der rektalen Untersuchung gestellt. In einem Fall (0,3%) konnte die MNB-Aufhängung mittels Laparoskopie und in fünf Fällen (1,7%) intra operationem diagnostiziert werden. Bei den letztgenannten Fällen war eine rektale Diagnosestellung in einem Fall aufgrund der geringen Körpergröße des Jährlings und bei zwei Tieren aufgrund der hochgradigen Aufgasung des Kolons nicht möglich. In weiteren zwei Fällen konnte aufgrund des nicht eindeutigen Rektalbefundes lediglich der Verdacht auf eine MNB-Aufhängung geäußert werden. Bei dem anschließend durchgeführten operativen Eingriff wurde eine Dünndarminkarzeration in den Milz-Nieren-Raum festgestellt.

Durch die rektale Untersuchung wurde in 98% der Fälle die Diagnose „MNB-Aufhängung“ gestellt. Dieses Ergebnis liegt über den Berichten von Baird et al. (1991), die in 61,2% der Fälle eine rektale Diagnose beschreiben.

Obwohl bei allen operierten Tieren der rektale Befund einer MNB-Aufhängung bestätigt wurde, läßt sich aufgrund der geringen Fallzahlen (n=35) die Spezifität der rektalen Untersuchung annehmen, jedoch nicht endgültig belegen. Auch Baird et al. (1991) spricht diese Fragestellung an.

Trotzdem wird im Allgemeinen die rektale Untersuchung als gesicherte Methode zur Diagnosestellung einer MNB-Aufhängung angesehen (Boening und von Saldern 1985; Huskamp 1987; Kobluk 1988; Kalsbeek 1989; Baird et al. 1991; Sivula 1991). Sollte in Einzelfällen eine rektale Diagnosestellung aufgrund hochgradiger Kolondilatation, zu großen Tieren oder fehlender Kooperation der Pferde nicht möglich sein, bietet die Ultraschalldiagnostik (Santschi 1993) eine hilfreiche Alternative.

Die rektale Diagnosestellung einer Verlagerung des Kolons über das Milznierenband schließt weitere, noch nicht rektal fühlbare, pathologische Veränderungen in der Bauchhöhle nicht aus. Daher kann unter Umständen nach einer erfolgreichen konservativen Reposition der Darmaufhängung eine weitere Therapie erforderlich sein. Dies könnte in den Fällen Nr. 109, Nr. 160 und Nr. 225 der Fall gewesen sein (s. 3.3.9.3.).

Therapie, Therapieerfolg und Komplikationen

Die in der Literatur beschriebenen Erfahrungen hinsichtlich erfolgreicher Therapie einer MNB-Aufhängung verdeutlichen, dass, unabhängig von der Art der gewählten Therapie, diese Kolikform eine überaus gute Prognose hinsichtlich erfolgreicher Behandlung hat. Die von anderen Autoren ermittelten Erfolgsraten bei Vorliegen einer MNB-Aufhängung bewegen sich in einem sehr hohen und engen Bereich. Baird (1991) berichtet über 93%, Hofmeister et al. (1998) beschreiben 95,9% und Hardy et al. (2000) 92,5% erfolgreich therapierte Darmverlagerungen über das Milznierenband. Die hier ermittelte Erfolgsrate von 98% (296 von 302 Fällen) liegt somit noch höher als das Ergebnis der genannten Autoren.

In der Literatur werden verschiedene Therapiemöglichkeiten für die Verlagerung des Kolons über das Milznierenband angegeben. Da die konservative Therapie nach Meinung von Huskamp und Kopf (1980 b), Markel et al. (1985), Sullins (1990) und Zekas et al. (1999) mit zu großen Risiken behaftet ist, wird von diesen Autoren der chirurgische Eingriff als Mittel der Wahl bei einer MNB-Aufhängung angesehen. Boening und von Saldern (1985) sowie Kalsbeek (1985) beschreiben die Methode des Wälzens in Narkose zur Korrektur von Darmverlagerungen über das Milznierenband, wobei die Erfolgsraten dieser Methode z.T. beträchtlich variieren: Boening und von Saldern (1985): 92,3% (zwölf von dreizehn Pferden), Kalsbeek (1985): 100% (zwölf Pferde), Bonfig und Huskamp (1986): 36,4% (zwölf

von 33 Pferden), Deen (1990) und Sivula (1991): 50% (elf von 22 Pferden). Die erfolgreiche konservative Therapie ohne Wälzversuch wird in der Literatur nur vereinzelt beschrieben und die Angaben zur erfolgreichen Reposition variieren deutlich. Mittels Futterentzug, der Gabe von Glaubersalz und/ oder einer Infusionstherapie konnten Huskamp und Kopf (1980 b) zwei von fünf Pferde (40%), Bonfig und Huskamp (1986) neun von 33 Pferde (27,3%) erfolgreich therapieren. Bei der Anwendung von Glaubersalz ist jedoch das erhöhte Risiko einer Darmruptur nicht zu vernachlässigen (Huskamp und Kopf 1980 b). Die Druckentlastung des Magens und Zäkums wird von Huskamp (1987) und Huskamp und Kopf (1995) beschrieben, wobei keine Angaben zu Fallzahlen vorliegen. Die Steigerung der Darmperistaltik durch wiederholte parenterale Gaben von Neostigmin in niedriger Dosierung wurde von Bonfig und Huskamp (1986) und von Plocki und Hülsey (1998) aufgeführt (auch hier liegen keine Angaben zu Fallzahlen vor). Mittels systemischer Gabe von Epinephrin konnten von Plocki und Hülsey (1998) bei drei von sieben Tieren (42,9%), mittels intralienaler Injektion bei acht von zwölf Pferden (66,7%) eine Reposition erreichen. Auch Venner et al. (2000) beschreiben diese konservative Therapiemethode, allerdings ohne Angaben zu Fallzahlen.

Entgegen den angeführten Literaturangaben wurde im hier untersuchten Patientengut in 258 von 302 Fällen (85,4%) erfolgreich eine konservative Therapie durchgeführt. Von insgesamt 262 konservativ behandelten Fällen konnte in 258 (98,5%) eine Lageberichtigung erreicht werden.

Beim Vorliegen einer unvollständigen MNB-Aufhängung war in 93,3% (14 von 15 Fällen) mittels konservativer Therapie eine Reposition möglich, wobei lediglich in dem einen Fall (6,7%) nach initial konservativer Therapie ein operativer Eingriff notwendig war. Im Falle einer vollständigen Verlagerung konnte in 244 von 287 Fällen (85%) eine Reposition auf konservativem Wege erreicht werden. Lediglich 39 Tiere (13,6%) mussten bei vollständiger MNB-Aufhängung einem operativen Eingriff unterzogen werden, der in 37 Fällen erfolgreich durchgeführt werden konnte.

Dieses Untersuchungsergebnis bestätigt, dass beim Vorliegen einer Hernia spatii lienorenalis eine konservative Therapie, entgegen den Literaturangaben, sehr erfolgreich angewendet werden kann, vor allem, wenn es sich um eine unvollständige Verlagerung über das Milznierenband handelt.

Bei Betrachtung des Klinikaufenthaltes konnte beim Vergleich der Aufenthaltsdauer von sofortiger Therapie und initial konservativer und anschließend operativer Therapie statistisch kein Unterschied festgestellt werden ($p=0,26$). Bei rein konservativer Therapie konnte im Vergleich zur operativen Therapie ein deutlich kürzerer Aufenthalt gezeigt werden ($p<0,001$). Dieser deutlich kürzere Klinikaufenthalt ist auch, wie schon von Abutarbush und Naylor (2005) bemerkt, mit nicht zu vernachlässigenden geringeren Kosten verbunden.

Die während bzw. nach therapierter MNB-Aufhängung auftretenden Komplikationen sind als sehr gering einzustufen. Die nach der Kolikoperation auftretenden Wundheilungsstörungen in Form von Wundexsudation, Heilung per secundam und Narbenhernien sowie Verklebungen in der Bauchhöhle nach operativer Reposition der MNB-Aufhängung gehören zu den bekannten Risiken einer Laparotomie. Lediglich ein Tier erkrankte nach dem operativen Eingriff an Hufrehe, was für eine erhöhte Toxinfreisetzung während bestehender MNB-Aufhängung spricht. Drei Tiere kamen während konservativer Therapie zum Festliegen, wobei die genaue Ursache aus den Krankenblättern nicht ersichtlich war. Die bei bestehender Darmaufhängung bei sechs Tieren durchgeführte Euthanasie erfolgte aufgrund fehlender Operationserlaubnis bzw. schwerwiegender Begleitbefunde (Rektumperforation, Ileum-Zäkum-Invagination, sowie Hernia mesenterialis mit Inkarzeration des Jejunums).

Insgesamt konnten 285 der 302 Fälle (94,4%) geheilt aus der Behandlung entlassen werden. Die Überlebensrate von 96,6% (253 von 262) bei konservativer und die Überlebensrate von 80,0% (32 von 40) bei operativer Therapie bestätigen noch einmal die gute Prognose bei einer Verlagerung des Kolons über das Milznierenband.

Rezidive

Im hier untersuchten Patientengut lag die Rezidivrate mit 20,7% (50 von 242 Pferden erkrankten z.T. mehrfach rezidivierend an einer MNB-Aufhängung) deutlich über den in der Literatur aufgeführten Angaben von 3,2 bis 8,1% (Huskamp und Kopf, 1980 b und Mezerová et al. 2003: 3,2%; Baird et al. 1991: 7,5%; Hardy et al. 2000: 8,1%). Selbst wenn man den höchsten in der Literatur beschriebenen Wert von 8,1% (Hardy et al. 2000) mit der in dieser Arbeit ermittelten Rezidivrate vergleicht, zeigt sich ein signifikanter Unterschied ($p=0,0062$).

31 der 50 Tiere (62%) wiesen ein Rezidiv, sechs Pferde (12%) zwei und sechs Pferde (12%) drei Rezidive auf. Bei drei Pferden (6%) wurden vier und bei zwei Tieren (4%) fünf Rezidive notiert. Bei zwei Pferden (4%) wurde von den Besitzern die Aussage >2 Rezidive getroffen.

Anhand der Laparoskopiebefunde und Anamnesen kann vermutet werden, dass eine MNB-Aufhängung oft ohne Kolihsymptomatik einher geht. Die bei fünf Pferden vor dem laparoskopischen MNR-Verschluss diagnostizierte MNB-Aufhängung, die ohne klinische Symptomatik auftrat, bestätigen diese Vermutung. Zudem konnten bei zwei Pferden (Pferd Nr.: 2 und 9) mittels Laparoskopie im Milz-Nieren-Raum Fibrinauflagerungen als Ausdruck einer Chronizität festgestellt werden.

Die Leistungssteigerung bei Pferd Nr.: 1, 2 und 6 und die verbesserte Rittigkeit bei Pferd Nr. 1 nach dem laparoskopischen MNR-Verschluss, lassen ebenfalls vermuten, dass sich milde abdominale Schmerzen durch eine rezidivierende MNB-Aufhängung gelegentlich in verringerter Leistung oder mangelhafter Rittigkeit äußern können.

Die Vermutung, dass eine zufällige Verlagerung möglich ist, die nur bei entsprechender anatomischer Ausprägung des Milz-Nieren-Raumes und Darmfüllung zu einer Einklemmung des Darmes und damit sichtbarer Kolihsymptomatik führt, äußerte schon Sullins (1990). Die laparoskopische Darstellung des Milz-Nieren-Raumes bei den entsprechenden Pferden im Vergleich mit Befunden von Laparoskopien bei anderen Indikationen hat deutlich gemacht, dass die Tiefe des Spaltes, gebildet aus dem dorsalen Anteil der Milz, dem Milznierenband und der linken Niere, stark variieren kann. Die Theorie zur anatomischen Prädisposition für diese Erkrankung (White 1990; Mariën et al. 2001) wird bekräftigt.

Aus den eigenen Untersuchungen wurde zudem deutlich, dass keine Geschlechterprädisposition für eine rezidivierende Darmverlagerung über das Milznierenband besteht. Von den ursprünglich an einer MNB-Aufhängung erkrankten Tieren bewegte sich der Anteil der Tiere mit Rezidiv in einem engen Bereich (Wallache: 31 von 142 (21,8%), Stuten: 14 von 68 (20,6%), Hengste: fünf von 21 (23,8%)). Zwischen der Rezidivanfälligkeit der Geschlechter besteht kein signifikanter Unterschied ($p=0,82$).

Die Neigung zu einem rezidivierenden Geschehen bei Warmblütern, Arabern und Quarter Horses bewegte sich in einem sehr ähnlichen Bereich (23,6% bis 25%).

Die Anfälligkeit bei Vollblütern lag mit 12,5% etwas unter den Prozentangaben der anderen beschriebenen Rassen. Statistisch gesehen zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der Rezidivanfälligkeit zwischen Warmblütern und Vollblütern ($p=0,47$). Statistische Berechnungen für die anderen Rassen bezüglich der Rezidivanfälligkeit sind aufgrund der geringen Fallzahlen nicht aussagekräftig. Es wird deutlich, dass, obwohl in erster Linie großrahmige männliche Tiere an einer MNB-Aufhängung erkranken, die Wahrscheinlichkeit für ein rezidivierendes Geschehen unabhängig von Geschlecht und Rasse ist.

Bei Betrachtung des Alters bei erstmaliger diagnostizierter Hernia spatii lienorenalis wurde deutlich, dass Tiere jeglichen Alters erstmalig an einer MNB-Aufhängung erkranken können. Ein Zusammenhang zwischen Alter bei Ersterkrankung und Anzahl darauf folgender Rezidive war bei Betrachtung dieses Untersuchungszeitraumes nicht erkennbar. Der Zeitraum zwischen den einzelnen Koliikepisoden betrug dabei zwischen drei Tagen und 2,5 Jahren. Das Auftreten eines Rezidives ist demnach nicht vorhersehbar.

Nach Kenntnis der Autorin sind bislang keine Daten zur Rezidivhäufigkeit in Abhängigkeit von den genannten Parametern veröffentlicht.

Laparoskopischer Milz-Nieren-Raum-Verschluss

Um die Einklemmung von Darmteilen über dem Milznierenband zu verhindern, ist der Verschluss des Milz-Nieren-Raumes als Methode der Wahl zu nennen. Dieses Therapieverfahren birgt die geringsten Risiken und Komplikationen (Huskamp und Kopf 1980 b). Zekas et al. (1999) berichten von einer derartigen Operation bei einem dreijährigen Rennpferd, das nach der Rekonvaleszenzzeit wieder erfolgreich im Rennsport lief. Dieser Eingriff erforderte jedoch bis zu den Untersuchungen von Mariën et al. (2001) die Resektion der 18. Rippe, da es besonders bei großrahmigen Pferden mit weit kaudal gelegener 18. Rippe zu Schwierigkeiten bei der Operationsdurchführung bei der Laparotomie in der Flanke kommt (Markel 1989; Zekas et al. 1999). Dieser Eingriff ist jedoch mit deutlich verstärkter postoperativer Schmerzsymptomatik verbunden.

Um die Rippenresektion und die damit verbundenen Nachteile zu vermeiden, wurde von Mariën et al. (2001) eine minimalinvasive laparoskopische Operationstechnik zum Verschluss des Milz-Nieren-Raumes beschrieben. Mittels dieses Operationsverfahrens am sedierten, stehenden Pferd kommen die nachfolgenden, zur Minimierung des Therapieschadens beitragenden Vorteile der

minimalinvasiven Chirurgie zum tragen: Das Narkoserisiko wird ausgeschlossen, es bestehen im Vergleich zu den konventionellen Methoden ein geringeres Infektionsrisiko und geringere postoperative Schmerzen, da nur kleinste Zugänge nötig sind. Die postoperativen Entzündungsreaktionen, dargestellt anhand der Werte der „Akute Phase Proteine“, sind von Art und Lokalisation des Eingriffes abhängig (Miller 2006). Zusätzlich konnte durch diese Operationsmethode eine verbesserte Wundheilung und eine verkürzte Rekonvaleszenzzeit erreicht werden. Des Weiteren ermöglicht der Eingriff mittels Laparoskop, im Gegensatz zur konventionell beschriebenen Technik, besonders gute Sicht im Operationsgebiet. Die anatomische Ausprägung des Milz-Nieren-Raumes, Anzeichen für entzündliches Geschehen (Pferd Nr. 9: ulzerative Veränderungen im Bereich der Kolonwand der ventralen Lage, Aszites und diffuse Fibrinauflagerungen) sowie kombinierte Erkrankungsformen, wie zusätzlich vorhandene Adhäsionen (Pferd Nr. 2), können in der gleichen Sitzung diagnostiziert und therapiert werden. Ebenso ist trotz Vermeidung der Rippenresektion der 18. Rippe durch Platzierung der Optik im 17. Interkostalraum eine umfassende Sicht in den Milz-Nieren-Raum und auf die übrigen Organe der Bauchhöhle möglich.

Die primäre Indikation für den Verschluss des Spatium lienorenale sind rezidivierende Koliken, die auf eine Verlagerung des Colon ascendens über das Milznierenband zurückzuführen sind. Aus dieser Arbeit ersichtlich bewegt sich die Rezidivrate in einem deutlich höheren Bereich (20,7%) als bisher in der Literatur beschrieben (3,2- 8,1%; Huskamp und Kopf 1980 a; Baird et al. 1991; Hardy et al. 2000; Mezerová et al. 2003). Nach den bisherigen Erfahrungen stellen eine operative Lagekorrektur oder zwei konservativ behandelte MNB-Aufhängungen die Indikation für den prophylaktischen Verschluss des Milz-Nieren-Raumes dar, um einer weiteren rezidivierenden Kolonverlagerung über das Milznierenband vorzubeugen. Der Eingriff kann ca. zwei Wochen nach einer Kolikoperation vorgenommen werden, da keine weitere Narkose notwendig ist und sich die Zugänge im 17. Interkostalraum und im Bereich der linken Flanke befinden. Ohne die Rekonvaleszenzzeit durch den laparoskopischen Eingriff zu verlängern, kann sich der Patient 14 Tage von dem Ersteingriff erholen, bevor der endoskopische Verschluss des Milz-Nieren-Raumes durchgeführt wird.

Neben Tieren mit rezidivierenden MNB-Aufhängungen sollten Patienten mit anhaltenden oder wiederkehrenden Schmerzzuständen oder Rittigkeitsproblemen mit dem Verdacht eines zugrunde liegenden Schmerzgeschehens, wie hier bei

Pferd Nr. 1, nicht außer Acht gelassen werden. In jedem Fall muss eine eingehende Untersuchung der in Frage kommenden Organsysteme erfolgen, um eine korrekte Indikationsstellung zu gewährleisten.

Durch die Modifikation der von Mariën et al. (2001) beschriebenen Technik kann zudem eine Erleichterung der Operationsdurchführung und somit eine Verkürzung der Operationszeit erzielt werden. Die Verwendung eines synthetischen, monofilen, resorbierbaren Fadens (monofiler Glycomer-Faden der Dicke 2 USP) bietet aufgrund der bereits angesprochenen nicht-sägenden Eigenschaften und der guten Gleitfähigkeit im Gewebe einen deutlichen Vorteil gegenüber geflochtenem Nahtmaterial. Durch die intravenöse Injektion von Etilefrin (0,02-0,04 mg/kg KGW) und die dadurch resultierende Milzkontraktion, die per Laparoskop deutlich zu beobachten ist, verringert sich der Abstand zwischen dem dorsalen Milzpol und dem Milznierenband optisch sehr deutlich. Derzeit ist in Deutschland kein Tierarzneimittel verfügbar, in dem Etilefrin als wirksamer Bestandteil enthalten ist. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, nach §56a Abs. (2) Nr. 2 bzw. Nr. 3 AMG im sog. Therapienotstand u.a. ein humanmedizinisches Fertigarzneimittel umzuwidmen. Bei Lebensmittel liefernden Tieren ist die Anwendung nur möglich, wenn der Stoff in Anhang I, II, oder III der VO 2377/90 (EWG) enthalten ist. Ob und welches humanmedizinische Arzneimittel auf dem Markt verfügbar ist, muss der Roten Liste (dem Verzeichnis aller humanmedizinischen Arzneimittel) entnommen werden (Vetidata.de). Ebenso wird die z.T. starke Spannung der Naht zwischen der vor der Kontraktion schwer nach ventral ziehenden Milz und dem dorsal angehefteten Milznierenband deutlich reduziert. Ein Ausreißen des Fadens aus dem Gewebe des Milznierenbandes oder der Milzkapsel kann somit vermieden werden. Zusätzlich wird eine Verkürzung der Operationsdauer von 120 auf 45 min erreicht. Die geringfügigen und vernachlässigbaren Blutungen an der Milz werden nach unserer Erfahrung hierdurch kaum beeinflusst.

Aus den Untersuchungen dieses Operationsverfahrens an 20 klinischen Fällen geht hervor, dass der laparoskopische Milz-Nieren-Raum-Verschluss eine geeignete Möglichkeit bietet, rezidivierenden MNB-Aufhängungen vorzubeugen. Dieser minimalinvasive Eingriff stellt ein sehr schonendes Operationsverfahren mit guter Verfassung der Tiere postoperativ dar. Lediglich zwei Tiere zeigten kurz nach dem Eingriff geringgradige Kolik- bzw. Schmerzsymptome. Aus den Recherchen und den Berichten der Besitzer ist ersichtlich, dass sich die Pferde

postoperativ in sehr guter Verfassung befinden, zur ursprünglichen Leistung zurückgekehrt sind, bzw. sogar verbesserte Leistung zeigen. Eine erneute Darmverlagerung über das Milznierenband wurde seit dem Eingriff (Zeitraum ein bis drei Jahre; $\bar{x} \pm s$ 2,2 \pm 0,6 Jahre) bei keinem der Tiere diagnostiziert, was den Erfolg dieser Präventivmaßnahme bestätigt.

Voraussetzung für die Durchführung des laparoskopischen Verschlusses des Milz-Nieren-Raumes ist eine profunde laparoskopische Operationserfahrung, da hohe Ansprüche an die Fingerfertigkeit des Chirurgen gestellt werden.

Ob der von Epstein und Parente (2006) beschriebene laparoskopische Verschluss des Milz-Nieren-Raumes mittels einem Netz aus Polypropylen, aufgrund der angeblich leichteren Durchführung, sowie der verringerten Spannung im Operationsgebiet eine gute Alternative darstellt, kann aufgrund der bisher geringen Fallzahlen nicht entschieden werden.

Die Colopexie und Kolonresektion sind die in der Literatur beschriebenen Methoden zur Vorbeugung jeglicher Verlagerung des Dickdarms und einer Torsio coli. Neben den geringen Erfahrungen bei Sportpferden bezüglich deren nachfolgender Leistungsfähigkeit nach Durchführung einer Colopexie (Markel et al. 1988), werden generell schwerwiegende Komplikationen wie Ruptur des Darmes, Ausriss der Colopexiestelle und Torsion des Kolons kranial der Anheftungsstelle beschrieben (Trostle et al. 1998).

Obwohl bei Hardy et al. (2000) in zwei Fällen die Colopexie zur Vermeidung rezidivierender MNB-Aufhängungen durchgeführt wurde, sollten sowohl die Colopexie als auch die Kolonresektion (mit ihren schwerwiegenden Komplikationen und der damit verbundenen geringen Überlebensrate) nicht als Präventivmaßnahmen für wiederkehrende Darmverlagerungen in den Milz-Nieren-Raum gesehen werden.

5. Zusammenfassung

Die Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum zählt zu den häufigsten Kolonverlagerungen beim Pferd. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden in der Tierklinik Starnberg und der Pferdeklinik Kirchheim die Daten von 4852 Kolikfällen im Zeitraum vom 01.01.1998 bis 18.07.2003 gesichtet. In 302 dieser Fälle (6,2%) war eine Darmverlagerung über das Milznierenband Ursache der Koliksymptomatik, wobei in 99,3% (300 Fälle) das Colon ascendens und in 0,7% (zwei Fälle) der Dünndarm im Milz-Nieren-Raum zu liegen kam. Repräsentiert wurden diese 302 Fälle einer MNB-Aufhängung durch 242 Pferde.

Wie in der Literatur beschrieben (Huskamp und Kopf 1980 a; Boening und von Saldern 1985; Bonfig und Huskamp 1986; Kalsbeek 1989; Knottenbelt und Hill 1989; Leendertse 1994), waren auch in dieser Arbeit vor allem großbrahmige Wallache (148 Wallache, 61,2%; 242 Warmblüter, 75,2%) von der MNB-Aufhängung betroffen. Die Tiere waren zum Zeitpunkt der Erkrankung zwischen sechs Monate und 30 Jahren alt ($\bar{\emptyset}$ 10,4 Jahre). Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden meist milde bis moderate Koliksymptome diagnostiziert. In 98% (296 Fälle) wurde die Diagnose Hernia spatii lienorenalis durch die rektale Untersuchung gestellt. In 287 Fällen (95%) handelte es sich um eine vollständige, in 15 Fällen (5%) um eine unvollständige Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum. Bei den übrigen Fällen erfolgte die Diagnosestellung intra operationem (1,7%) bzw. laparoskopisch (0,3%). Obwohl in der Literatur die konservative Therapie ohne Wälzversuch kaum beschrieben wird, konnte bei 258 der 302 Fälle (85,4%) die konservative Therapie erfolgreich durchgeführt werden. Lediglich in 38 Fällen (12,6%) wurde die Verlagerung durch einen chirurgischen Eingriff korrigiert und sechs Tiere (2%) mussten aufgrund fehlender Operationserlaubnis bzw. schwerwiegender weiterer Befunde euthanasiert werden. Insgesamt konnte eine erfolgreiche Reposition in 98% (296 von 302 Fällen) erreicht werden.

Im untersuchten Zeitraum wurde bei 50 der 242 untersuchten Pferde wiederholt eine Darmverlagerung in den Milz-Nieren-Raum diagnostiziert. Die sich daraus errechnete Rezidivrate von 20,7% lag weit über den bisher in der Literatur beschriebenen Werten von 3,2% - 8,1% (Huskamp und Kopf 1980 a; Baird et al. 1991; Hardy et al. 2000; Mezerová et al. 2003). Fasst man die sowohl von der jeweiligen Klinik, als auch die vom Haustierarzt behandelten MNB-Aufhängungen

zusammen wiesen 31 der 50 Pferde ein Rezidiv (62%), jeweils sechs Tiere (12%) zwei, bzw. drei Rezidive, drei Patienten (6%) vier und zwei Patienten (4%) fünf Rezidive auf. Bei zwei Tieren (4%) lautete die Angabe mehr als zwei Rezidive.

In dieser Arbeit wurden außerdem Indikationen, die chirurgische Technik sowie die klinischen Erfahrungen mit dem laparoskopischen Verschluss des Milz-Nieren-Raumes hinsichtlich Vermeidung rezidivierender MNB-Aufhängungen untersucht. Im Zeitraum von Januar 2002 bis Februar 2004 wurde insgesamt bei 20 Pferden dieser minimalinvasive Eingriff durchgeführt. Die Tiere wurden in einem kolikfreien Intervall diesem operativen Eingriff unterzogen (bei fünf Tieren wurde die Operation trotz bestehender MNB-Aufhängung eingeleitet). Die von Mariën et al. (2001) an fünf Versuchspferden beschriebene chirurgische Technik, bei der der Milz-Nieren-Raum laparoskopisch von kranial nach kaudal fortlaufend vernäht wird, erfolgte bei fünf Pferden. Bei den restlichen 15 Tieren wurde diese Operationsdurchführung dahingehend modifiziert, dass eine intraoperative Injektion von Etilefrin (0,02-0,04 mg/kg i.v.) erfolgte und ein monomerer Glykomer-Faden der Dicke 2 USP verwendet wurde. Durch die Verabreichung von Etilefrin konnte eine Milzkontraktion und somit eine Verringerung des Abstandes zwischen Milz und Niere erreicht werden, und die bessere Gleitfähigkeit des monomeren Glykomer-Fadens ermöglichte ein gewebeschonenderes Arbeiten. Durch diese Modifikation gelang es, den operativen Eingriff technisch zu vereinfachen und zeitlich zu verkürzen (bis zu 75 min).

Bei 19 der Tiere stellte sich der Milz-Nieren-Raum als tiefer V-förmiger Spalt dar, der weitaus deutlicher ausgeprägt war als bei Pferden, die aufgrund anderer Indikationen einer Laparoskopie unterzogen wurden. Dieser Befund konnte die bereits in der Literatur beschriebene Theorie zur anatomischen Prädisposition für die MNB-Aufhängung bekräftigen. Bei allen 20 Patienten konnte dieser operative Eingriff erfolgreich durchgeführt werden und es traten keine intraoperativen bzw. schwerwiegenden postoperativen Komplikationen auf. Die Pferde konnten nach vier bis zehn Tagen aus der Klinik entlassen werden.

Die telefonische Besitzerbefragung und Recherche in den Klinikaufzeichnungen ergaben, dass die Tiere seit dem Eingriff zur vorherigen Leistung zurückgekehrt sind bzw. eine Leistungssteigerung und verbesserte Rittigkeit zeigen. Bei keinem der Tiere ist bisher (Zeitraum ein bis drei Jahre; \bar{x} 2,2 Jahre) eine erneute Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum diagnostiziert worden.

6. Summary

Left dorsal displacement of the large colon (LDDLC) is one of the most common colon displacements in the horse. In this retrospective study in the Tierklinik Starnberg and Pferdeklinik Kirchheim the medical records of 4852 colic cases, from 01.01.1998 to 18.07.2003, were reviewed. In 302 cases (6,2%) a nephrosplenic entrapment was responsible for the colic symptoms, whereas in 99,3% (300 cases) the colon ascendens and in 0,7% (2 cases) the small colon was displaced into the nephrosplenic space. These 302 cases were represented by 242 horses.

As described in the literature (Huskamp und Kopf 1980 a; Boening und von Saldern 1985; Bonfig und Huskamp 1986; Kalsbeek 1989; Knottenbelt und Hill 1989; Leendertse 1994) especially large framed geldings seemed to be predisposed (148 geldings, 61,2%; 242 warmbloods, 75,2%). The horses were aged between 6 months and 30 years (\bar{x} 10,4 years). Usually the horses showed mild to moderate colic symptoms. In 98% (296 of 302 cases) the diagnosis "Hernia spatii lienorenalis" could be made by rectal examination. There was a complete displacement in 287 cases (95%) and an incomplete displacement in 15 cases (5%). In the other cases a left dorsal displacement could be diagnosed during surgery (1,7%) or rather laparoscopically (0,3%).

Although the successful conservative treatment without rolling the horse under general anaesthesia is only sporadically described in the literature, 258 of these 302 cases (85,4%) could be treated conservatively. Only in 38 cases (12,6%) a surgical intervention was necessary and six horses (2%) had to be euthanised, because of the owners' request or rather serious side-effects. Altogether the reposition of the displaced gut was successful in 98% (296 of 302 cases).

During the examination period 50 of the 242 examined horses showed a recurrent left dorsal displacement. The calculated recurrence rate of 20,7% is much higher than it has been described in the literature so far (3,2%-8,1%: Huskamp und Kopf 1980 a; Baird et al. 1991; Hardy et al. 2000; Mezerová et al. 2003).

Taking the recurrent left dorsal displacements of clinical and field cases together, the number of recurrences was as follows: 31 horses (62%) showed one recurrence, six patients (12%) two or rather three, three patients (6%) four and two

horses (4%) five recurrent nephrosplenic entrapments. Two horses (4%) showed more than two recurrences.

An additional aspect of this study was to describe indications, surgical technique and long-term experience with the laparoscopic closure of the nephrosplenic space.

During the period January 2002 until February 2004 this minimal invasive surgery technique was performed in 20 horses. The procedure was performed in an interval where no colic signs were observed (in five cases the surgery was performed although a left dorsal displacement was diagnosed again by rectal examination).

The technique described by Mariën et al. (2001), suturing the nephrosplenic space laparoscopically in a cranial to caudal direction, was performed in five horses. This technique was modified in 15 horses. Additionally the horses were injected Etilefrin (0,02-0,04 mg/kg i.v.) intraoperatively which led to a immediate and complete spleen contraction. An ablation with less tension was now possible because of a decrease of the space between spleen and left kidney. The use of a monofile glycomer suture material is advantageous because it slides better through the tissue rather than cutting. Because of this modification a facilitation of the surgical procedure and therefore, a decrease in operation time (up to 75 minutes) could be achieved.

19 horses had a deep, V-shaped nephrosplenic space. The laparoscopic representation of the nephrosplenic space in horses in which the ablation was performed in comparison to horses which underwent a laparoscopy because of other reasons showed that the depth of the nephrosplenic space can vary significantly. This could confirm a predisposition for LDDLs, as described in the literature.

In all 20 patients the surgery could be performed successfully without any intra- or serious postoperative complications. The horses could be send home after 4 to 10 days.

The long term evaluation took place by talking to the owners and reviewing the horses` medical records. The horses have returned to their original performance. Two of them showed, as a positive side effect, an increase in their performance and one is even better to ride. None of the horses has shown a recurrent left dorsal displacement so far (period between one and three years; Ø 2,2 years).

7. Veröffentlichungen

Bisherige Veröffentlichungen zum Thema aus eigener Arbeitsgruppe:

- Röcken M, Schubert C, Mosel G, Litzke LF (2005).
Indications, surgical technique and long-term experience with laparoscopic closure of the nephrosplenic space in standing horses.
Vet Surg 2005; 34 (6): 637-641.

- Röcken M, Schubert C, Mosel G, Litzke LF (2005).
Indications, surgical technique and long term experience of laparoscopic closure of the nephrosplenic space in standing horses.
In: Proceedings of 14th Annual Scientific Meeting, ECVS Congress, Lyon, France, 07.07.- 09.07.2005; 250-253.

- Röcken M, Schubert C, Mosel G, Litzke LF (2004).
Indikationen, chirurgische Technik und Langzeitergebnisse des laparoskopischen Verschlusses des Milz-Nieren-Raumes beim Pferd.
In: Dtsch Vet Med Gesellsch, Hrsg.
Bericht der 18. Arbeitstagung "Pferdekrankheiten" der DVG, Hannover, 04.03.- 05.03.2004; 192-197.

8. Literaturverzeichnis

- Abutarbush SM, Naylor JM (2005).
Comparison of surgical versus medical treatment of nephrosplenic entrapment of the large colon in horses: 19 cases (1992- 2002).
J Am Vet Med Assoc 2005 Aug 15; 227 (4): 603- 5.

- Aellig A (1929).
Abschnürung der linken Längslagen des Kolon durch das Nieren-Milzband.
Berl Münchn Tierärztl Wschr 1929; 45, 592.

- Alexander F (1952).
Some functions of the large intestine of the horse.
Quart J Exptl Physiol 1952; 37: 205-214.

- Alexander F, Davies ME (1963).
Production and fermentation of lactate by bacteria in the alimentary canal of the horse and the pig.
J Comp Path Ther 1963; 73: 1-8.

- Argenzio RA (1975).
Functions of the equine large intestine and their interrelationship in disease.
Cornell Vet 1975; 65: 303-329.

- Argenzio RA, Lowe JE, Pickard DW, Stevens CE (1974 a).
Digesta passage and water exchange in the equine large intestine.
Am J Physiol 1974; 226: 1035-1042.

- Argenzio, Southworth, Stevens (1974 b).
Sites of organic acid production and absorption in the equine gastrointestinal tract.
Am J Physiol 1974; 226: 1043-1050.

-
- Arghi et al. (1986).
A clinical review of large colon resections in the horse.
Proc Equine Colic Res Symp 1986; 2: 175-178.

 - Baird AN, Cohen ND, Taylor TS, Watkins JP, Schumacher J (1991).
Renosplenic entrapment of the large colon in horses: 57 cases (1983-1988).
J Am Vet Med Assoc 1991; 198: 1423-6.

 - Bertone AL (1989).
Large colon resection.
Vet Clin North Am Equine Pract 1989; 5: 377-393.

 - Bertone AL, Stashak TS, Sullins KE (1986).
Large colon resection and anastomosis in horses.
J Am Vet Med Assoc 1986; 188: 612-617.

 - Boening KJ, von Saldern FC (1985).
Die Behandlung der Milz-Nierenbandaufhängung beim Pferd durch Wälzen in
Allgemeinnarkose.
Tierärztliche Umschau 1985; 4: 252-7.

 - Bonfig H, Huskamp B (1986).
Zur Therapie der Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum.
Pferdeheilkunde 1986; 2: 243-251.

 - Boom HPA de. (1975).
Functional anatomy and nervous control of the equine alimentary tract.
J S Afr Vet Assoc 1975; 46: 5-11.

 - Breves G, Diener M, Ehrlein HJ, von Engelhardt W (2000).
Physiologie des Magen-Darm-Kanals.
In: W v Engelhardt und G Breves (Hrsg.): Physiologie der Haustiere.
Enke Verlag, Stuttgart, S. 303-408.

-
- Carlström B (1926).
Experimentelle Untersuchungen und klinische Beobachtungen über
Veränderungen der Lage der Bauchorgane im Zusammenhang mit
Magenüberfüllung beim Pferd.
Arch Wiss Prakt Tierheilkunde 1927; 55: 361, 381, 386.

 - Dart AJ, Snyder JR, Pascoe JR, Farver TB, Galuppo LD (1992).
Abnormal conditions of equine descending (small) colon: 102 cases (1979-
1989).
J Am Vet Med Assoc 1992 Apr 1; 200 (7): 971-8.

 - Davies JV (1989).
Normal intestinal motility.
Vet Clin North Am Equine Pract 1989 Aug; 5 (2): 271-81. Review.

 - Deen T (1990).
Correcting left dorsal displacement of the large colon by hoisting and rolling.
Vet Med 1990; 85: 3, 284-288; 2 ref.

 - Dyce, Sack, Wensing (1987).
The thorax of the horse.
In: Textbook of the veterinary anatomy.
Philadelphia: WB Saunders Co, 1987; 494-502.

 - Epstein KL, Parente EJ (2006).
Laparoscopic obliteration of the nephrosplenic space using polypropylene
mesh in five horses.
Vet Surg 2006 Jul; 35 (5): 431- 7.

 - Farstvedt E, Hendrickson D (2005).
Laparoscopic closure of the nephrosplenic space for prevention of recurrent
nephrosplenic entrapment of the ascending colon.
Vet Surg 2005 Nov- Dez; 34 (6): 642- 5.

-
- Foerner JJ (1982).
Diseases of the large intestine.
Vet Clin North Am (Large Anim Pract) 1982; 4: 129-146.

 - Goodrich, Dabreiner, White. (1997).
Entrapment of the small intestine within the renosplenic space in two horses.
Equine Vet Educ 1997; 9: 177-179.

 - Hackett RP (1983).
Nonstrangulated colonic displacement in horses.
J Am Vet Med Assoc 1983; 182: 235-40.

 - Hance SR, Embertson RM (1992).
Colopexy in broodmares: 44 cases (1986-1990).
J Am Vet Med Assoc 1992 Sep 1; 201 (5): 782-7.

 - Hardy J, Minton M, Robertson JT, Beard WL, Beard LA (2000).
Nephrosplenic entrapment in the horse: a retrospective study of 174 cases.
Equine Vet J, Suppl 32 (2000); 95-97.

 - Hardy J, Bednarski RM, Biller DS (1994).
Effect of phenylephrine on hemodynamics and splenic dimensions in horses.
Am J Vet Res 1994; 55: 1570-8.

 - Harreveld van PD, Gaughan EM, Valentino LW (1999).
A retrospective analysis of left dorsal displacement of the large colon treated
with phenylephrine hydrochloride and exercise in 12 horses (1996-1998).
N Z Vet J 1999 Jun; 47 (3): 109-11.

 - Hintz HF, Hogue DE, Walker EF, Lowe JE Jr., Schryver HF (1971).
Apparent digestion in various segments of the digestive tract of ponies fed
diets with varying roughage-grain ratios.
J Anim Sci 1971; 32: 245-248.

-
- Hofmeister S, Becker M, Böckenhoff G (1998).
Beitrag zur Behandlung der Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nierenraum.
Tierärztl Praxis 1998 Apr; 26 (2): 85-93.

 - Hughes FE, Slone DE (1997).
Large colon resection.
Vet Clin North Am Equine Pract 1997 Aug; 13 (2): 341-50. Review.

 - Hungate RE (1968).
Ruminal fermentation.
In: Handbook of Physiology. Alimentary Canal.
Washington DC: Am Physiol Soc Sect 6, Vol V Chapt 130, p. 2725-2745.

 - Hunt RJ, Spirito MA (1995).
Ventral midline colopexy as a prevention of large colon volvulus.
Proc Am Assoc Equine Pract 1995; 41: 202-203.

 - Huskamp B. Vortrag (1973).
Zur operativen Koliktherapie. Österreichische Gesellschaft der Tierärzte, Wien.

 - Huskamp B. (1974).
Handlexikon der tierärztlichen Praxis. Diagnostik und Therapie. Medical Book.
Comp Kopenhagen 425d - 475f.

 - Huskamp B (1987).
Displacement of the large colon.
In: Current Therapy in Equine Medicine. Robinson NE, ed Philadelphia:
Saunders 1987, 2nd Ed; 60-5.

 - Huskamp B (1982).
The diagnosis and treatment of acute abdominal conditions in the horse: the various types and frequency as seen at the animal hospital in Hochmoor.
Proc Equine Colic Res Symp 1982; 1: 261-272.

-
- Huskamp B, Kopf N (1978).
Typhlektomie beim Pferd.
Dtsch tierärztl Wochenschrift 1978; 85: 1-7.

 - Huskamp B, Kopf N (1980 a).
Die Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum beim Pferd
(1).
Tierärztl Prax 1980; 8: 327-39.

 - Huskamp B, Kopf N (1980 b).
Die Verlagerung des Colon ascendens in den Milz-Nieren-Raum beim Pferd
(2).
Tierärztl Prax 1980; 8: 495-506.

 - Joest E (1937).
Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere.
2. Auflage, Bd. II.
Schoetz, Berlin

 - Johnston JK (1996).
The use of phenylephrine in the treatment of large colon displacements in the
horse.
In: Proceedings of the 6th American College of Veterinary Surgeons
Symposium. S 13.

 - Johnston JK, Freeman DE (1997).
Diseases and Surgery of the large colon.
Vet Clin North Am Equine Pract 1997.

 - Kalsbeek HC (1985).
Die rektale Korrektur des am Milznierenband eingeklemmten linken Kolons.
Pferdeheilkunde 1985; 1: 229-33.

-
- Kalsbeek HC (1989).
Further experiences with nonsurgical correction of nephrosplenic entrapment of the left colon in the horse.
Equine Vet J 1989 Nov; 21 (6): 442-3.

 - Knottenbelt DC, Hill FWG (1989).
Entrapment of the left colon over the nephrosplenic ligament in the horse: a review of clinical features and treatment.
Vet Ann 1989; 161-8.

 - Kobluk CN (1988).
Nonsurgical therapeutic procedures for equine colic.
Lenexa
Kann Vet Med Publishing Co. 1988; 247-252.

 - Kopf N (1976).
Beitrag zur rektalen und intraperitonealen Diagnostik des chirurgisch behandelten Kolikpferdes.
Vet Diss, Wien 2976

 - Kopf N (1977).
Intraoperative Diagnostik beim chirurgisch behandelten Kolikpferd.
Proceedings of XIIth Congress of ESVS, Kosice 1977.

 - Kopf N (1985).
Über die Entstehung der Darmverlagerungen des Pferdes.
Vortrag anlässlich einer Fachtagung über Pferdekrankheiten, Equitana Essen, März 1985.
In: Pferdeheilkunde 1985; 1: 131-148.

 - Kopf N, Huskamp B (1978).
Die rektale Untersuchung beim Kolikpferd.
Der praktische Tierarzt 1978; 4: 259-68.

-
- König HE, Gerhards H (1998).
Verdauungsorgane und Milz.
In: Wissdorf H, Gerhards H, Huskamp B: Praxisorientierte Anatomie des Pferdes.
Verlag M&H Schaper Alfred, Hannover, S. 513-536.

 - Leendertse IP (1994).
Treatment of the left dorsal displacement of the left colon.
A clinical review.
Equine Vet Educ 1994; 5: 326-8.

 - Löscher W (1996).
Pharmakologie des vegetativen (autonomen) Nervensystems.
In: Frey HH, Löscher W (Hrsg.): Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für Veterinärmedizin.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, S.111.

 - Marek J (1902).
Reposition per rectum einer Lageveränderung des Grimmdarmes.
Z Tier Med 1902; 258.

 - Mariën T, Adriaenssen A, Hoeck F von, Segers L (2001).
Laparoscopic closure of the renosplenic space in standing horses.
Vet Surg 2001; 30: 559-563.

 - Markel MD (1989).
Prevention of large colon displacements and volvulus.
Vet Clin North Am Equine Pract 1989; 5: 395.

 - Markel MD et al. (1989).
Colopexy of the equine large colon. Experimental and clinical results.
Proc Am Assoc Equine Pract 1989; 42-52.

-
- Markel MD, Dreyfuss DJ, Meagher DM (1988 a).
Colopexy of the equine large colon: Comparison of two techniques.
J Am Vet Med Assoc 1988 Feb 1; 192 (3): 354-7.

 - Markel MD, Ford TS, Maegher DM (1986).
Colopexy of the left large colon to the right large colon in the horse.
Vet Surg 1986; 16:6, 407-413, 18 ref.

 - Markel MD, Meagher DM, Richardson DW (1988 b).
Colopexy of the large colon in four horses.
J Am Vet Med Assoc 1988 Feb 1; 192 (3): 358-9.

 - Markel MD, Orsini JA, Gentile DG, Freeman DE, Tulleners EP, Harrison IW (1985).
Complications associated with left dorsal displacement of the large colon in the horse.
J Am Vet Med Assoc 1985 Dec 15; 187 (12): 1379-80.

 - Mezerová J, Žert Z, Kottmann J (2003).
Diagnostische und therapeutische Aspekte der Verlagerung des Colon ascendens in den Milznierenraum beim Pferd.
Pferdeheilkunde 19 (2003); 1: 65-74.

 - Miller MS (2006).
Akute Phase Proteine als diagnostische Parameter der perioperativen Phase beim Pferd.
Dissertationsschrift.

 - Milne DW (1977).
Left dorsal displacement of the colon in the horse.
J Equine Med Surg 1977; 1: 47-52.

 - Moll HD, Schumacher J, Dabareiner RM, Slone DE (1993).
Left dorsal displacement of the colon with splenic adhesions in three horses.
J Am Vet Med Assoc 1993 Aug 1; 203 (3): 425-427; 6 ref.

-
- Nieberle-Cohrs (1961).
Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere.
4. Auflage.
VEB Fischer, Jena, 1961.

 - Nickel RA, Schummer A, Seiferle E (1995).
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 7. Auflage.
Bd. II. Eingeweide.
Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin, Wien 1995.

 - Nickel RA, Schummer A, Seiferle E (1992).
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 3. Auflage.
Bd. IV. Nervensystem, Sinnesorgane, Endokrine Drüsen.
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1992.

 - Nordquist (1912).
Svensk Vet Tidskrift 1912, p.7; Zit. nach J Ber Vet-Med 1912, p150.

 - Parks AH (1996).
Displacement of the large colon: Conservative versus surgical management.
Comp Cont Educ 1996; 84-7.

 - Pilwat F (1910).
Die pathologische Anatomie der Kolik des Pferdes.
Arch Wiss Prakt Tierheilk 1910; Supplementband 436ff.

 - Plocki KA von, Hülsey AW (1998).
Medikamentöse Milzkontraktion bei Verlagerung des Colon ascendens in das
Spatium renolienale.
15. Arbeitstagung der DVG Fachgruppe Pferdekrankheiten,
Wiesbaden, 19. - 20. März 1998; 277-281.

-
- Plumb DC (1999).
Phenylephrine HCl.
In: Plumb DC: Veterinary drug handbook; 3. Auflage.
Iowa State University Press/ Ames. S. 588.

 - Reeves MJ (1997).
What really causes colic in horses?
Equine Vet J 1997; 29 (6), 413-414.

 - Ross MW, Donawick WJ, Sellers AF, et al. (1986).
Normal motility of the caecum and right ventral colon in ponies.
Am J Vet Res 1986; 47: 1756-1762.

 - Santschi EM, Slone DE, Frank WM (1993).
Use of ultrasound in horses for diagnosis of left dorsal displacement of the
large colon and monitoring its nonsurgical correction.
Vet Surg 1993 Jul-Aug; 22 (4): 281-4.

 - Schebitz H (1961).
Zur Ileus-Chirurgie beim Pferd.
Berl Münchn tierärztl Wschr 1961; 74: 165.

 - Sellers AF, Kowe JE, Drost CJ, et al. (1982).
Retropulsion-propulsion in the equine large colon.
Am J Vet Res 1982; 43: 360-396.

 - Sherman K (1996).
Torsion and displacement of the large colon.
J Equine Vet Sci 1996; 16: 237-9.

 - Sivula NJ (1991).
Renosplenic entrapment of the large colon in horses: 33 cases (1984-1989).
J Am Vet Med Assoc 1991; 199: 2, 244-6.

-
- Sivula NJ, Trent AM, Kobluk CN (1990).
Displacement of the large colon associated with nonsurgical correction of large colon entrapment in the renosplenic space of a mare.
J Am Vet Med Assoc 1990 Nov 1; 197 (9): 1190-2.

 - Speirs VC, Hilbert BJ, Blood DC (1979).
Dorsal displacement of the left ventral and dorsal colon in two horses.
Aust Vet J 1979; 55: 542-544.

 - Sullins KE (1991).
Diseases of the large colon.
In: Equine Medicine and Surgery.
4th Ed., Vol. 1. Goleta: Am Vet Publ 1991; 641-2.

 - Testa M, Hilbert B (1987).
Case report of surgical resection of the pelvic flexure following nephrosplenic entrapment in the horse.
J Equine Vet Science 1987; 7:1, 35-37. 9 ref.

 - Trostle SS, White NA, Donaldson LL, Freeman LJ, Hendrickson DA (1998).
Laparoscopic colopexy in the horse.
Vet Surg 1998; 27: 56-63.

 - Venner M, Furkert-Korsa B, Deegen E (2000).
Zur Wirkung von Adrenalin auf die Milzgröße beim Pferd.
16. Arbeitstagung der DVG Fachgruppe Pferdekrankheiten, Wiesbaden,
16. - 17. März 2000; 129-135.

 - Vetidata.de [Homepage im Internet].
Leipzig: Veterinärmedizinischer Informationsdienst für Arzneimittelanwendung.
Toxikologie und Arzneimittelrecht;
[aktualisiert 05.09.08]
verfügbar ab: <http://www.vetidata.de>

-
- Wall S (1908).
Die Kolik des Pferdes.
Haeggstroms Boktryckeri AB, Stockholm.

 - Weiner N (1985).
Norephrine, epinephrine and the sympathomimetic amines.
In: Goodman GA, Goodman LS, Rall TW et al.,
eds. Goodman and Gilman`s The pharmacological basis of therapeutics.
New York: MacMillan Publishing Co, 1985;145-180.

 - Wheat JD (1972).
Proc 8th Annual Convention American Association of Equine Practitioners.
S. 251.

 - White NA (1990).
Epidemiologie und Etiologie of colic in White, NA: The Equine Acute Abdomen.
Philadelphia –London, Lea & Febiger, 54.

 - Wissdorf H, Harps O, Gerhards H (1998).
Harnorgane und Nebennieren.
In: Wissdorf H, Gerhards H, Huskamp B: Praxisorientierte Anatomie des
Pferdes.
Verlag M&H Schaper Alfred, Hannover, S. 539-547.

 - Zekas LJ, Ramirez S, Brown MP (1999).
Ablation of the nephrosplenic space for treatment of recurring left dorsal
displacement of the large colon in a racehorse.
J Am Vet Med Assoc 1999 May 1; 214(9): 1361-1363.

9. Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Litzke für die Überlassung des Themas dieser vorliegenden Arbeit. Des Weiteren geht ein großer Dank an Herrn Priv.- Doz. Dr. M. Röcken für die Betreuung dieser Arbeit und seiner Mithilfe an der Gestaltung und Planung, sowie der Möglichkeit in den Akten der Tierklinik Starnberg meine retrospektiven Untersuchungen durchzuführen.

Bei Herrn Dr. Walliser und Herrn Dr. Witzmann (Pferdeklinik Kirchheim) möchte ich mich ebenso für die Möglichkeit bedanken, in den Aufzeichnungen der Klinik zu recherchieren.

Auch möchte ich mich bei meinen Eltern und bei meinem Bruder bedanken, die mich beim Anfertigen dieser Arbeit immer voll unterstützt und mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben.

10. Erklärung

Ich erkläre:

Ich habe die vorgelegte Dissertation selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

TÄ Christine Schubert