

# Wundheilungsstörungen nach Relaparotomie beim Pferd

Madlen Kämpfert, Claudia Gittel und Doreen Scharner

Chirurgische Tierklinik der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig

**Zusammenfassung:** Wundheilungsstörungen stellen häufige Komplikationen nach der Laparotomie beim Pferd dar. Bisher existieren allerdings wenige Angaben zur Häufigkeit von Nahtdehiszenz, Wundinfektion und Narbenbruch nach einer Relaparotomie. Das Ziel dieser retrospektiven Studie war deshalb, die Wundheilungsstörungen nach wiederholter Laparotomie an der eigenen Klinik zu erfassen und der Frage nachzugehen, ob der Zeitpunkt der Relaparotomie einen Einfluss auf das Risiko von Wundheilungsstörungen hat. Hierzu wurden die Patientendaten von Januar 2010 bis Oktober 2016 der Chirurgischen Tierklinik Leipzig analysiert. Eingeschlossen wurden Pferde, die aufgrund von Kolik einer Relaparotomie unterzogen werden mussten. In die Analyse wurden folgende Daten einbezogen: Rasse, Geschlecht, Alter der Pferde, Ursache der Kolik, Invasivität des Eingriffs und die Verwendung von Bauchverbänden. Die Wundheilungsstörungen wurden differenziert in Nahtdehiszenz, Wundsekretion/-infektion und Narbenbruch. Wundödeme wurden gesondert betrachtet. Im Untersuchungszeitraum wurden 22 Relaparotomien vorgenommen. Der Abstand zwischen den Operationen lag hierbei zwischen einem Tag und 5 Jahren. 11 Relaparotomien fanden in den ersten 8 Wochen nach der Erstoperation statt. Die anderen 11 Relaparotomien erfolgten zu einem späteren Zeitpunkt. Wundheilungsstörungen in Form einer Nahtdehiszenz traten bei keinem der relaparotomierten Pferde auf. Wundsekretionen wurden bei 9,1% (2/22) der Relaparotomien beobachtet. Postoperative Hernien entwickelten sich bei 4,8% (1/21) der Relaparotomien. Wundödeme bildeten sich in 90,9% (20/22) der Fälle. Bei den bis zu einem Zeitraum von 8 Wochen nach der Erstoperation vorgenommenen Relaparotomien traten Wundheilungsstörungen in Form einer Sekretion zu 18,2% (2/11) auf. Bei den später vorgenommenen Relaparotomien wurden keine Wundheilungsstörungen festgestellt. Nach diesen Ergebnissen kann davon ausgegangen werden, dass bei frühen Relaparotomien innerhalb eines Zeitraumes von 8 Wochen nach Erstlaparotomie gegenüber später vorgenommenen Eingriffen ein erhöhtes Risiko für Wundheilungsstörungen vorliegt.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Abdominalchirurgie, Laparotomie, Wundheilungsstörungen, Relaparotomie, Wundinfektion, Narbenbruch

## Incisional complications following relaparotomy in horses

Incisional complications occur frequently following laparotomy in horses. To the authors' knowledge, there is no data regarding frequency of suture dehiscence, incisional infection and incisional hernia subsequent to relaparotomy. The aim of this retrospective study was to determine incisional complications after repeated laparotomy in our clinic. Furthermore, the influence of time elapsed after initial laparotomy on the occurrence of incisional complications of relaparotomy was investigated. For this purpose, patient records from January 2010 to October 2016 of the Large Animal Clinic for Surgery at the University of Leipzig have been analysed. Horses were included, when subjected to relaparotomy due to colic. The following parameters were analysed: breed, sex and age of the horses, localisation of colic disease and invasiveness of the surgical intervention as well as placement of an abdominal bandage. Incisional complications were differentiated into suture dehiscence, incisional secretion/infection and incisional hernia. Wound oedemas were considered separately. Within the evaluation period 22 relaparotomies due to colic have been performed. The interval between initial laparotomy and relaparotomy ranged from one day to 5 years. 11 relaparotomies took place in the first 8 weeks following initial surgery. The other 11 relaparotomies were performed at a later date. Suture dehiscence occurred in none of the investigated horses. Wound secretion was observed in 9.1% (2/22) of the relaparotomies. Wound oedemas occurred in 90.9% (20/22) of the cases. Postoperative hernias developed in 4.8% (1/21). In relaparotomies performed up to 8 weeks following initial surgery, wound secretion as the incisional complication was observed in 18.2% (2/11). Relaparotomies performed later than 8 weeks after the initial laparotomy did not show any incisional complications. Based on the results of this case series it can be assumed that relaparotomy performed within 8 weeks after the initial laparotomy carries an increased risk for the development of incisional complications as compared with relaparotomies performed at a later date.

**Keywords:** horse, intestinal surgery, celiotomy, ventral midline laparotomy, incisional complications, relaparotomy, incisional infection, incisional hernia

**Zitation:** Kämpfert M., Gittel C., Scharner D. (2017) Wundheilungsstörungen nach Relaparotomie beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 33, 280-286; DOI 10.21836/PEM20170309

**Korrespondenz:** PD Dr. Doreen Scharner, Chirurgische Tierklinik, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig, An den Tierkliniken 21, 04103 Leipzig; E-Mail: scharner@vetmed.uni-leipzig.de

## Einleitung

Wundheilungsstörungen gehören zu den häufigen Komplikationen nach der Laparotomie beim Pferd. Hierzu zählen Dehiszenzen, Wundsekretionen bzw. Wundinfektionen und Hernien. Die nach dem Jahr 2000 veröffentlichten Arbeiten zur Häufigkeit von Wundheilungsstörungen nach ventraler medianer Laparotomie variieren erheblich und betragen 62% (Lippold 2001), 16% (Proudman et al. 2002), 25,7% bzw. 62,2% (Bartmann et al. 2003), 26,9% (Mair und Smith 2005a), 43% (Freeman et al. 2012), 25,3% (Anderson et al.

2015). Die Angaben sind allerdings nicht gänzlich vergleichbar, da sich einige Autoren nur auf die Wundheilungsstörungen im Allgemeinen beziehen und andere eine Differenzierung zwischen Dehiszenz, Sekretion und Infektion vornehmen. Wundödeme fanden selten Beachtung in den Untersuchungen. Einer eigenen Studie zufolge traten Wundheilungsstörungen nach medianer Laparotomie in Form von Wundsekretion und Nahtdehiszenz nur bei 8,9% der Patienten auf (Scharner et al. 2016). Zur Häufigkeit von Wundheilungsstörungen nach Relaparotomie existieren bisher nur wenige Angaben. In

den Veröffentlichungen zu Relaparotomien wurden vor allem die Kurz- und Langzeitüberlebensraten betrachtet und nur einzeln wurde Bezug zu den Wundheilungsstörungen genommen. Freeman et al. (2000) beobachteten bei 56% der relaparotomierten Pferde Wundinfektionen. Einen ähnlich hohen Anteil von Wundheilungsstörungen stellten Mair und Smith (2005b) fest. Von 21 relaparotomierten Pferden entwickelten 12 Tiere (57,1%) Wundheilungsstörungen. Eine Auswertung relaparotomierter Pferde aus drei Kliniken des Vereinigten Königreiches ergab, dass bei 26 von 38 (68,4%) Pferden Wundinfektionen auftraten (Dunkel et al. 2015). Findley et al. (2016) werteten 96 relaparotomierte Pferde aus, von denen 67 Tiere zu Ende operiert wurden. Während des Klinikaufenthaltes mussten 24 Pferde euthanasiert werden. Bei 22 Pferden traten Wundinfektionen auf.

Nach einer Relaparotomie wird in der Literatur von einem erhöhten Risiko für Wundheilungsstörungen berichtet (Gibson et al 1989, Phillips und Walmsley 1993, Mair und Smith 2005b). Bei Betrachtung der Entstehung von Narbenbrüchen, konnte hierfür ein 12-fach erhöhtes Risiko nach einer Relaparotomie festgestellt werden (Gibson et al. 1989).

Die einzelnen Studien unterscheiden sich allerdings im Hinblick auf deren Abstand zwischen den Laparotomien. Einige Autoren schlossen in Ihre Studien nur Pferde ein, die frühzeitig relaparotomiert werden mussten (Freeman et al. 2000, Mair und Smith 2005b, Dunkel et al. 2015). Andere Autoren bezogen in die Untersuchungen auch Pferde ein, die nach abgeschlossener Wundheilung einer Relaparotomie unterzogen wurden (Gorvy et al. 2008, Parker et al. 1989). Einer experimentellen klinischen Studie zufolge ist die Linea alba laparotomierter Pferde nach 8 Wochen verheilt und weist die gleiche Stabilität auf wie die Linea alba nicht operierter Pferde (Chism et al. 2000).

Die wenigen Angaben in der Literatur bezüglich der Wundheilungsstörungen nach einer Relaparotomie beim Pferd gaben Anlass, diese am eigenen Patientengut zu überprüfen und der Frage nachzugehen, ob der Zeitpunkt der Relaparotomie einen Einfluss auf die Häufigkeit von Wundheilungsstörungen hat. Das Ziel dieser retrospektiven Studie war deshalb, die Häufigkeit von Wundheilungsstörungen nach wiederholter Laparotomie an der eigenen Klinik zu erfassen. Weiterhin erfolgte eine differenzierte Betrachtung der Relaparotomien, die bis zu 8 Wochen nach vorangegangener Operation ausgeführt wurden und denen, die danach vorgenommen wurden.

## Material und Methoden

### *Patienten und Datenanalyse*

In einer retrospektiven Studie wurden die Patientendaten von Januar 2010 bis Dezember 2016 der Chirurgischen Tierklinik Leipzig hinsichtlich der Pferde, die aufgrund von Koliken einer erneuten Laparotomie unterzogen wurden, geprüft. In die Auswertung gingen nur Pferde ab einem Alter von einem Jahr ein. Weiterhin mussten die Tiere mindestens 10 Tage nach der wiederholten Laparotomie noch leben. In die Analyse wurden Daten zum Signalement einbezogen: Rasse, Geschlecht und Alter der Pferde. Weiterhin wurden betrach-

tet: Zeitraum zwischen den Eingriffen, Zustand der Laparotomiewunde vor erneuter Laparotomie, Schnittführung, Vorkommen von Adhäsionen, Ursache und Therapie der jeweiligen Kolik, Nahttechnik zum Verschluss der Laparotomiewunde sowie das Anbringen von Bauchverbänden. Die Wundheilungsstörungen wurden differenziert in Nahtdehiszenz (oberflächlich/tief), Wundsekretion (ja/nein) und Narbenbruch (ja/nein). Bei der Wundsekretion fand keine Unterscheidung zwischen serosanguinöser und purulenter Sekretion statt. Wundödeme wurden gesondert betrachtet und differenziert in: nicht vorhanden/ geringgradig/mittelgradig/hochgradig. Die Daten zu Nahtdehiszenz, Wundsekretion und Wundödem wurden während des Klinikaufenthaltes erfasst, wohingegen das Auftreten von Narbenbrüchen durch eine, frühestens 12 Wochen nach dem operativen Eingriff vorgenommene, telefonische Besitzerbefragung ermittelt wurde.

### *Allgemeine Angaben zur Operationsvorbereitung, Operation und Nachbehandlung*

Die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen wurden nach kliniküblichen Standards bei allen Eingriffen vorgenommen. Präoperativ erhielten die Tiere 20.000 IE/kg KM Penicillin, 6,6 mg/kg KM Gentamicin und 1,1 mg/kg KM Flunixin-Meglumin intravenös. Auf Waschungen von Penis und Präputium wurde verzichtet. Nach dem Einlegen von trockener Gaze in das Präputium wurde dieses mit Tuchklemmen bzw. einer Naht verschlossen. Das Operationsfeld wurde wie folgt antiseptisch vorbereitet: großflächiges Scheren des ventralen Abdomens, dreimaliges Waschen mit einer antiseptischen Seife (Degraseptin®, Fa. Albrecht), Entfettung und Trocknung mit Alkohol 70% (Fa. PKH GmbH) sowie Desinfektion mit einer jodhaltigen Alkohollösung (Braunoderm®, Fa. B. Braun Medical AG). Die Abdeckung des Operationsfeldes erfolgte mit einem Koliker-Abdeckset (Fa. Medline International France SAS). Alle Operationen wurden von erfahrenen Chirurgen vorgenommen. Die Schnittführung erfolgte in der Regel präumbilikal, bei weiblichen Tieren auch umbilikal. Zur Erleichterung der Manipulation im Bauchraum wurde reichlich Isotone Kochsalzlösung in diesen verbracht. Isotone Kochsalzlösung wurde auch zum Spülen des vorgelagerten Darmes und der Enterotomiestellen verwendet. Die Entgasung von Dickdarmanteilen erfolgte mit einer Kanüle (20 G), die an einen Chirurgesauger (Secutat80, Fa. Aesculap) angeschlossen wurde. Nach Hervorlagern wurde das große Kolon auf einen eigens hergestellten Enterotomie-Tisch verbracht und eröffnet. Sofern eine Enterotomie und Entleerung des Blinddarmes notwendig war, wurde zur Vermeidung einer Kontamination der Bauchhöhle das Pferd seitlich schräg gelagert.

Postoperativ erhielten die Tiere für 3 bis 5 Tage Penicillin (dreimal täglich 20.000 IE/kg KM), Gentamicin (einmal täglich 6,6 mg/kg KM) und Flunixin-Meglumin (zweimal täglich 0,6 mg/kg KM) intravenös verabreicht. Weiterhin erhielten die Pferde in der Regel für die ersten 24–48 Stunden Lidocain im Dauertropf (50 µg/kg/min). Nachuntersuchungen erfolgten vorzugsweise durch die transkutane sonographische Untersuchung. Auf eine postoperative rektale Untersuchung wurde weitgehend verzichtet. Bei unkompliziertem Heilungsverlauf wurden die Pferde 10 Tage post operationem entlassen. Die Entfernung der Hautfäden erfolgte ebenfalls an diesem Tag.

## Statistik

Die Analyse aller erhobenen Parameter erfolgte rein deskriptiv sowohl für kontinuierliche Daten (Median und Minimum/Maximum) und als auch für kategoriale Variablen.

## Ergebnisse

20 Pferde erfüllten die Einschlusskriterien und wurden in die Analyse einbezogen. Darunter befanden sich 16 (80%) Warmblüter und je ein (5%) Araber, Criollo, Friese und Schwerer Warmblüter. Bei der ersten Laparotomie betrug das Alter der Tiere im Medianen 9,5 Jahre (2 bis 21 Jahre). Unter den Tieren befanden sich 9 (45%) Wallache, 9 (45%) Stuten und 2 (10%) Hengste. 18 Pferde wurden einmal und 2 Tiere zweimal relaparotomiert. Insgesamt wurden 22 Relaparotomien vorgenommen, wovon 11 im Zeitraum von 0 bis zu 8 Wochen (frühe Relaparotomie) nach dem vorangegangenen Eingriff ausgeführt wurden (Tab.1). Die anderen 11 Relaparotomien erfolgten zu einem späteren Zeitpunkt. Der Zeitraum lag hierbei zwischen 4 Monaten und 5 Jahren (Tab.2). Patient Nr. 7 musste zu einem frühen und einem späten Zeitpunkt relaparotomiert werden.

Bei allen 11 frühen Relaparotomien erfolgte der gleiche mediane Zugang wie bei der vorangegangenen Laparotomie. Patienten Nr. 7 und Nr. 10 zeigten am Tag der Relaparotomie ein geringgradiges Wundödem. Bei 2 Pferden (Nr. 7 und 14) wurde die Hautwunde reseziert und das gesamte

Nahtmaterial entfernt. Bei den anderen Pferden wurde lediglich das sichtbare Nahtmaterial entfernt. Nach Entfernung jeder einzelnen Naht erfolgte eine ausgiebige Spülung der Wunde mit Isotoner Kochsalzlösung. Bei keinem Pferd wurden Verklebungen festgestellt. Zwei Pferde (Nr. 7 und 19) zeigten geringgradig Fibrin in der Bauchhöhle. Die Diagnosen sind in Tabelle 1 dargestellt. In 5 Fällen war der Dünndarm und in 3 Fällen der Dickdarm betroffen. Unter den restlichen 3 Pferden wurde die Relaparotomie bei einem Tier (Nr. 3) aufgrund einer Nahtdehizens der Linea alba notwendig. Hier war der Faden im mittleren Bereich der Wunde ausgerissen. Bei einem weiteren Pferd (Nr. 16) kam es postoperativ zu einer starken abdominalen Blutung. Die Ursache hierfür konnte auch bei der Relaparotomie nicht gefunden werden. Das Blut wurde entfernt und die Bauchhöhle ausgiebig gespült. Ein weiteres Pferd (Nr. 14) zeigte 3 Tage nach der Kolikoperation medikamentös nicht zu behandelnde Koliksymptome. Bei der vorgenommenen Relaparotomie war allerdings hierfür keine Ursache auffindbar. Von den 5 Fällen mit Ursache im Bereich des Dünndarmes wurde bei 2 Pferden (Nr. 19 und 20) die Anastomose erneuert. Bei 3 Pferden (Nr. 8, 10 und 12) wurde die Lage des Darmes korrigiert bzw. der Inhalt der angestauten Dünndarmabschnitte durch manuelle Dekompression in den Blinddarm entleert. Von 3 Pferden mit Dickdarmerkrankungen wurde ein Pferd enterotomiert. Somit wurde bei 11 frühen Relaparotomien bei 3 Tieren (Nr. 7, 19 und 20) der Darm eröffnet. Der Verschluss der Laparotomiewunde erfolgte in 6 Fällen in vier Schichten bestehend aus je einer einfachen fortlaufenden Naht mit resorbierbarem Nahtmaterial von Bauchfell, Linea alba und Unterhaut zuzüglich einer fort-

**Tab. 1** Patienten mit früher Relaparotomie | *Horses with early relaparotomies*

Nr.	Zeitraum zw. Operationen	Diagnose	Therapie	Naht	Bauch-Verband	Ödem	Sekretion/Infektion	Narben-Bruch
3		Retroflexio coli	Korrektur, Entgasung Zäkum	3	nein	-	-	*
	1 Tag	Nahtdehizens der linea alba	Korrektur der Naht	3	ja	++	-	-
7		Hernia spatii renolienalis	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	ja	+	-	*
	2 Tage	Dislocation coli asc. ad dextr.	Enterotomie Kolon, Korrektur	4	ja	++	+	+
8		Hernia foraminis omentalis	Jejunojejunostomie	3	nein	-	-	*
	1 Tag	Volvulus mesenterialis jejuni	Korrektur	3	ja	+	-	-
10		Meteorismus caeci	Entgasung	3	nein	+	-	*
	3 Tage	Paralytischer Ileus	Dekompression in Zäkum	4 IK	nein	+	-	-
12		Dislocation coli asc. ad dextr.	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	nein	+	-	*
	2 Wochen	Volvulus mesenterialis jejuni	Korrektur, Entgasung Zäkum	4 IK	nein	+	-	-
14		Hernia foraminis omentalis	Jejunojejunostomie	4 IK	nein	-	-	*
	3 Tage	Unklare Kolik	Keine	4 IK	nein	+	-	-
15		Hernia foraminis omentalis	Korrektur	3	ja	-	-	*
	1 Tag	Dislocation coli asc. ad dextr.	Korrektur	3	ja	++	+	-
16		Torsio coli partialis	Enterotomie Kolon, Korrektur	3	ja	-	-	*
	1 Tag	Haemoperitoneum	Ursache unklar, Blut entfernt	3	ja	+++	-	-
17		Dislocation coli asc. ad dextr.	Korrektur	4 IK	nein	-	-	-
	7 Wochen	Dislocation coli asc. ad dextr.	Korrektur, Entgasung Zäkum	3	ja	+	-	-
19		Volvulus mesenterialis jejuni	Jejunojejunostomie	4 IK	nein	+	-	-
	4 Wochen	Obstip. vor der Anastomose	Jejunojejunostomie	4	ja	+	-	-
20		Hernia inguinalis incarcerata	Jejunojejunostomie	4 IK	nein	-	-	*
	7 Tage	Obstip. vor der Anastomose	Jejunojejunostomie	4 IK	ja	+	-	*

4 = 4-Schichtnaht; 3 = 3-Schichtnaht; IK = Haut intrakutan vernäht, + = geringgradig; ++ = mittelgradig; - = nicht vorhanden; \* = Beurteilung nicht möglich

laufenden Matratzennaht für die Haut mit nicht-resorbierbarem Nahtmaterial oder einer Intrakutannaht (IK) mit resorbierbarem Nahtmaterial. In 5 Fällen wurde das Bauchfell nicht vernäht, die anderen drei Schichten wurde wie beschrieben verschlossen. Das verwendete Nahtmaterial ist in Tabelle 3 aufgeführt. In 8 von 11 Fällen wurde postoperativ ein Bauchverband angelegt.

Wundödeme wurden wie folgt beobachtet: geringgradiges Ödem bei 7, mittelgradiges Ödem bei 3 Pferden und hochgradiges Ödem bei einem Tier. Wundheilungsstörungen in Form von Sekretionen traten bei 2 (18,2%) der frühzeitig relaparotomierten Pferde auf. Nahtdehiszenzen wurden nicht beobachtet. Eine Befragung der Besitzer war in allen 11 Fällen möglich. Ein Pferd (Nr. 20) überlebte die ersten 12 Wochen post operationem nicht. Ein Pferd (Nr. 7) zeigte Wundheilungsstörungen und entwickelte einen Narbenbruch (Tab.1).

Bei den 11 späten Relaparotomien wurden alle Bauchwunden als gut verheilt befundet. Bei Patient Nr. 4 war in der Mitte

der Narbe ein kleiner Bruch tast-, jedoch nicht sichtbar. Alle Zugänge wurden erneut als mediane Laparotomie ausgeführt. Bei keinem Pferd konnten Verklebungen festgestellt werden. Allerdings zeigten 5 Pferde (Nr. 1, 5, 6, 9, 18) geringgradige fibröse Auflagerungen auf dem Peritoneum. Die jeweiligen Diagnosen sind Tabelle 2 zu entnehmen. Die Krankheitsursache lag bei 4 Patienten im Bereich des Dünndarms und in 7 Fällen im Bereich des Dickdarms. Als therapeutisches Verfahren kamen bei 8 Pferden eine Lagekorrektur des Darms sowie Entgasung des Blinddarms, bei einem Pferd das Ausmassieren der Obstipation in den Blinddarm sowie Entgasung desselben und bei zwei Pferden eine Lagekorrektur und Enterotomie zur Anwendung. In 2 von 11 Fällen wurde der Darm eröffnet. Der Verschluss der Laparotomiewunde erfolgte in 10 Fällen als 4-schichtige Naht, in einem Fall blieb das Bauchfell unvernäht. In 7 von 11 Fällen wurde postoperativ ein Bauchverband angelegt.

Wundödeme traten wie folgt auf: kein Wundödem bei 2, geringgradiges Ödem bei 7 und mittelgradiges Ödem bei 2 Tieren. Wundheilungsstörungen in Form von Sekretion und

**Tab. 2** Patienten mit später Relaparotomie | *Patients with late relaparotomy*

Nr.	Zeitraum zw. Operationen	Diagnose	Therapie	Naht	Bauch-Verband	Ödem	Sekretion/ Infektion	Narben-Bruch
1	4 Monate	Obstipatio ilei	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	nein	+	-	-
		Hernia foraminis omentalis	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	nein	+	-	-
2	5 Jahre	Volvulus mesenterialis jejuni	Jejunocaecostomie	4	nein	+	-	-
		Volvulus mesenterialis jejuni	Korrektur, Enterotomie Zäkum	4	nein	+	-	-
4	1 Jahr	Torsio coli partialis	Korrektur, Entgasung Zäkum	3	ja	++	-	tastbar
		Torsio coli totalis	Enterotomie Kolon, Korrektur	4	ja	+	-	-
5	4 Jahre	Hernia spatii renolienalis	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	nein	++	-	-
		Retroflexio coli	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	nein	+	-	-
6	1 Jahr 6 Monate	Obstipatio ilei	Korrektur	4	nein	++	-	-
		Obstipatio ilei	Korrektur, Entgasung Zäkum	3	ja	++	-	-
		Dislocation coli asc. ad dextr.	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	ja	++	-	-
7	2 Jahre	Hernia spatii renolienalis	Korrektur, Entgasung Zäkum	3	nein	+	-	-
		Hernia spatii renolienalis	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	ja	+	-	-
9	2 Jahre	Hernia foraminis omentalis	Jejunojejunostomie	3	ja	+	-	-
		Dislocation coli asc. ad dextr.	Korrektur, Entgasung Zäkum	4 IK	ja	+	-	-
11	5 Jahre	Ileumhypertrophie	Inkompletter Blinddarmbypass	4	nein	+	-	-
		Lipoma pendulans	Korrektur, Entgasung Zäkum	4 IK	ja	+	-	-
13	1 Jahr	Retroflexio coli	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	nein	-	-	-
		Retroflexio coli	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	nein	-	-	-
18	8 Monate	Hernia spatii renolienalis	Korrektur, Entgasung Zäkum	4 IK	nein	-	-	-
		Torsio coli partialis	Korrektur, Entgasung Zäkum	4	ja	-	-	-

4 = 4-Schichtnaht; 3 = 3-Schichtnaht; IK = Haut intrakutan vernäht, + = geringgradig; ++ = mittelgradig; - = nicht vorhanden

**Tab. 3** Nahtmaterial zum Verschluss der Bauchwunde | *Suture material for closure of laparotomy wound*

	Nahtmaterial	Handelsname	Hersteller	Stärke (metric)
Bauchfell	Polyglactin 910	Coated Vicryl™ rapide	Fa. Ethicon	3,5
Linea alba	Lactomer 9-1 loop	Polysorb™	Fa. Covidien	5
Unterhaut	Polyglactin 910	Vicryl™ Plus	Fa. Ethicon	4
Hautnaht	Polyamid	Supramid	Fa. B. Braun	4
Intrakutannaht	Polyglactin 910	Vicryl™ Plus	Fa. Ethicon	4

Nahtdehiszenz traten nach keiner (0%) späten Relaparotomie auf. Eine Befragung der Besitzer war in allen Fällen möglich. Bei keinem der 10 relaparotomierten Tiere wurde ein Narbenbruch festgestellt (Tab.2).

Betrachtet man alle 22 Relaparotomien zusammen traten Wundheilungsstörungen in Form von Sekretionen zu 9,1% (2/22) auf. Nahtdehiszenzen traten nicht auf. Postoperative Hernien entwickelten sich bei 4,8% (1/21) der Relaparotomien. Wundödeme waren wie folgt zu verzeichnen: kein Wundödem bei 2 (9,1%) Patienten, geringgradiges Ödem bei 14 (63,6%), mittelgradiges Ödem bei 5 (22,7%) und hochgradiges Ödem bei einem (4,6%) Tier.

## Diskussion

Das Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie war die Erfassung von Wundheilungsstörungen nach Relaparotomien am eigenen Patientengut. Im Untersuchungszeitraum von 6 Jahren erfüllten 20 Pferde die Einschlusskriterien, an denen 22 Relaparotomien vorgenommen wurden. Die Häufigkeit von Wundheilungsstörungen betrug 9,1% (2/22). Eine ähnliche Rate von Wundheilungsstörungen wurde nach einmaliger Laparotomie an Patienten der eigenen Klinik ermittelt (Scharner et al. 2016). In dieser Studie wurden bei 8,9% (18/202) der Pferde Wundheilungsstörungen festgestellt.

Bei der hier vorliegenden Studie erfolgte zusätzlich eine zeitlich getrennte Betrachtung der Relaparotomien. Bei den 11 Relaparotomien, die bis 8 Wochen nach vorangegangener Operation vorgenommen wurden, traten in 2 Fällen (18,2%) Wundheilungsstörungen in Form einer Sekretion auf. Hingegen wurden bei den später durchgeführten Relaparotomien keine Wundheilungsstörungen beobachtet. Bei der Auswertung der eigenen Patientendaten wurde der Auffassung anderer Autoren gefolgt, dass jegliche Sekretion, egal ob serosanguinös oder purulent (unabhängig von einem mikrobiologischen Untersuchungsbefund), aus dem Wundbereich als Wundheilungsstörung bzw. Wundinfektion zu betrachten ist (Gibson et al. 1989, French et al. 2002, Mair und Smith 2005a, Smith et al. 2007, Torfs et al. 2010, Freeman et al. 2012).

Im Vergleich zu den Ergebnissen anderer Studien, traten bei den eigenen Patienten deutlich weniger Wundheilungsstörungen nach Relaparotomie auf. Die Anzahl der Relaparotomien ist in etwa vergleichbar mit denen anderer Studien. Freeman et al. (2000) bezogen in ihre Untersuchungen 14 relaparotomierte Pferde ein. 9 Pferde konnten aus der Klinik entlassen werden, von denen entwickelten 5 (56%) Tiere eine Wundinfektion. Der betrachtete Untersuchungszeitraum betrug 5 Jahre. Eine ähnlich hohe Rate von Wundheilungsstörungen (57,1%) stellten Mair und Smith (2005b) bei 21 relaparotomierten Pferden fest. Hier betrug der Untersuchungszeitraum 8 Jahre. Eine Auswertung relaparotomierter Pferde von drei Kliniken des Vereinigten Königreiches über einen Zeitraum von 8 Jahren ergab, dass 26 von 38 (68,4%) Pferden Wundinfektionen entwickelten (Dunkel et al. 2015). Findley et al. (2016) werteten über einen Zeitraum von 10 Jahren 96 relaparotomierte Pferde aus, von denen 67 Tiere zu Ende operiert wurden. Während des Klinikaufenthaltes mussten 24 Pferde euthanasiert werden. Bei 22 Pferden traten Wundinfektionen auf. Allerdings wurden in den verschiedenen Studien unterschiedli-

che Zeiträume zwischen den Laparotomien als Einschlusskriterium gewählt. Auch die Begriffe Relaparotomie, wiederholte Laparotomie, frühe bzw. akute Relaparotomie wurden sehr unterschiedlich verwendet. Insofern ist ein Vergleich der Ergebnisse nicht gänzlich möglich. Boone et al. (2014) führten in einer experimentellen Studie bei 12 Pferden eine Relaparotomie 72 Stunden nach der ersten Laparotomie durch. Die Autoren sprechen hierbei von einer akut wiederholten Laparotomie. Mair und Smith (2005b) und Dunkel et al. (2015) bezogen in ihre Untersuchungen nur Pferde ein, die innerhalb von wenigen Stunden bis zu 14 Tagen relaparotomiert wurden. Mair und Smith (2005b) sprechen von einer akuten Relaparotomie, wenn diese noch während des Klinikaufenthaltes erfolgte. Freeman et al. (2000) schlossen Pferde ein, die bis zu 16 Tage nach dem ersten Eingriff relaparotomiert wurden. In der Untersuchung von Findley et al. (2016) wurden Pferde berücksichtigt, die innerhalb der ersten 8 Wochen relaparotomiert wurden. Über einen Beobachtungszeitraum von 6 Jahren wurden 99 relaparotomierte Pferde bezüglich des Vorkommens von intra-abdominalen Adhäsionen ausgewertet (Gorvy et al. 2008). Der Zeitraum der Relaparotomien lag zwischen weniger als 24 Stunden und 9 Jahren. Hier traten 77% der Relaparotomien innerhalb von 8 Wochen nach dem ersten Eingriff auf. In einer älteren Veröffentlichung aus dem Jahr 1989 wurden 53 wiederholt laparotomierte Pferde ausgewertet. Das Intervall zwischen den Laparotomien lag zwischen weniger als 24 Stunden und 4 Jahren. Auch hier wurde der größte Anteil (89%) der vorgenommenen Relaparotomien innerhalb der ersten 8 Wochen vorgenommen (Parker et al. 1989). Eine getrennte Betrachtung wiederholter Laparotomien im Abstand von bis zu 8 Wochen und danach, wie in der eigenen Studie angewendet, erscheint bezüglich der Tatsache, dass die Linea alba operierter Tiere nach 8 Wochen verheilt ist und die gleiche Stabilität aufweist wie die Linea alba nicht operierter Pferde, sinnvoll (Chism et al. 2000).

Eine Nahtdehiszenz trat in der eigenen Studie bei relaparotomierten Pferden nicht auf. In der Literatur wird auf eine Rate von 1,1 bis 9% nach einmaliger Laparotomie verwiesen (Kobluk et al. 1989, Smith et al. 2007, Bischofberger et al. 2010, Anderson et al. 2015, Scharner et al. 2016).

Eine postoperative Hernie trat bei unseren Patienten einmal (4,8%) auf. Nach Gibson et al. (1989) entwickeln sich postoperative Hernien innerhalb von 12 Wochen nach dem Eingriff. Insofern ist angesichts des Beobachtungszeitraumes von 12 Wochen in der vorliegenden Studie davon auszugehen, dass bei dem eigenen Patientengut alle Hernien erfasst wurden. Die Häufigkeit von postoperativen Hernien wurde in verschiedenen Studien zwischen 3,2 und 16% angegeben (Gibson et al. 1989, Kobluk et al. 1989, Phillips und Walmsly 1993, Wilson et al. 1995, Honnas und Cohen 1997, Smith et al. 2007, Anderson et al. 2015). Übereinstimmung besteht mit anderen Autoren darin, dass eine vorangegangene Wundinfektion das Risiko der Entstehung einer postoperativen Hernie erhöht (Gibson et al. 1989, French et al. 2002, Colbath et al. 2014). So stellten Gibson et al. (1989) fest, dass eine Relaparotomie das Risiko für einen Narbenbruch um das 12-fache erhöht.

Wundödeme traten nach den 22 Relaparotomien in 20 (90,9%) Fällen auf. Dies entspricht in etwa den Angaben der eigenen Studie zu Wundheilungsstörungen nach einmaliger

Laparotomie. Hier wurden Wundödeme zu 92,1% festgestellt (Scharner et al. 2016). Die meisten Laparotomiewunden entwickeln Wundödeme. Allerdings weisen schwere und persistierende Ödeme auf eine Wundheilungsstörung hin (Gibson et al. 1989, Lippold 2001, Coomer et al. 2007, Smith et al. 2007, Scharner et al. 2016). In den meisten Publikationen zu Wundheilungsstörungen nach einmaliger Laparotomie wird nicht gesondert auf die Häufigkeit von Wundödemem verwiesen. In Veröffentlichungen, die diesen Faktor berücksichtigen, liegt die Rate zwischen 70 und 90% (Georgiadis 1995, Smith et al. 2007, Bischofberger et al. 2010).

In unserem Patientengut kamen unterschiedliche Nahttechniken zur Anwendung. In 16 (72,7%) Fällen wurde das Bauchfell vernäht, in 6 (27,3%) Fällen unterblieb die Bauchfellnaht. In einer aktuellen Studie (Scharner et al. 2016) wurde erstmalig an Patienten belegt, dass die Naht des Peritoneums zu einer signifikanten Verbesserung der Wundheilung beiträgt. Somit konnte die von Huskamp vor vielen Jahren postulierte Auffassung, dass die Bauchfellnaht ein essentieller Bestandteil des Bauchhöhlenverschlusses darstellt, statistisch untermauert werden (Huskamp 1976, 1982). Im englischsprachigen Bereich wird nach wie vor die Meinung vertreten, dass das Bauchfell nicht vernäht werden müsse und dass die Bauchfellnaht zu einer höheren Rate von Adhäsionen führe (Freeman 2008, Freeman et al. 2002). Diese Auffassung beruht auf einer älteren experimentellen Studie (Swanwick et al. 1973). Hier wurde die Naht des Bauchfells dem Nichtvernähen des Bauchfells gegenüber gestellt. Bei genauer Betrachtung dieser Studie wird ersichtlich, dass erstens kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Techniken bezüglich der Häufigkeit von Adhäsionen im Bereich der medianen Laparotomiewunde zu verzeichnen war und dass zweitens das Bauchfell mit einem nichtresorbierbaren geflochtenen Faden (Polyester, 5 metric) vernäht wurde. Die in dieser Studie gezogene Schlussfolgerung, dass die Bauchfellnaht schädlich sei, ist für uns nicht nachvollziehbar. Die in anderen Studien (Lippold 2001, Proudman et al. 2002, Mair und Smith 2005a, Freeman et al. 2012, Anderson et al. 2015) beschriebenen hohen Raten (16–62%) von Wundheilungsstörungen nach einmaliger Laparotomie stehen möglicherweise in Verbindung mit dem Nichtvernähen des Bauchfells.

Bei keinem der relaparotomierten Pferde dieser Studie traten Adhäsionen auf. Im Gegensatz dazu ermittelten Gorvy et al. (2008) anhand relaparotomierter Pferde eine Adhäsionsrate von 32,3%. Einen ähnlich hohen Anteil von Adhäsionen (30,2%) ermittelten Findley et al. 2016 bei relaparotomierten Pferden.

Bei den relaparotomierten Pferden der eigenen Studie wurde in 15 (68,2%) Fällen ein Bauchverband angelegt. Der Grund für diesen Verband war die Tatsache, dass es sich um eine Relaparotomie handelte. Im Gegensatz dazu wurde bei den einmaligen Laparotomien nur in 11,4% (23/202) der Fälle ein Bauchverband angelegt. Der Grund für das Anlegen des Bauchverbandes war in mehr als der Hälfte der Fälle ein Abfluss klarer Flüssigkeit aus der Bauchwunde kurz nach der Aufstehphase, was auf einen undichten Wundverschluss hindeutete. In dieser Studie konnte weiterhin festgestellt werden, dass der Abfluss klarer Flüssigkeit mit einem signifikant erhöhten Auftreten von Wundheilungsstörungen verbunden ist (Scharner et al. 2016). Der Nutzen eines Bauchverbandes

bleibt weiterhin unklar. Smith et al. (2007) konnten nachweisen, dass ein Bauchverband das Risiko von Wundinfektionen senkt. Andere Autoren fanden keinen positiven Effekt bei der Anwendung von Bauchverbänden (Torfs et al. 2010).

Die Frage, wie lange man den Zugang bei einer Relaparotomie über die gleiche Lokalisation wählen kann, ist bisher ungeklärt. Nach der Auffassung von Huskamp (2012) kann bis zu 72 Stunden post operationem die Relaparotomie durch denselben Zugang erfolgen wie bei der Erstoperation. Nach 72 Stunden sollte die Wiedereröffnung im Bereich der ersten Wunde vermieden werden. Bei Betrachtung der retrospektiven Studien zur Relaparotomie beim Pferd wird ersichtlich, dass der Zugang in der Regel über die gleiche Lokalisation erfolgte. So führte Freeman et al. (2000) alle 14 Relaparotomien, die innerhalb von 16 Tagen vorgenommenen wurden, über den gleichen Zugang aus. Die von Mair und Smith (2005b) bis 14 Tage nach der Erstoperation vorgenommenen Relaparotomien wurden in 24 Fällen durch die gleiche Wunde und in 3 Fällen paramedian ausgeführt. Dunkel et al. (2015) untersuchten 95 Pferde, die innerhalb von 14 Tagen relaparotomiert wurden. In 94 Fällen wurde der gleiche Zugang gewählt. Bei einem Pferd erfolgte die Relaparotomie paramedian. Nach der Studie von Findley et al. (2016) erfolgte die Relaparotomie bei 81% der Pferde median und bei 19% paramedian. Nicht beschrieben wurde bei welchen der bis zu 8 Wochen nach der Erstoperation relaparotomierten Pferde der Zugang median bzw. paramedian erfolgte. Andere Autoren erwähnten in Ihren Arbeiten die Zugänge bei der Relaparotomie nicht (Parker et al. 1989, Gorvy et al. 2008). Bisher existiert nur eine experimentelle Studie zum Vergleich von medianer und paramedianer Schnittführung bei der Relaparotomie (Boone et al. 2014). Die Autoren führten bei 12 gesunden Pferden eine mediane Laparotomie durch. Nach 72 Stunden wurden 6 Pferde über den gleichen Zugang relaparotomiert und die anderen 6 Tiere über einen paramedianen Schnitt. Bei 2 von 6 Tieren, die median relaparotomiert wurden, traten Wundheilungsstörungen auf, wohingegen bei keinem Tier mit einem paramedianen Zugang Wundheilungsstörungen vorkamen. Allerdings war dieser Unterschied, bedingt durch die geringe Gruppengröße, nicht signifikant. Die geringe Häufigkeit von Wundheilungsstörungen bei unseren Patienten, bei denen alle Relaparotomien über denselben Zugang erfolgten, untermauert diese Vorgehensweise. Limitation dieser Studie ist die geringe Fallzahl an Relaparotomien, die nur eine begrenzte statistische Auswertung ermöglichte. Weitere Einflussfaktoren auf das Auftreten von Wundheilungsstörungen bei den relaparotomierten Pferden konnten aufgrund dieser Tatsache nicht untersucht werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Wundheilungsstörungen nach einer Relaparotomie in einer geringeren Häufigkeit, als bisher in anderen Studien beschrieben wurde, auftraten. Bei Betrachtung aller Relaparotomien betrug die Häufigkeit von Wundheilungsstörungen 9,1%. Allerdings ist von einer höheren Rate von Wundheilungsstörungen nach einer frühen Relaparotomie (innerhalb der ersten 8 Wochen) auszugehen.

#### Erklärung zum Interessenkonflikt

Die Autoren schließen jeglichen Interessenkonflikt aus.

## Literatur

- Anderson S. L., Bracamonte J. L., Hendrick S., Barber S. M., Carmalt J. L., Wilson D. G. (2015) Occurrence of incisional complications after closure of equine celiotomies with USP 7 polydioxanone. *Vet. Surg.* 44, 521-526
- Bartmann C. P., Bubeck K., Georgiadis S., Deegen E. (2003) Verbesserung der Heilung der Bauchwunde nach medianer Laparotomie beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 19, 351-358; DOI 10.21836/PEM20030403
- Bischofberger A. S., Brauer T., Gugelchuk G., Klohnen A. (2010) Difference in incisional complications following exploratory celiotomies using antibacterial-coated suture material for subcutaneous closure: Prospective randomized study in 100 horses. *Equine Vet. J.* 42, 304-309
- Boone L. H., Epstein K., Cremer J., Rogers A., Foutz, T. Quandt J., Howerth E., Mueller E. (2014) Comparison of tensile strength and early healing of acute repeat celiotomy through a ventral median or a right ventral paramedian approach. *Vet. Surg.* 43, 741-749
- Chism P. N., Latimer F. G., Patton C. S., Rohrbach B. W., Blackford J. T. (2000) Tissue strength and wound morphology of the equine linea alba after ventral median celiotomy. *Vet. Surg.* 29, 145-151
- Colbath A. C., Patipa L., Berghaus, R. D., Parks A. H. (2014) The influence of suture pattern on the incidence of incisional drainage following exploratory laparotomy. *Equine Vet. J.* 46, 156-160
- Coomer R. P. C., Mair T. S., Edwards G. B., Proudman C. J. (2007) Do subcutaneous sutures increase risk of laparotomy wound supuration? *Equine Vet. J.* 39, 396-399
- Dunkel B., Mair T., Marr C. M., Carnwath J., Bilt D. M. (2015) Indications, complications, and outcome within 14 days after the first colic surgery: 95 cases (2005-2013). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 246, 540-546
- Findley J. A., Salem S., Burgess R., Archer D. C. (2016) Factors associated with survival of horses following relaparotomy. *Equine Vet. J.* DOI: 10.1111/evj.12635
- Freeman D. E. (2008) Abdominal closure. In: *The equine acute abdomen*. 2. Aufl. White N. A., Moore J. N., Mair T. S. Hrsg. Jackson, Wyoming: Teton NewMedia, 540-550
- Freeman D. E., Hammock P., Baker G. J., Goetz T., Foreman J. H., Schaeffer D. J., Richter R.-A., Inoue O., Magid J. H. (2000) Short- and long-term survival and prevalence of postoperative ileus after small intestinal surgery in the horse. *Equine Vet. J. Suppl.* 32, 42-51
- Freeman D. E., Rötting A. K., Inoue O. J. (2002) Abdominal closure and complications. *Clin. Techn. Equine Pract.* 1, 174-187
- Freeman K. D., Southwood L. L., Lane J., Lindborg S., Aceto H. W. (2012) Post operative infection, pyrexia and perioperative antimicrobial drug use in surgical colic patients. *Equine Vet. J.* 44, 476-481
- French N. P., Smith J., Edwards G. B., Proudman C. J. (2002) Equine surgical colic: risk factors for postoperative complications. *Equine Vet. J.* 34, 444-449
- Georgiadis S. (1995) Heilung der Bauchwunde bei Pferden nach medianer Laparotomie. *Diss. Med. Vet.* Hannover
- Gibson K. T., Curtis C. R., Turner A. S., McIlwraith C. W., Aanes W. A., Stashak T. S. (1989) Incisional hernias in the horse. Incidence and predisposing factors. *Vet. Surg.* 18, 360-366
- Gorvy D. A., Edwards G., Proudman C. J. (2008) Intra-abdominal adhesions in horses: a retrospective evaluation of repeat laparotomy in 99 horses with acute gastrointestinal disease. *Vet. J.* 175, 194-201
- Honnas C. M., Cohen N. D. (1997) Risk factors for wound infection following celiotomy in horses. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 210, 78-81
- Huskamp B. (1976) Die mediane Laparotomie beim Pferd – Technik und Ergebnisse. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 83, 276-281
- Huskamp B. (1982) Diagnosis and treatment of acute abdominal conditions in the horse; various types and frequency as seen at the animal hospital in Hochmoor. In: *Proceedings of the 1st Equine Colic Research Symposium*. 261-272
- Huskamp N. H. (2012) Die Relaparotomie – ein notwendiges therapeutisches Verfahren. *Pferdeheilkunde* 28, 451-458; DOI 10.21836/PEM20120411
- Kobluk C. N., Ducharme N. G., Lumsden J. H., Pascoe P. J., Livesey M. A., Hurtig M., Horney F. D., Arighi M. (1989) Factors affecting incisional complication rates associated with colic surgery in horses: 78 cases (1983-1985). *J. Am. Vet. Med. Ass.* 195, 639-642
- Lippold B. S. (2001) Wundheilungsstörungen nach medianer Laparotomie beim Pferd. *Diss. Med. Vet.* Bern
- Mair T. S., Smith L. J. (2005a) Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 2: Short-term complications. *Equine Vet. J.* 37, 303-309
- Mair T. S., Smith L. J. (2005b) Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 4: early (acute) relaparotomy. *Equine Vet. J.* 37, 315-318
- Parker J. E., Fubini S. L., Todhunter R. J. (1989) Retrospective evaluation of repeat celiotomy in 53 horses with acute gastrointestinal disease. *Vet. Surg.* 18, 424-431
- Phillips T. J., Walmsley J. P. (1993) Retrospective analysis of the results of 151 exploratory laparotomies in horses with gastrointestinal disease. *Equine Vet. J.* 25, 427-431
- Proudman C. J., Smith J. E., Edwards G. B., French N. P. (2002) Long-term survival of equine surgical colic cases. Part 1: Patterns of mortality and morbidity. *Equine Vet. J.* 34, 432-437
- Scharner D., Winter K., Brehm W., Kämpfert M., Gittel C. (2016) Wundheilungsstörungen nach ventraler medianer Laparotomie beim Pferd. Reduziert die Bauchfellnaht Wundheilungsstörungen? *Tierärztl. Prax.* <https://doi.org/10.15653/TPG-160536>
- Smith L. J., Mellor D. J., Marr C. M., Ried S. W., Mair T. S. (2007) Incisional complications following exploratory celiotomy: does an abdominal bandage reduce the risk? *Equine Vet. J.* 39, 277-283
- Swanwick R. A., Milne F. J. (1973) The non-suturing of parietal peritoneum in abdominal surgery of the horse. *Vet. Rec.* 22, 328-335
- Torfs S., Levet T., Delesalle C., Dewulf J., Vlaminck L., Pille F., Lefere L., Martens A. (2010) Risk factors for incisional complications after exploratory celiotomy in horses: Do skin staples increase the risk? *Vet. Surg.* 39, 616-620
- Wilson D. A., Baker G. J., Boero M. J. (1995) Complications of celiotomy incisions in horses. *Vet. Surg.* 24, 506-514