

# Verbesserung der Heilung der Bauchwunde nach medianer Laparotomie beim Pferd

Claus Peter Bartmann, Kirstin Bubeck, Spilios Georgiadis und Eckehard Deegen

Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover

## Zusammenfassung

Wundheilungsstörungen gehören nach medianer Laparotomie beim Pferd zu den häufigsten Komplikationen. Der Verlauf der Wundheilung nach medianer Laparotomie zur chirurgischen Behandlung intestinaler Koliken wurde bei zwei Gruppen mit jeweils 74 Pferden untersucht. Bei Pferden der Gruppe 1 wurden von mehreren Operateuren verschiedene Nahttechniken ohne Adaptierung der Subkutis angewandt. Der Einleitungszeitpunkt und die Dauer der antibiotischen Behandlung waren uneinheitlich. Bei Pferden der Gruppe 2 wurde von bei allen Patienten identischen Operateur eine Schnittlänge von 20 cm nicht überschritten. Nach Adaptierung des Peritoneums und Faszienverschluss mit Diagonalheften wurde die Subkutis in die Hautnaht mit vertikal rückläufigen Einzelheften einbezogen und hohlraumfrei adaptiert. Die antibiotische Behandlung wurde präoperativ eingeleitet und insgesamt drei bis fünf Tage durchgeführt. Bei unkompliziertem Heilungsverlauf wurde ab acht Wochen nach der Operation eine graduelle Wiederaufnahme des Trainings gestattet. Als Wundheilungsstörungen wurden exsudative Wundinfektionen, akute Dehiszenzen, Fadenfisteln und Narbenbrüche festgestellt. Die Inzidenz von Wundheilungsstörungen war in der Gruppe 2 mit 25,7% im Vergleich zur Gruppe 1 mit 62,2% hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) verringert. Auch die Ausbildung hochgradiger Ödeme war hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) reduziert. Nahtdehiszenzen und Narbenbrüche waren in der Gruppe 1 mit 16,2% bzw. 18,9% auffällig und konnten in der Gruppe 2 nicht beobachtet werden. Die Dauer der stationären Behandlung war bei Pferden der Gruppe 2 mit  $15,8 \pm 5,9$  Tagen ( $x \pm s$ ) hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) kürzer im Vergleich zu Pferden der Gruppe 1 mit  $24,6 \pm 11,2$  Tagen. Die Ergebnisse zeigen, daß eine wesentliche Verringerung der Inzidenz von Wundheilungsstörungen der Laparotomiewunde durch Einhaltung eines perioperativen Gesamtkonzeptes möglich ist.

**Schlüsselwörter:** Kolik, Darmchirurgie, mediane Laparotomie, Komplikation, Wundheilungsstörung, Wundinfektion, Wundexsudation

## Reduction of complications of the wound healing following ventral median celiotomy in horses.

Complications of the ventral midline incision can develop in a high percentage in horses following intestinal surgery. Wound healing complications of celiotomy incisions were evaluated in two groups of each 74 horses that underwent intestinal surgery. Surgery in horses of group 1 was performed by different surgeons with different suture patterns of the abdominal incision. The subcutaneous tissue was not closed in those horses. Antibiotics were given but time of induction and duration of administration were not uniform. In contrast to horses of group 1, incisional length was no longer than 20 cm in horses of group 2. Surgery of all horses of group 2 was performed by the same surgeon with the aim of uniform surgical technique and perioperative treatment. The peritoneum was closed in a simple continuous pattern and the linea alba was adapted with interrupted cruciate pattern. The skin was closed with an interrupted vertical suture pattern including the subcutaneous tissue to prevent dead space formation and subcutaneous fluid accumulation. Antibiotic prophylaxis was induced before surgery and treatment was maintained for three to five days. In case of uncomplicated wound healing, work of the horses was resumed gradually at eight weeks following surgery. Incisional complications included wound infection with incisional drainage, acute dehiscence, hernia formation and suture sinus with suture fistula formation. Incidence of incisional complications was significantly ( $p < 0.001$ ) lower in horses of group 2 with 25. % than in horses of group 1 with 62.2 %. Severe edema developed in a significantly ( $p < 0.001$ ) lower number of horses of group 2 than in horses of group 1. Hernia formation and dehiscence of the skin was present in 18.9 % vs. 16.2 % of the horses of group 1 but could not be registered in horses of group 2. Duration of hospitalization was significantly ( $p < 0.001$ ) longer in horses of group 1 ( $24.6 \pm 11.29$ ) than was in horses of group 2 ( $15.8 \pm 5.9$  days). The results indicate, that incisional complications may be reduced essentially by the efforts in perioperative treatment that have been described here.

**Keywords:** colic, intestinal surgery, ventral midline laparotomy, wound healing, complication, incisional drainage

## Einleitung

Wundheilungsstörungen im Bereich der Laparotomiewunde gehören zu den häufigen Komplikationen in der Bauchhöhlenchirurgie beim Pferd. Ihr Auftreten kann die Rekonvaleszenz erheblich verzögern, woraus sich verlängerte Klinikaufenthalte und erhöhte Kosten ergeben. In einigen Fällen kann es durch Wundheilungsstörungen neben einer lang andauernden Leistungsbeeinträchtigung sogar zum Verlust betroffener Patienten kommen.

In der Bauchhöhlenchirurgie des Pferdes wird vor allem bei Vorliegen intestinaler Erkrankungen die mediane Laparotomie

vorgezogen (Huskamp 1976). Den Vorteilen der dabei einfachen Technik und guten Übersichtlichkeit stehen jedoch die Nachteile einer wesentlichen mechanischen Belastung der Inzisionslinie und der geringen und damit heilungsverzögernden Vaskularisation der Linea alba gegenüber.

Für den Wundverschluss nach medianer Laparotomie beim Pferd gibt es eine Vielzahl von Studien und Vorschlägen (Huskamp 1976; Becker 1985; Looyens et al. 1988; Kobluk et al. 1989; Gibson et al. 1989; Robertson 1990; Freeman et al. 2002).

Dennoch wird ein Anteil von Wundheilungsstörungen mit dem Auftreten einer Wundexsudation in bis zu 62 % entsprechend operierter Pferde beschrieben (Becker 1985; Kobluk et al. 1989; Siebke et al. 1995; Wilson et al. 1995; Lippold 2001). Darüber hinaus werden Serome und Hämatome, Nahtdehnsenzen, Fadenfisteln und Narbenbrüche beobachtet (Georgiadis 1995; Siebke et al. 1995; Wilson et al. 1995; Lippold 2001). Dabei kann eine Wundheilungsstörung sowohl einen aseptischen, als auch einen infektiösen Charakter besitzen. Neben klinischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden hat sich dabei der Einsatz der Ultrasonographie in der Frühdiagnostik und bezüglich der Spezifität bei Wundheilungsstörungen gut bewährt (Wilson et al. 1989; Georgiadis 1995; Protopapas et al. 2000; Lippold 2001).

In der Ätiopathogenese von Wundheilungsstörungen im Bereich der Linea alba besitzen sowohl vom Patienten ausgehende Faktoren, wie auch chirurgische Faktoren eine Bedeutung (Sedlarik 1993). In diesem Zusammenhang werden als Patientenfaktoren beim Pferd vor allem Allgemeinbefinden, Immunstatus und Ernährungszustand, Blutversorgung und Sauerstoffspannung sowie die postoperative Belastung diskutiert. Unter den chirurgischen Faktoren sind die Maßnahmen der aseptischen Vorbereitung, die chirurgische Technik und die Auswahl des Nahtmaterials, die antibiotische Begleitbe-



**Abb. 1**...Verschluss des Peritoneums durch fortlaufende Naht im Bereich des Ligamentum teres hepatis bei Pferden der Gruppe 2. Closure of the peritoneum with the falciform ligament used to appose the edges in horses of group 2.

handlung, die Operationsdauer, der Verlauf der Aufstehphase und die Wundabdeckung für das Pferd hervor zu heben (Honnas und Cohen 1997; Freeman et al. 2002). Während von den Patientenfaktoren beim Pferd in erster Linie auf das Management der postoperativen Belastung Einfluss genommen werden kann, erlauben die chirurgischen Faktoren einen wesentlichen Ansatz zur Reduzierung von Wundheilungsstörungen.

Daraus ergibt sich, dass nur die Anwendung eines perioperativen Gesamtkonzeptes unter Berücksichtigung einer großen Zahl dieser Faktoren letztendlich eine entscheidende Verbesserung erzielen kann. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Verlauf der Wundheilung von zwei Pferdeguppen mit unterschiedlichen perioperativen Maßnahmen verglichen.

## Material und Methode

In die Untersuchung einbezogen wurden Pferde, welche auf-

grund einer intestinalen Kolik in der Klinik für Pferde einer therapeutischen medianen Laparotomie unterzogen wurden und nach abgeschlossener Behandlung zurück zum Besitzer entlassen werden konnten. Dabei wurden in der ersten Untersuchungshälfte alle entsprechenden Pferde der Gruppe 1 zugeordnet. In der zweiten Untersuchungshälfte wurden die Pferde fortlaufend der Gruppe 2 zugeordnet, die entsprechend dem im folgenden genannten Schema unterzogen wurden.

Die Unterschiede bezüglich der peri- und postoperativen Maßnahmen sind in den Gruppenbeschreibungen festgehalten. Bei allen Pferden wurden die Wunden im Anschluss an die Laparotomie täglich bezüglich des Auftretens von Schwellungen, Dehnsenzen oder Wundexsudationen kontrolliert. Bei klinischer Auffälligkeit wurde die Untersuchung durch eine transkutane sonographische Untersuchung wie bei Georgiadis (1995) beschrieben ergänzt. Dadurch war eine weitere Differenzierung und Gradierung der Wundheilungsstörungen in Wundinfektion mit Exsudation, Dehnsenzen, Fadenfisteln, Narbenbrüche. Das vorübergehende Auftreten kollateraler Wundödeme ohne Wundexsudation wurde nicht als Wundheilungsstörung bewertet. Die Entlassung der Pferde aus der stationären Überwachung und Behandlung wurde unabhängig vom Verlauf der Wundheilung frühestens nach Entfernung



**Abb. 2** Mit Diagonalheften vollständig adaptierte Linea alba bei Pferden der Gruppe 2. Linea alba closed with cruciate pattern in horses of group 2.

der Hautnähte ab dem zehnten Tag nach der Laparotomie gestattet. Bei Auftreten einer Wundheilungsstörung wurden die Pferde bis zum Sistieren oder deutlichen Rückgang der Symptome Wundexsudation und Schwellung weiter stationär betreut.

### Gruppe 1:

Zu dieser Gruppe gehörten fortlaufend alle Pferde der ersten Untersuchungshälfte. Es handelte sich um zehn Hengste, 25 Wallache und 39 Stuten verschiedener Rassen (58 Warmblut, 8 Kleinpferde, 3 Traber, 1 Criollo, 1 Araber, 1 Quarterhorse). Das Gewicht der Pferde lag zwischen 180 und 670 kg. Der Altersbereich lag zwischen ein und 20 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 7,5 Jahren.

Die 74 Pferde dieser Gruppe wurden jeweils von einem der insgesamt sechs Operateure einer Laparotomie unterzogen. Bei vier Pferden wurde innerhalb von drei Tagen nach der

Laparotomie eine Relaparotomie vorgenommen. Zur Operation wurden die allgemein-anästhesierten Pferde in Rückenlage verbracht. Das Operationsfeld wurde rasiert, mindestens dreimal mit Seife und einer Povidon-Iod-Lösung (Braunol®, Fa. B. Braun) gewaschen, abgetrocknet und mindestens dreimal mit einem alkoholischen Desinfektionsmittel präpariert. Bei männlichen Tieren wurde der Penis ebenfalls antiseptisch mit Seife und Povidon-Iod-Lösung gewaschen und in die Vorhaut rückverlagert. Die Gliedmaßen waren mit Stofftüchern abgedeckt und die gesamte Bauchwand mit einer sterilen Abdeckfolie bedeckt. Im Bereich der geplanten Inzision wurde eine Inzisionsfolie (Opraflex®, Fa. Lohmann) aufgeklebt. Die Inzision erfolgte präumbilikal in der Linea alba. Die Schnittlänge lag zwischen 15 und 25 cm. Nach Abschluss der chirurgischen Maßnahmen zur Behebung der Kolikursache wurde der Wundverschluss schichtweise durchgeführt. Bei 55 der 74 Pferde wurde das Peritoneum fortlaufend mit Polyglykolsäure (Dexon® 3 metric, Fa. Braun) adaptiert. Der Faszienverschluss erfolgte stets mit einer fortlaufenden Spiralnaht mit Polyglactin 910 (Vicryl® 8 metric, Fa. Ethicon). Die Subkutis wurde nicht adaptiert. Die Haut wurde bei 49 Pferden fortlaufend als Spiralnaht oder als Saumnaht verschlossen und bei 25 Pferden mit Einzelheften mit polymerisiertem Caprolactam (Supramid® 4 metric, Fa. Braun-Aesculap). Bei 22 der 74 Pferde wurde während des Verschlusses eine topische antibiotische Behandlung mit Neomycin/Bacitracin (Nebacetin® siccum, Fa. Byk Gulden) durchgeführt. Eine zusätzliche Hautfaltendecknaht mit Gazeeinlage wurde bei 51 Pferden vorgenommen.

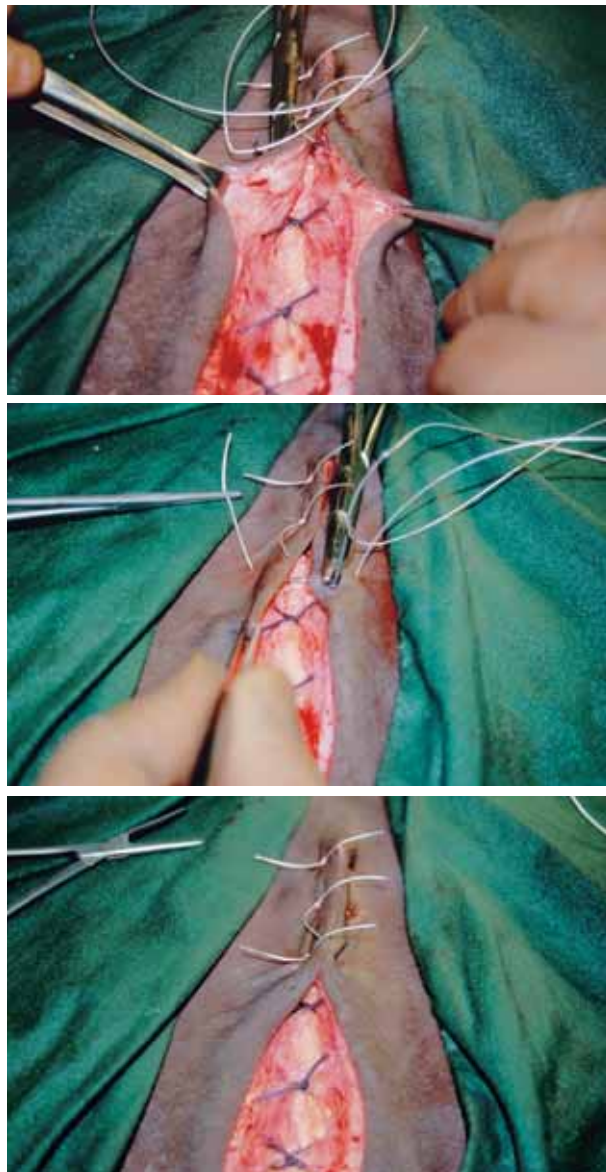
Alle Pferde befanden sich während der Aufstehphase in einer gepolsterten, kunststoffbeschichteten Aufwachbox. Alle Pferde erhielten eine antibiotische Begleitbehandlung, welche präoperativ, intraoperativ oder innerhalb der ersten 24 Stunden im Anschluß an die Operation eingeleitet wurde. Die maximale Dauer der Applikation betrug 18 Tage. Bei 37 Pferden wurde drei mal täglich 10 mg/kg KM Chloramphenicol (Chloramphenicol-Lösung®, Fa. Albrecht) intravenös appliziert. Bei 16 Pferden wurde zur antibiotischen Behandlung eine Kombination aus einmaliger intramuskulärer Injektion von 15.000 IE Procain-Penicillin-G (Procain-Penicillin G®, Fa. WdT) und dreimaliger intravenöser Applikation von 2,2 mg /kg KM Gentamicin (Frieso-Gent®, Fa. Essex) eingesetzt. 14 Pferde wurden einmal täglich durch intramuskuläre Injektion von 2 mg/kg KM Ceftiofur (Excenel®, Fa. Upjohn) versorgt, während weitere sieben Pferde einmal täglich 5 mg/kg KM Enrofloxacin (Baytril®, Fa. Bayer-Vital) intravenös appliziert bekamen.

Die Fäden der Hautnaht wurden zwischen dem zehnten und zwölften Tag im Anschluss an die Laparotomie gezogen. Während der ersten zehn Tage im Anschluss an die Operation wurde Boxenruhe eingehalten, danach wurde den Pferden bis zur etwa sechsten Woche ein Schrittprogramm zugestanden und im folgenden die Wiederaufnahme des Trainings gestattet.

#### Gruppe 2:

In die Gruppe 2 wurden ebenfalls 74 Pferde eingeteilt, welche aufgrund einer intestinal bedingten Kolik einer Laparotomie unterzogen wurden. Dabei wurden innerhalb des Unter-

suchungszeitraumes jedoch nur fortlaufend die Pferde berücksichtigt, die alle von dem gleichen Operateur chirurgisch versorgt und unter möglichst identischen Bedingungen peri- und postoperativ betreut wurden. Dadurch sollte die gezielte Anwendung eines perioperativen Gesamtkonzeptes im Vergleich zur Gruppe 1 untersucht werden. Änderungen im Vergleich zur Gruppe 1 wurden vor allem in den Bereichen Schnittlänge, Wundverschluß, Wundabdeckung, antibiotische Behandlung und postoperatives Bewegungsmanagement vorgenommen. Entsprechend gelangten in die Gruppe 2 fortlaufend 5 Hengste, 38 Wallache und 31 Stuten verschiedener Rassen (52 Warmblut, 10 Kleinpferde, 3 Engl. Vollblut, 2 Arab. Vollblut, 2 Friesen, 2 Quarterhorse). Das Gewicht der Pferde dieser Gruppe lag zwischen 240 und 690 kg. Das



**Abb. 3a-c...**Hohlraumfreier Verschluss von Subkutis und Haut bei Pferden der Gruppe 2. a: Vertikales Hautheft unter Einbezug der Subkutis. b: Vollendung des Heftes mit doppelter Durchstechung und seitlicher Knüpfung. c: Seitlich gelegter Knoten. Die Subkutis wird hohlraumfrei adaptiert.

*Adaption of subcutaneous tissue and skin without dead space in horses of group 2. a: Skin and subcutaneous tissue are closed with interrupted vertical pattern. b: Suture completed with far-far-near-near pattern. c: The knot is tightened laterally. Subcutaneous tissue is adapted without dead space.*



Alter der Tiere lag zwischen zwei und 29 Jahren und betrug im Durchschnitt 9,5 Jahre. Bei fünf Pferden der Gruppe 2 wurde innerhalb von vier Tagen nach der Laparotomie eine Relaparotomie vorgenommen.

Die chirurgische Vorbereitung des Operationsfeldes gestaltete sich wie bei den Pferden der Gruppe 1. Auch hier wurde die Inzision präumbilikal in der Linea alba vorgenommen, wobei eine Schnittlänge von 20 cm nicht überschritten wurde und das Peritoneum präzise im Verlauf des Ligamentum teres geöffnet wurde. Nach Abschluss des Bauchhöhleingriffes gestaltete sich der Wundverschluss in drei Schichten. Das Peritoneum wurde fortlaufend mit monofilamentärem Glycomer 631 (Biosyn® 2 metric, Fa. Auto Suture) adaptiert (Abb. 1). Der Faszienschluß erfolgte mit Polyglactin 910 (Vicryl® 8 metric, Fa. Ethicon) durch Diagonalhefte nach Sultan (Abb.



**Abb. 4** Die geschlossene Laparotomiewunde ist vorübergehend mit einer Inzisionsfolie abgedeckt.  
*The closed incision line is temporarily covered by a surgical incision drape.*

2). Die Haut wurde durch durch vertikale rückläufige Hefte mit doppelter Durchstechung und seitlicher Knotung im Sinne eines Donati Heftes mit polymerisiertem Caprolactam (Supramid® 4 metric, Fa. B. Braun) adaptiert (Abb. 3a-c). Dabei wurde mit dem jeweils ersten Stich auch die Subkutis erfasst und hohlraumfrei über der Fasziennaht verschlossen. Eine topische Anwendung von Antibiotika erfolgte nicht. Die verschlossene Wunde wurde mit einem Gazetupfer abgedeckt und mit einer Inzisionsfolie (Opraflex®, Fa. Lohmann) überklebt (Abb. 4). Diese Folie und der Tupfer wurden unmittelbar nach der Aufstehphase des Pferdes abgenommen. Auch die Pferde der Gruppe 2 befanden sich während der Aufstehphase in einer Aufwachbox wie bei Gruppe 1.

Bei allen Pferden dieser Gruppe wurde eine systemische antibiotische Begleitbehandlung durchgeführt, deren Einleitung strikt vor der Narkoseeinleitung zur Laparotomie erfolgte. Die Dauer der antibiotischen Behandlung lag bei maximal fünf Tagen. Nur bei drei Pferden wurde die antibiotische Behandlung aufgrund unspezifischer Komplikationen wie einer Thrombophlebitis oder Bronchopneumonie verlängert.

Bei 41 Pferden wurde dazu einmal täglich 5 mg/kg KM Cefquinom (Cobactan®, Fa. Intervet) intramuskulär appliziert, während 20 Pferde einmal täglich 7,5 mg/kg KM Amoxicillin (Amoxicillin 15%, Fa. WdT) intramuskulär erhielten. Weitere 13 Pferde wurden mit einmal täglicher intravenöser Applikation von 20 mg/kg KM Sulfadoxin/Trimethoprim (Borgal® 24%, Fa. Intervet) versorgt.

Die Fäden der Hautnaht wurden wie in Gruppe 1 zwischen dem zehnten und zwölften Tag nach der Laparotomie gezogen.

Diese Pferde erhielten im Anschluß an die Operation über einen Zeitraum von drei bis vier Wochen Boxenruhe. Bei ungestörter Wundheilung schloß sich ein leichtes und kontrolliertes Schrittführprogramm über weitere vier Wochen an. Bei weiterhin klinisch unauffälligem Verlauf bezüglich der Wundheilung durfte die Belastung ab acht Wochen nach der Operation graduell gesteigert werden bzw. das Training wieder aufgenommen werden.

#### Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung von Häufigkeiten erfolgte mit dem Chi-Quadrat-Test. Der Vergleich von Mittelwerten zwischen den Gruppen wurde mit dem t-Test nach Student durchgeführt. Dabei wurden Werte  $p < 0,05$  als signifikant und Werte  $p < 0,001$  als hoch signifikant beurteilt.



**Abb. 5** Wundinfektion mit mukopurulenter Exsudation 13 Tage nach Laparotomie.  
*Wound infection characterized by mucopurulent exudation 13 days following celiotomy.*

#### Ergebnisse

Zwischen den Gruppen bestanden keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Alters, der Pferderassen, der Körpermasse und des Geschlechtes.

Die der abdominalen Kolik zugrunde liegenden Veränderungen sind im Gruppenvergleich in Tab. 1 wiedergegeben. Von den 74 Pferden der Gruppe 2 wurde bei 43 eine Enterotomie oder eine Darmresektion mit Anastomose durchgeführt und damit hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) häufiger als bei den Pferden der Gruppe 1 mit 22 von 74 Pferden. Bei 66 der 74 Pferde aus Gruppe 1 (89,2%) entwickelte sich im Anschluss an die Laparotomie ein Wundödem, welches bei 16 dieser Pferde als geringgradig (21,6%) und bei 50 der Pferde als hochgradig (67,6%) eingestuft wurde. In der Gruppe 2 wurde bei insgesamt 59 der 74 Pferde (79,7%) vorübergehend ein Wundödem beobachtet, welches jedoch bei 43 Pferden (58,1%) als geringgradig und bei nur 16 Pferden (21,6%) als hochgradig beurteilt werden musste. Entsprechend trat im Vergleich zwischen den Gruppen in Gruppe 2 ein Wundödem signifikant ( $p < 0,05$ ) seltener in Erscheinung. Darüber hinaus war das Auftreten hochgradiger Wundödeme in Gruppe 1 hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) häufiger als in Gruppe 2. Eine durch eine Wundexsudation gekennzeichnete Wundheilungsstörung (Abb. 5) wurde bei 46 Pferden der Gruppe 1 (62,2%) ermittelt. Im Gegensatz dazu war die Inzidenz von Wundheilungsstörungen mit 19 Fällen (25,7%) in der Gruppe 2 hochsignifikant ( $p < 0,005$ ) niedriger. Darunter waren bei 7 Pferden der Gruppe 2 (9,5%) Fadenfisteln auffällig, während dies

bei 13 Pferden der Gruppe 1 (17,5%) und damit signifikant ( $p < 0,05$ ) häufiger auftrat. Bei einem Pferd aus der Gruppe 1 (1,3%) trat eine vollständige Wundruptur ein, welche chirurgisch nachversorgt werden musste.

Im Gegensatz zu 12 Pferden (16,2%) mit vollständiger Dehizens der Hautnaht (Abb. 6) und 14 Pferden (18,9 %) mit Narbenbrüchen (Abb. 7) in der Gruppe 1 wurden diese Komplikationen in der Gruppe 2 nicht beobachtet.

Die durchschnittliche Dauer der stationären Behandlung betrug bei Pferden der Gruppe 1  $24,6 \pm 11,2$  Tage ( $\bar{x} \pm s$ ) und war damit hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) länger als der durchschnittliche stationäre Aufenthalt der Pferde der Gruppe 2 mit  $15,8 \pm 5,9$  Tage.

**Tab. 1** Klinische Diagnose im Vergleich der Gruppen 1 und 2. *Clinical diagnosis in horses of group 1 and group 2.*

Diagnose	Gruppe 1	Gruppe 2
Obstipatio ilei	12	8
Volvulus nodosus	3	5
Volvulus mesenterialis	7	6
Hernia for. epiploici	3	2
Hernia omentalis	1	2
Hernia inguinalis	1	3
Hernia spatii renolienalis	9	9
Retroflexio coli	8	-
Torsio coli	8	6
Kolon-Rechts-Verlagerung	3	9
Sandileus	5	9
Kolonobstipation	3	4
andere	11	11
Gesamt / Resektion oder Enterotomie	74 / 22	74 / 43

## Diskussion

Der mittel- und langfristige Erfolg eines abdominalchirurgischen Eingriffs beim Pferd wird auch vom Verlauf der Heilung der Laparotomiewunde mitbestimmt. Wundheilungsstörungen erfordern einen höheren Behandlungsaufwand, verlängern den Klinikaufenthalt und auch die gesamte Rekonvaleszenzphase. Nicht zuletzt stellen Wundheilungsstörungen der Laparotomiewunde auch ein höheres Risiko für die Entstehung chronischer Komplikationen wie Narbenbrüchen dar. In diesen Fällen ist zur Behebung des Problem es sogar ein chirurgischer Folgeeingriff mit erneuter Verzögerung der Rekonvaleszenzphase erforderlich. Aus diesen Gründen sollte die Vermeidung von Wundheilungsstörungen in der Betreuung des chirurgischen Kolikpatienten ausreichende Beachtung finden.

Wie aus den eigenen Untersuchungen deutlich wird, ist eine Reduzierung der Inzidenz von Wundheilungsstörungen durchaus möglich. Da eine Vielzahl von Faktoren in der Entwicklung von Wundheilungsstörungen eine wesentliche Rolle spielen, kann letztendlich nur ein möglichst einfach aber konsequent durchführbares Gesamtkonzept unter Berücksichtigung derselben zum Erfolg führen. In den Untersuchungen von Georgiadis (1995) und Lippold (2001) wurden als begünstigende Faktoren für die Entstehung einer Wundheilungsstörung Schnittlängen über 20 cm, ein Hautverschluß mit fortlaufender Naht, die Hohlrumbaftung im Bereich der Subkutis, das Anbringen einer Hautfaltendecknaht und der späte Beginn der antibiotischen Behandlung beschrieben. Um die mit 62,2 % sehr hohe Inzidenz von Wundheilungsstö-

rungen in der Gruppe 1 zu reduzieren, wurde bei den Patienten der Gruppe 2 die chirurgische Technik geändert und vereinheitlicht sowie die antibiotische Prophylaxe und die Nachbehandlung modifiziert. Eine antiseptische Vorbereitung des Operationsfeldes nach Rasur und Waschung mit Povidon-Iod und Alkohol hat sich entsprechend Galuppo et al. (1999) bewährt und wurde bei allen Pferden vorgenommen.

Sämtliche Pferde beider Gruppen erhielten im Rahmen der Behandlung Antibiotika. Auch bei strenger Überprüfung der Indikation ist eine Antibiotika-Prophylaxe bei sauber-kontaminierten oder kontaminierten Eingriffen, zu denen abdominalchirurgische Eingriffe beim Pferd gehören, angezeigt (Ingle-Fehr et al. 1997; Traub-Dargatz et al. 2002). Eine Antibiotika-Prophylaxe kann jedoch nur wirksam sein, wenn sie vor einer Kontamination erfolgt und der wirksame Gewebespie-



**Abb. 6** Wundinfektion mit partieller Hautdehizensz 21 Tage nach Laparotomie. *Wound infection with dehiscence of the skin 21 days following celiotomy.*

gel zum Zeitpunkt der Operation erreicht ist (Classen et al. 1992; Sedlarik 1993; McIlwraith und Robertson 1998). Dieses Prinzip wurde bei Pferden der Gruppe 2 konsequent umgesetzt, dabei jedoch eine Applikationsdauer von vier Tagen bei Ausbleiben systemischer Komplikationen nicht überschritten. Eine weiter verlängerte Behandlung verbessert nicht das Ergebnis, sondern kann das Risiko einer Infektion mit resistenten Keimen erhöhen und fördert die nosokomiale Flora (Sedlarik 1993). Dies spiegelt sich auch in den eigenen Untersuchungen wider. Insgesamt wurde hier im Vergleich zu Pferden der Gruppe 1 bei Pferden der Gruppe 2 aufgrund



**Abb. 7** Massiver Narbenbruch acht Wochen nach Laparotomie. *Formation of incisional hernia at eight weeks following surgery.*

der reduzierten Anwendungsdauer wesentlich weniger Antibiotika eingesetzt. Dennoch war die Inzidenz von Wundinfektionen hochsignifikant erniedrigt.

Zur Symbioselenkung der Dickdarmflora und damit zur Senkung des Risikos einer Typhlocolitis ist therapiebegleitend die orale Gabe entsprechender Probiotika empfehlenswert und wurde bei den Pferden der Gruppe 2 auch durchgeführt. Zwar kann während des operativen Eingriffs eine Enterotomie oder Darmresektion zu vermehrter Kontamination führen, dies geht jedoch nicht mit einer erhöhten Wundinfektionsrate einher (Gibson et al. 1989; Kobluk et al. 1989; Georgiadis 1995; Lippold 2001). Auch im eigenen Patientengut war die Inzidenz von Wundinfektionen in der Gruppe 2 im Vergleich zur Gruppe 1 hochsignifikant geringer, obwohl in der Gruppe 2 eine höhere Anzahl von Resektionen und Enterotomien durchgeführt wurde.

Das Peritoneum wurde bei allen Pferden der Gruppe 2 adaptiert. Einerseits wird vor dem Hintergrund einer reduzierten Operationszeit und möglicher entzündlicher-adhäsiver Reaktionen durch das Fadenmaterial ein Verzicht darauf bei Mensch und Pferd diskutiert (Swanwick und Milne 1973; Tulandi et al. 1988; Hugh et al. 1994). Bei diesen Untersuchungen wurde jedoch mit Catgut von Stärken bis metric 5 zum Verschluss des Peritoneums ein Material benutzt, bei dessen Abbau durch Phagozytose mit deutlichen Gewebereaktionen zu rechnen ist. Ein moderner, synthetischer, monofiler Faden, wie er bei den Pferden der Gruppe 2 eingesetzt wurde, ist durch einen hydrolytischen Abbau mit wesentlich geringerer Gewebereaktion gekennzeichnet. Zudem erwies sich ein Faden der Stärke 2 metric als ausreichend. Der Vorteil der Peritonealnaht liegt in der dann nicht durch ständig hervortretende Darmanteile ungestörter verlaufenden Fasziennaht und der geringeren Traumatisierung dieser Darmabschnitte.

Obwohl bei dem Verschluss der Linea alba für eine fortlaufende Nahttechnik die Geschwindigkeit, hohe Stabilität und das Einbringen von vergleichsweise wenig Nahtmaterial in die Wunde sprechen (Looyzen et al. 1988; Turner et al. 1988; Magee und Galuppo 1999), wurde in der Gruppe 2 mit der Verwendung von Diagonalheften zum Verschluss der Faszie ein gutes Ergebnis erzielt. Die Inzidenz von Fadenfisteln konnte so signifikant verringert werden.

Als besonderer Faktor in der Ätiologie von Wundheilungsstörungen wird beim Wundverschluss das Belassen subkutaner Hohlräume angesehen (Kobluk et al. 1989; Lippold 2001). Der sonographische Nachweis von subkutanen Flüssigkeitsansammlungen am dritten Tag post operationem war immer mit dem Auftreten einer Wundheilungsstörung verknüpft (Georgiadis 1995; Lippold 2001) Diese Bedeutung wird auch durch die vorliegende Studie unterstrichen. Die Subkutis wurde durch Einbezug in die Hautnaht mit pseudomonofilem Material hohlraumfrei adaptiert (Abb. 3), ohne dass eine zusätzliche Naht angelegt werden mußte. Dadurch wurde weder der Zeitaufwand erhöht noch weiteres Material mit Fremdkörperwirkung eingebracht. Die Inzidenz von durch eine Exsudation gekennzeichneten Wundheilungsstörungen (Abb. 5) war in der Gruppe 2 im Vergleich zur Gruppe 1 mit Verzicht auf die Adaptierung der Subkutis hochsignifikant geringer. In Übereinstimmung mit Ingle-Fehr et al. (1997)

wurde aufgrund des Risikos einer postoperativen exogenen Kontamination der Wunde eine Abdeckung mit einer adhäsiven Folie bei Pferden der Gruppe 2 während der Aufstehphase vorgenommen.

Auf die Bedeutung postoperativer mechanischer Belastungen der Laparotomiewunde wurde von Kirker-Head et al. (1989) hingewiesen. Auch eine zu frühe Wiederaufnahme des Bewegungsprogrammes kann die Heilung gefährden und nicht zuletzt an der Entstehung eines Narbenbruches beteiligt sein. In der Gruppe 1 war mit 18,9% ein hoher Anteil von Narbenbrüchen nach medianer Laparotomie wie auch bei Wilson et al. (1995), Gibson et al. (1989) und Siebke et al. (1995) auffällig. Als Hauptfaktor für die Entstehung von Narbenbrüchen gilt die vorausgegangene Wundinfektion (Wilson et al. 1995). Gerade die von einer Wundheilungsstörung betroffene Wunde ist jedoch bei einer übermäßigen Bewegung aufgrund ihrer Instabilität einem hohen Risiko bezüglich der Bruchentstehung ausgesetzt. Dieser Zusammenhang wird auch von Siebke et al. (1995) beschrieben.

Bei Pferden der Gruppe 2 wurde daher das Bewegungsprogramm enger reglementiert. Nach Einhaltung einer Stallruhe von drei bis vier Wochen wurde bei ungestörter Wundheilung über weitere vier Wochen ein leichtes, kontrolliertes Schrittprogramm an der Hand oder in einem kleinen Paddock zugestanden. Wie auch bei Freeman et al. (2002) wurde bei weiterhin unauffälliger Wundheilung eine graduelle Trainingszunahme ab der achten Woche nach der Laparotomie erlaubt. Narbenbrüche wurden bei Pferden der Gruppe 2 nicht beobachtet. Dies wird durch die Feststellungen von Chism und Blackford (1998) und Chism et al. (2000) unterstützt, die histologisch die funktionelle Wiederherstellung der Linea alba ab etwa 60 Tagen nach einer Laparotomie als erfolgt beschreiben. Bei Auftreten einer Wundheilungsstörung verzögert sich diese Phase, was individuell für die Wiederaufnahme des Trainings zu berücksichtigen ist.

Insgesamt betrachtet konnte mit den beschriebenen und dabei einfachen Maßnahmen eine hochsignifikante Verringerung von Wundheilungsstörungen nach medianer Laparotomie erzielt werden. Eine Gewichtung von Einzelfaktoren fand dabei nicht statt. Hervorzuheben ist neben dem Ausbleiben von Komplikationen wie Narbenbrüchen oder vollständigen Dehiszenzen bei Pferden der Gruppe 2 auch die hochsignifikante Verkürzung des Klinikaufenthaltes. Nicht zuletzt ist so die gesamte Rekonvaleszenz verkürzt, was neben finanziellen Erleichterungen auch zu einer verbesserten und früheren Wiedernutzung des Pferdes führt. Dennoch war auch trotz der beschriebenen Maßnahmen und der erzielten Verbesserung weiterhin ein nicht unerheblicher Teil der Patienten von Wundheilungsstörungen betroffen, was Anlass zu weiteren Anstrengungen sein muss.

## Literatur

- Becker M. (1995): Der Bauchdeckenverschluß beim Pferd nach medianer Laparotomie. Tierärztl. Prax. 13, 325-329  
 Chism P. N. und Blackford J. T. (1998): Exercise recommendations following ventral midline celiotomy: survey results from 111 equine surgeons. Proc. 6th Colic research symposium, 08.-11.11.1998, Georgia, USA, 65

- Chism P. N., Latimer F. G., Patton C. S., Rohrbach B. W. und Blakford J. T. (2000): Tissue strength and wound morphology of the equine linea alba after ventral midline celiotomy. *Vet. Surg.* 29, 145-151
- Classen D. C., Evans R. S., Pestotnik S. L., Horn S. D., Menlove R. L. und Burke J. P. (1992): The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical wound infections. *N. Engl. J. Med.* 326, 281-286
- Freeman D. E., Rötting A. K. und Inoue O. J. (2002): Abdominal closure and complications. *Clinical Techniques in Equine Practice* 1, 174-187
- Galluppo L. D., Pascoe J. R., Jang S. S., Willits N. H. und Greenman S. L. (1999): Evaluation of iodophor skin preparation techniques and factors influencing drainage from ventral midline incisions in horses. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 215, 963-969
- Georgiadis S. (1995): Heilung der Bauchwunde bei Pferden nach medianer Laparotomie. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.
- Gibson K. T., Curtis C. R., Turner A. S., McIlwraith C. W., Aanes W. A. und Stashak T. S. (1989): Incisional hernias in the horse: Incidence and predisposing factors. *Vet. Surg.*, 18, 360-366
- Honnas C. M. und Cohen N. D. (1997): Risk factors for wound infection following celiotomy in horses. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 210, 78-81
- Hugh T. B., Nankivell C., Meagher A. P. und Li B. (1990): Is closure of the peritoneal layer necessary in the repair of midline surgical abdominal wounds? *World J. Surg.* 14, 231-233
- Huskamp B. (1976): Die mediane Laparotomie beim Pferd – Technik und Ergebnisse. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 83, 276-281
- Ingle-Fehr J. E., Baxter G. M., Howard R. D., Trotter G. W. und Stashak T. S. (1997): Bacterial culturing of ventral median celiotomies for prediction of postoperative incisional complications in horses. *Vet. Surg.* 26, 7-13
- Kirker-Head C.A., Kerwin P.J. und Steckel R.R. (1989): The in vivo biodynamic properties of the intact equine linea alba. *Equine vet. J., Suppl.*, 97-106
- Kobluk C. N., Ducharme N., Lumsden J. H., Pascoe P. J., Livesey M. A., Hurtig M., Horney F. D. und 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. Universität Bern, Vet. Med. Fakultät, Diss.
- Looyzen B. S., DeBowes R. M., Clem M. F., Lundin C. S. und Leipold H. W. (1988): Comparison of single interrupted and continuous suture patterns for closure of the equine linea alba. *Vet. Surg.* 17, 36
- Magee A. A. und Galluppo L. D. (1999): Comparison of incisional bursting strength of simple continuous and inverted cruciate suture patterns in the equine linea alba. *Vet. Surg.* 28, 442-447
- McIlwraith C. W. und Robertson J. T. (1998): Use of prophylactic antibiotics in equine surgery. In: McIlwraith C. W. u. Turner A. S.: *Equine Surgery – Advanced Techniques*. 2nd ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 11-17
- Protopapas K., Marr C. M., Archer F. J. und May S. A. (2000): Ultrasonographic assessment and factors associated with incisional infections and dehiscence following celiotomy in horses. *Vet. Surg.* 29, 289
- Robertson J. T. (1990): Abdominal closure. In: White N.A. (Hrsg.): *The equine acute abdomen*. Verlag Lea & Febiger, Philadelphia, 293-307
- Sedlarik K. M. (1993): *Wundheilung*. 2. Aufl. Verlag Fischer, Jena
- Siebke A. U., Keller H., Lauk H. D. und von Plocki K. A. (1995): Statistische Erhebung über Kurz- und Langzeitergebnisse von 718 operativ behandelten Kolikpatienten. *Pferdeheilkunde* 11, 299-312
- Swanwick R. A. und Milne F. J. (1973): The non-suturing of parietal peritoneum in abdominal surgery of the horse. *Vet. Rec.* 93, 328-335
- Traub-Dargatz J., George J.L., Dargatz D.A., Morley P.S., Southwood L.L. und Tillotson K. (2002): Survey of complications and antimicrobial use in equine patients at veterinary teaching hospitals that underwent surgery because of colic. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 220, 1359-1365
- Tulandi T., Hum H. S. und Gelfand M. M. (1988): Closure of laparotomy incisions with or without peritoneal suturing and second-look laparoscopy. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 158, 536-537
- Turner A. S., Yovich J. V., White N. A., Emberston R. E., Santschi E. M. und Slone D. E. (1988): Continuous absorbable suture pattern in the closure of ventral midline abdominal incisions in horses. *Equine vet. J.* 20, 401-405
- Wilson D. A., Badertscher R. R., Boero M. J., Baker G. J. und Foreman J. H. (1989): Ultrasonographic evaluation of the healing of ventral midline abdominal incisions in the horse. *Equine vet. J., Suppl.* 7, 107-110
- Wilson D. A., Baker G. J. und Boero M. J. (1995): Complications of celiotomy incisions in horses. *Vet. Surg.* 24, 506-514

Dr. Claus Peter Bartmann  
Klinik für Pferde  
Tierärztliche Hochschule Hannover  
Bischofsholer Damm 15  
D-30173 Hannover  
cpbartmann@gmx.de